T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA ÜÇ BOYUTLU SCHROTH EGZERSİZLERİNİN PELVİK ASİMETRİ VE PELVİK TABAN KASLARI ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ZEYNEP AYYILDIZ EROĞLU

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ESRA PEHLİVAN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ
AĞUSTOS/2024

# İTHAF

“Bilmeyi ve öğrenmeyi araçsallaştırmadan sevmemi sağlayan, ilim sahibi olmanın asıl amaç olması gerektiğini tüm yaşamıyla bana öğreten dedem Halit Korkusuz’a...”

# TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince kendisinden birçok şey öğrendiğim, akademik bilgileriyle yolumu aydınlatan, tez yazım sürecinde sabrı ve itinasıyla süreci çok daha akıcı hale getiren, kıymetli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Esra PEHLİVAN'a,

Doktora eğitim sürecinde öğrencilerinin yanında olan Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim dalı başkanı değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Zuhal KUNDURACILAR'a,

Kıymetli fikir ve yönlendirmeleri ile bana daima destek olan, hastaların yönlendirilmesi ve takiplerinin yapılmasını sağlayan Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanları Sayın Prof. Dr. Kadriye Öneş hocama ve Doç. Dr. Çiğdem Çınar hocama,

Doktora eğitimim boyunca bana manevi desteğini esirgemeyen, akademik yol arkadaşlarım olan kıymetli dostlarım Doktor Fizyoterapistler Selin AKIL AĞDERE ile Amine ATAÇ'a ve Uzman Fizyoterapistler Betül BIRIK ÇINAR ile Hatice Kübra TORPİ CEYLAN'a ve tüm üzerimde manevi desteği olan arkadaşlarıma,

Çalışma izni konusunda her türlü desteği sağlayan İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma hastanesi Başhekimi Sayın Prof. Dr. Fatma Nur KESİKTAŞ'a, hastalarımın değerlendirme ve tedavi kısmında hastanenin fiziki şartları konusunda destek olan ve manevi desteklerini hissettiğim Sayın Baş Fizyoterapist Serkan BAŞTEPE'ye, aynı zamanda üzerimde manevi desteklerini her zaman hissettiğim tüm iş arkadaşlarıma,

Her anlamda hayattaki en büyük destekçilerim, değerli eşim Burak EROĞLU'na ve kızım Amine Azra'ya, sizden aldığım ve tezime verdiğim saatlerimde kalbimde destek ve zaman zaman tükenen sabrımda en büyük itici gücüm oldunuz. Sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Sevgili Annem Mesude AYYILDIZ'a, sevgili babam Arif AYYILDIZ'a ve canım ablam Şeyma AYYILDIZ'a, azimli olmayı bana aşıladıkları ve her zaman yanımda oldukları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu doktora tezi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından 2022/118 proje numarası verilerek desteklenmiştir. SBÜ BAP Komisyonu'na teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

İTHAF ..... iv
TEŞEKKÜR ..... v
İÇİNDEKİLER ..... vi
TABLOLAR LİSTESİ ..... xi
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... xiv
RESİMLER LİSTESİ ..... xv
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... xvii
ÖZET ..... xviii
ABSTRACT ..... xix
1. GİRİŞ VE AMAÇ ..... 1
1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI ..... 2
1.2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ ..... 3
2. GENEL BİLGİLER ..... 5
2.1. SKOLYOZ TANIMI ..... 5
2.1.1. Skolyoz Sınıflaması ..... 6
2.1.2. Skolyozun Etiyolojik Sınıflaması ..... 6
2.1.2.1. Fonksiyonel skolyoz ..... 6
2.1.2.2. Yapısal skolyoz ..... 7
2.2. İDİOPATİK SKOLYOZ ..... 8
2.3. ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ (AİS) ..... 8
2.3.1. AİS Etyolojisi ..... 9
2.3.2. AİS Epidemiyolojisi ..... 9
2.3.3. AİS Progresyonu ..... 10
2.4. AİS SINIFLANDIRMASI ..... 12
2.4.1. Skolyotik Eğrinin Yerleşimine Göre Sınıflandırılması ..... 12
2.4.2. Skolyozlu Kişinin Yaşına Göre Sınıflandırılması ..... 13
2.4.3. King Sınıflandırması ..... 13
2.4.4. Skolyoz'un Cobb Açısının Büyüklüğüne Göre Sınıflandırılması ..... 14
2.5. AİS VE KORSE ..... 15
2.6. AİS VE CERRAHİ ..... 16
2.7. AİS VE EGZERSİZ ..... 17
2.7.1. AİS ve Schroth Egzersizleri ..... 19
2.7.2. AİS ve Geleneksel Skolyoz Egzersizleri ..... 21
2.8. AİS VE AĞRI ..... 22

2.9. AİS VE GÖVDE ROTASYON AÇISI ..... 22
2.10. AİS VE ESNEKLİK ..... 23
2.11. AİS VE PELVİK ASİMETRİ ..... 23
2.12. AİS VE PELVİK TABAN KAS ASİMETRİSİ ..... 24
2.13. AİS VE POSTÜR ..... 26
2.14. AİS VE SOLUNUM KAS KUVVETİ ..... 27
2.15. AİS VE VÜCUT FARKINDALIĞI ..... 28
2.16. AİS VE YAŞAM KALİTESİ ..... 29
3. GEREÇ VE YÖNTEM ..... 30
3.1. KATILIMCILAR ..... 30
3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri ..... 32
3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri ..... 32
3.2. YÖNTEM ..... 33
3.3. ÇALIŞMA SONUÇ ÖLÇÜMLERİ ..... 33
3.3.1. Yüzeyel Elektromyografi (EMG) Biofeedback Cihazı ile Pelvik Taban Kas Aktivitesi Ölçümü ..... 33
3.3.2. Risser Bulgusu (Illiak Epifiz) ..... 34
3.3.3. Cobb Açısı ..... 35
3.3.4. Gövde rotasyon açısı (ATR - Angle of Trunk Rotation) ..... 36
3.3.5. Solunum Kaslarının Değerlendirilmesi ..... 37
3.3.6. Esneklik Ölçümleri ..... 37
3.3.7. Postür Değerlendirmesi ..... 38
3.3.8. Vücut Farkındalığı Değerlendirmesi ..... 41
3.3.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi ..... 41
3.3.10. Pelvik kayma (shift) Varlığı ..... 42
3.3.11. Alt Ekstremite Uzunluk Ölçümü ..... 42
3.3.12. Ağrı Değerlendirmesi ..... 44
3.4. UYGULANAN TEDAVİ PROTOKOLLERİ ..... 44
3.4.1. Schroth Egzersizleri ..... 45
3.4.1.1. Üç boyutlu rotasyonel solunum ..... 47
3.4.1.2. Omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi (Shoulder Counter Traction (SCT)) ..... 48
3.4.1.3. Kas silindiri egzersizi (Muscle Cylinder Exercise) ..... 50
3.4.1.4. Göğüs kafesi derotasyon egzersizi (Chest Twister) ..... 51
3.4.1.5. İki sopa arası omzun zıt çekiş egzersizi (SCT between two poles) ..... 52
3.4.1.6. Otururken barda asılma egzersizi (Removing the Stool) ..... 53
3.4.1.7. Büyük yay egzersizi (Big Bow) ..... 53
3.4.1.8. Kalça ile top itme egzersizi (Prominent Hip Exercise) ..... 54

3.4.1.9. Yandan asılma egzersizi (Sideway Hang) ..... 55
3.4.2. Geleneksel Skolyoz Egzersizleri ..... 56
3.4.2.1. Kollar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri ..... 57
3.4.2.2. Bacaklar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri ..... 58
3.4.2.3. Kuru yüzme egzersizleri ..... 59
3.4.2.4. Emekleme pozisyonu egzersizleri ..... 60
3.4.2.5. Sudan çıkma/omurga esnekliği egzersizleri ..... 61
3.4.2.6. Klapp emekleme egzersizleri ..... 62
3.4.2.7. Lateral fleksiyon egzersizi ..... 65
3.4.2.8. Çapraz yürüme egzersizi ..... 66
3.4.2.9. İpsilateral yürüme egzersizi ..... 67
3.4.2.10. Germe egzersizleri ..... 67
3.5. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... 69
4. BULGULAR ..... 70
4.1. KATILIMCILARIN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ ..... 70
4.2. PROGRAM ÖNCESİ TÜM GRUPLARDA KARŞILAŞTIRMALAR ..... 72
4.2.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi ve Solunum Kas Gücü Ölçümünün Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 72
4.2.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 73
4.2.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 74
4.2.4. Gruplara göre Esneklik parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası değeri, Vücut Farkındalığı Anketi Değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Ölçümünün Karşılaştırılması ..... 75
4.2.5. Pelvik Asimetri Parametresinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 76
4.2.6. Bacak Boyu Eşitsizliği Parametresinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 76
4.3. PROGRAM SONRASI TÜM GRUPLARDA KARŞILAŞTIRMALAR ..... 77
4.3.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi ve Solunum Kas Gücü Ölçümünün Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 77
4.3.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 78
4.3.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik Parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 79

4.3.4. Gruplara göre Esneklik Parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası Değeri, Vücut Farkındalığı Anketi Değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Ölçümünün Karşılaştırılması ..... 80
4.3.5. Pelvik Asimetri Parametresinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 82
4.3.6. Bacak Boyu Eşitsizliği Parametresinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... 82
4.4. SCHROTH EGZERSİZ GRUBUNDA EGZERSİZ PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI ..... 83
4.4.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi, Solunum Kas Gücü, Risser Bulgusu, Cobb Açısı ve Visual Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırması ..... 83
4.4.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırması ..... 84
4.4.3. Alt Ekstremite Uzunluğunun Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırılması ..... 85
4.4.4. Pelvik Asimetrinin Schroth Egzersiz Grubunda İlk Ölçüm Değerleri ..... 86
4.4.5. Pelvik Asimetrinin Schroth Egzersiz Grubunda Son Ölçüm Değerleri ..... 86
4.5. GELENEKSEL SKOLYOZ EGZERSİZ GRUBUNDA EGZERSİZ PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI ..... 87
4.5.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi, Solunum Kas Gücü, Risser Bulgusu, Cobb Açısı ve Visual Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırması ..... 87
4.5.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırması ..... 88
4.5.3. Alt Ekstremite Uzunluğunun Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırılması ..... 89
4.5.4. Pelvik Asimetrinin Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda İlk Ve Son Ölçüm Değerleri ..... 90
4.6. KONTROL GRUBUNDA 6 HAFTALIK PROGRAM BAŞLANGICI VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI ..... 90
4.6.1. Pelvik Asimetrinin Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda İlk Ve Son Ölçüm Değerleri ..... 90
4.6.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırması ..... 91
4.6.3. Pelvik Asimetrinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırılması ..... 92
4.7. GRUPLAR ARASI FARK SKORLARI KARŞILAŞTIRMASI ..... 93
4.7.1. Pelvik Asimetrinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırılması ..... 93

4.7.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması ..... 94
4.7.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırması ..... 95
4.7.4. Esneklik parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası değeri, Vücut Farkındalığı Anketi değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması ..... 97
5. TARTIŞMA ..... 99
5.1. KATILIMCILARIN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ ..... 99
5.2. PELVİK TABAN KAS AKTİVİTESİ ..... 100
5.3. PELVİK ASİMETRİ ..... 102
5.4. EĞRİ ŞİDDETİ ..... 103
5.5. SOLUNUM KAS GÜCÜ ..... 105
5.6. ESNEKLİK PARAMETRELERİ ..... 107
5.7. POSTURAL SİMETRİ ..... 109
5.8. AĞRI ŞİDDETİ ..... 110
5.9. SAĞLIKLA İLGİLİ YAŞAM KALİTESİ ..... 112
5.10. VÜCUT FARKINDALIĞI ..... 113
5.11. LİMİTASYONLAR ..... 114
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ..... 116
KAYNAKLAR ..... 119
EKLER ..... 128

# TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 2.1:** Skolyoz etiyolojik sınıflandırması (12, 13) ..... 7

**Tablo 2.2:** SRS'ye göre idiyopatik skolyoz sınıflandırması (30) ..... 8

**Tablo 2.3:** Risser ve Sanders sınıflaması ..... 12

**Tablo 2.4:** 'King' sınıflaması ..... 14

**Tablo 3.1:** Schroth egzersiz programi ..... 46

**Tablo 3.2:** Geleneksel skolyoz egzersiz programi ..... 57

**Tablo 4.1:** Tüm katılımcıların õlçüm ortalamaları ..... 70

**Tablo 4.2:** Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı ..... 70

**Tablo 4.3:** Gruplar ile cinsiyet arasındaki ilişki ..... 71

**Tablo 4.4:** Gruplara göre yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi, õzgeçmiş parametrelerinin karşılaştırılması ..... 71

**Tablo 4.5:** Gruplara göre pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü ölçümünün karşılaştırılması-işlem öncesi ..... 72

**Tablo 4.6:** Gruplara göre Risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenin cobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem öncesi . 73

**Tablo 4.7:** Gruplara göre torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral feksiyon parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması ..... 74

**Tablo 4.8:** Gruplara göre esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması- işlem öncesi ..... 75

**Tablo 4.9:** Gruplara göre pelvik asimetri parametresinin karşılaştırılması-işlem öncesi ... 76

**Tablo 4.10:** Gruplara göre bacak boyu eşitsizliği parametresinin karşılaştırılması ..... 77

**Tablo 4.11:** Gruplara göre pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası ..... 77

**Tablo 4.12:** Gruplara göre risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenin cobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası 79

**Tablo 4.13:** Gruplara göre torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral fleksiyon parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası ..... 80

**Tablo 4.14:** Gruplara göre esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası ..... 81

**Tablo 4.15:** Gruplara göre pelvik asimetri parametresinin karşılaştırılması-işlem sonrası 82

**Tablo 4.16:** Gruplara göre bacak boyu eşitsizliği parametresinin karşılaştırılması-işlem sonrası ..... 83

**Tablo 4.17:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırması ..... 84

**Tablo 4.18:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırması ..... 85

**Tablo 4.19:** Alt ekstremite uzunluğunun egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırılması ..... 86

**Tablo 4.20:** Pelvik asimetrinin schroth egzersiz grubunda ilk ölçüm değerleri ..... 86

**Tablo 4.21:** Pelvik asimetrinin schroth egzersiz grubunda ilk ölçüm değerleri ..... 87

**Tablo 4.22:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırması ..... 88

**Tablo 4.23:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırması ..... 89

**Tablo 4.24:** Alt ekstremite uzunluğunun egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırılması ..... 89

**Tablo 4.25:** Pelvik asimetrinin geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ilk ve son ölçüm değerleri ..... 90

**Tablo 4.26:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, Risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı başlangıcı ve sonrası kontrol grubunda karşılaştırması ..... 91

**Tablo 4.27:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin 6 haftalık program başlangıcı ve sonrası kontrol grubunda karşılaştırması ..... 92

**Tablo 4.28:** Pelvik asimetrinin kontrol grubunda ilk ve son ölçüm değerleri ..... 92

**Tablo 4.29**: Pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü parametrelerinin gruplara göre karşılaştırması ..... 93

**Tablo 4.30:** Risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenincCobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması ..... 95

**Tablo 4.31**: Torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral fleksiyon parametrelerinin gruplara göre karşılaştırması ..... 96

**Tablo 4.32:** Esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması ..... 98

# ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 2.1:** ‘King” Sınıflaması ..... 13

**Şekil 3.1:** Çalışma grupları ..... 31

**Şekil 3.2:** EMG biofeedback cihazı ile pelvik taban kas aktivitesi ölçümü örnek görseli .. 34

**Şekil 3.3:** Risser evrelemesi. (187) ..... 35

**Şekil 3.4:** Alt ekstremite uzunluk ölçümü ..... 43

**Şekil 3.5:** Visüel analog skalası ..... 44

# RESİMLER LİSTESİ

**Resim 2.1** Normal omurganın ve skolyotik omurganın frontal ve sagital düzlemde görüntülenmesi. (186) ..... 5

**Resim 2.2:** Risser derecesi. (187) ..... 11

**Resim 2.3:** Cobb açısı. (188) ..... 14

**Resim 2.4:** Boston korsesi. (189) ..... 15

**Resim 2.5:** Milwaukee korsesi. (190) ..... 16

**Resim 2.6** Pelvik obliklik. (191) ..... 25

**Resim 3.1:** NeuroTrac MyoPlus Pro cihazı ile pelvik taban kas aktivitesi değerlendirilmesi ..... 34

**Resim 3.2**: Skolyometrik ölçüm ..... 36

**Resim 3.3:** Solunum kas kuvveti ölçüm cihazı ..... 37

**Resim 3.4**: Gövde esneklik ölçümü ..... 38

**Resim 3.5:** Postür değerlendirmesi (a,b,c) ..... 39

**Resim 3.6:** Pelvik kayma ..... 42

**Resim 3.7:** Alt ekstremite uzunluk ölçümü ..... 43

**Resim 3.8:** Üç boyutlu rotasyonel solunum egzersizi ..... 47

**Resim 3.9:** Omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi (a,b,c) ..... 49

**Resim 3.10:** Kas silindiri egzersizi ..... 51

**Resim 3.11:** Göğüs kafesi derotasyon egzersizi ..... 52

**Resim 3.12:** İki sopa arası omzun zıt çekiş egzersizi ..... 53

**Resim 3.13:** Büyük yay egzersizi (Big Bow) ..... 54

**Resim 3.14:** Kalça ile top itme egzersizi ..... 55

**Resim 3.15:** Yandan asılma egzersizi ..... 56

**Resim 3.16:** Kollar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri ..... 57

**Resim 3.17**: Bacaklar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri ..... 58

**Resim 3.18:** Kuru yüzme egzersizleri ..... 59

**Resim 3.19**: Emekleme pozisyonu egzersizleri ..... 60

**Resim 3.20:** Sudan çıkma/omurga esnekliği egzersizleri ..... 61

**Resim 3.21:** Klapp emekleme egzersizleri (1) ..... 62

**Resim 3.22**: Klapp emekleme egzersizleri (2) ..... 63

**Resim 3.23**: Klapp emekleme egzersizleri (3) ..... 63

**Resim 3.24:** Klapp emekleme egzersizleri (4) ..... 64

**Resim 3.25:** Klapp emekleme egzersizleri (5) ..... 65

**Resim 3.26:** Lateral fleksiyon egzersizi ..... 66

**Resim 3.27:** Çapraz yürüme egzersizi ..... 66

**Resim 3.28:** İpsilateral yürüme egzersizi ..... 67

**Resim 3.29:** C Skolyoz çalışması ..... 68

**Resim 3.30:** S Skolyoz çalışması ..... 68

# SİMGELER VE KISALTMALAR

**AİS** : Adölesan İdiopatik Skolyoz

**ATR** : Angle of Trunk Rotation

**EMG** : Elektromiyografi

**FITS** : Functional Individual Therapy of Scoliosis

**GSEG** : Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu

**H** : Hipotez

**İS** : İdiopatik Skolyoz

**KG** : Kontrol Grubu

**MEP** : Maksimal Ekspiratuvar Basınç

**MİP** : Maksimal İnspiratuvar Basınç

**NCSS** : Number Crunker Statistical System

**PTKA** : Pelvik Taban Kas Aktivitesi

**SCT** : Shoulder Counter Traction

**SEAS** : Scientific Exercise Approach to Scoliosis

**SEG** : Schroth Egzersiz Grubu

**SI** : Sakroiliak

**SIAS** : Spina Iliaca Anterior Superior

**SRS** : Scoliosis Research Society

**SRS-22** : Scoliosis Research Society 22 Form

**VFA** : Vücut Farkındalık Anketi

# ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA ÜÇ BOYUTLU SCHROTH EGZERSİZLERİNİN PELVİK ASİMETRİ VE PELVİK TABAN KASLARI ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızın amacı Adölesan İdiyopatik Skolyoz(AİS) hastalarında Schroth egzersiz programının ve geleneksel skolyoz egzersiz programının etkinliğinin hiçbir girişimde bulunulmayan kontrol grubu hastalarıyla karşılaştırılmasıydı.

**Gereç ve Yöntem:** 36 AİS'li olgu randomize olarak schroth egzersiz grubu (SEG) (n = 12), geleneksel skolyoz egzersiz grubu (GSEG) (n = 12) ve kontrol grubu (KG) (n = 12) olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Çalışma grubundaki (SEG, GSEG) katılımcılara skolyoz egzersizleri uygulanırken, kontrol grubu herhangi egzersiz tedavisi almadı. Pelvik taban kas aktivitesi(PTKA), cobb açısı, solunum kas kuvveti, postür, ağrı, vücut farkındalığı, esneklik, yaşam kalitesi ve gövde rotasyon açısı tedavi öncesi ve 6 hafta sonrası değerlendirildi.

**Bulgular:** Tanımlayıcı özellikleri farklılık göstermeyen ($p>0,05$) 36 hasta değerlendirildi. Tedavi sonrası, SEG'de PTKA, cobb açısı, postür, solunum kas gücü, esneklik ve yaşam kalitesinde, GSEG'de solunum kas gücü Maksimal Ekspiratuvar Pressure (MEP) değeri, cobb açısı ve postür açısından istatistiksel açıdan anlamlı değişimler görüldü. Gruplar arası fark analizinde ise SEG; PTKA, cobb açısı, postür, solunum kas gücü, esneklik ve yaşam kalitesin açısından diğer gruplara göre olumlu yönde anlamlı farklılık gösterdi ($p<0,05$).

**Sonuç:** Schroth egzersizleri AİS'li kişilerde pelvik taban kas aktivitesini, solunum kas gücünü, esnekliği, yaşam kalitesini önemli oranda arttırmış ve geleneksel skolyoz egzersizlerine göre cobb açısını daha çok azaltmıştır. Schroth egzersizleri skolyozu iyileştirmede ve pelvik taban kas aktivitesini arttırmada geleneksel skolyoz egzersizlerine göre daha etkili bir tedavi yöntemi olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Exercise, Pelvic Floor, Scoliosis

# ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THREE-DIMENSIONAL SCHROTH EXERCISES ON PELVIC ASYMMETRY AND PELVIC FLOOR MUSCLES IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS PATIENTS

## ABSTRACT

**Aim:** The aim of our study was to compare the effectiveness of the Schroth exercise program and traditional scoliosis exercise program in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) patients with a non-intervention control group.

**Materials and Methods:** Thirty-six AIS cases were randomly divided into three groups: Schroth exercise group (SEG) (n = 12), traditional scoliosis exercise group (TSEG) (n = 12), and control group (CG) (n = 12). Participants in the study groups (SEG, TSEG) received scoliosis exercises, while the control group did not receive any exercise therapy. Pelvic flor muscle activity (PFMA), Cobb angle, respiratory muscle strength, posture, pain, body awareness, flexibility, quality of life, and trunk rotation angle were evaluated before and after treatment.

**Results:** Thirty-six patients with no significant differences in descriptive characteristics ($p>0.05$) were evaluated. After treatment, statistically significant changes were observed in SEG in terms of PFMA, Cobb angle, posture, respiratory muscle strength, flexibility, and quality of life, and in GSEG in terms of respiratory muscle strength (Maximal Expiratory Pressure (MEP) value), Cobb angle, and posture. In intergroup comparison, SEG showed significant positive differences compared to other groups in terms of PFMA, Cobb angle, posture, respiratory muscle strength, flexibility, and quality of life ($p<0.05$).

**Conclusion:** Schroth exercises significantly increased pelvic floor muscle activity, respiratory muscle strength, flexibility, and quality of life in AIS individuals and reduced Cobb angle more than traditional scoliosis exercises. Schroth exercises may be a more effective treatment method than traditional scoliosis exercises in improving scoliosis and increasing pelvic floor muscle activity.

**Key Words:** Exercise, Pelvic Floor, Scoliosis

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Skolyoz, omurganın koronal planda radyolojik olarak saptanan sağa veya sola 10 derece üzerindeki lateral eğriliği olarak tanımlanır fakat skolyoz omurga, omuz kuşağı ve pelvisin de etkilendiği üç boyutlu kompleks bir ortopedik deformitedir (1). Skolyozda etyopatogenezin belirsiz olmasıyla %90 olguda skolyozun nedeni tam olarak ortaya konulamaz ve idiyopatik skolyoz olarak isimlendirilir. Diğer nedenler arasında nörolojik, kemik kaynaklı, travma, eklem ve bağ dokusu patolojileri yer almaktadır (2). Skolyoz, omurgada yaptığı rotasyon ve açılanma nedeniyle kişinin tüm vücudunda postüral değişikliklere neden olur. Özellikle abdominal kaslar, göğüs kafesi, sırt ve bel ekstansörleri skolyozdan daha fazla etkilenmekle birlikte pelvis, omuz kuşağı, alt ekstremiteler ve ayaklarda biyomekanik değişikliklere yol açar (3). Skolyoza dair birçok alt başlık bulunmasına rağmen bu hastalığa dair teşhis edilen kişilerin çoğunluğunu AİS'li vakalar oluşturmaktadır. Daha çok 10-18 yaş arası görülmekte olup, adölesan kız çocuklarında daha sık teşhis edilmektedir. Skolyozun etyolojisine dair kesin nedenler bulunmamasına rağmen genetik faktörlerin, postural ve hormonal dengesizliklerin bu duruma neden olabileceği düşünülmektedir (4,5).

Omurga, vertebral kamalaşma ve göğüs kafesi distorsiyonu nedeniyle ciddi morfolojik değişikliklere neden olur. Vertebral kamalaşma, aksiyal rotasyon ve skolyoz progresyonuyla ilişkili olarak ilerleyici bir vertebral deformasyona neden olur. Bu vertebral deformasyon sadece kemik yapının bozulması ve omurganın bozulması ile ilişkili olmayıp, üst ekstremite, alt ekstremite yapılarında ve solunum kaslarında da değişiklikler meydana getirir (6,7). Skolyozda omurga yanında omuz kuşağı ve pelvis hatta alt ekstremiteler de bu patolojik durumdan etkilenir ve postüral problemler ortaya çıkar. Bu nedenle skolyozlu bireylerde ayrıntılı bir klinik analiz ve tüm kas-iskelet ve solunum sisteminin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Sorunun çözümü, bozulmuş vücut kozmetiğine yol açan kas ve ligamanların boyunu, kuvvetini ve işlevsel durumlarını ayrıntılı olarak ortaya koyarak belirlenir (8,9).

Skolyoz tedavisinde, gözlem, korse, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ve cerrahi olarak dört ana kategori mevcuttur. Bu tedavilere ya da bu tedavilerin kombinasyonuna eğrilik progresyon riski dikkate alınarak karar verilmelidir. Skolyoz tedavisinde ana amaç, eğrilik progresyonunu engellemektir (10,12). Konservatif tedavi

düşünüldüğünde son yıllarda korse kullanımının arttığı ve skolyoz'a özel egzersizlerle beraber uygulandığında korseden alınan faydanın da arttığı bildirilmiştir (13). Eğri derecesi düşükken egzersiz tedavisi ile eğri ilerlemesinin bazı vakalarda yavaşladığı bazılarında ise eğrinin ilerlemesinin tamamen durduğu gözlenmiştir (14).

Skolyoza özel uygulanan egzersiz tedavileri arasında en fazla kullanılan metod Katharina Schroth tarafından üretilmiş olan Schroth metodudur. Schroth egzersizleri skolyoz için özelleşmiş egzersizler olup, eğriliğin Cobb açısını azalttığı, nöromotor kontrolü geliştirdiği, respiratuvar fonksiyonu ve sırt esnekliğini arttırdığı ve kozmetik görünüşü iyileştirdiği bildirilmiştir. Schroth metodu skolyoz-spesifik sensorimotor, postür ve solunum egzersizleri içererek AİS'li kişilerde postürel yeniden dizilimin oluşmasıyla omurgada 3 boyutlu spinal deformitelerin önlenmesini sağlar. Metodun içerdiği otokoreksiyon ile her eğrilik paternine self elongasyon ve postürel koreksiyon sağlanarak kişinin kas imbalansının dengelenmesi sağlanır. Schroth egzersizleri ile kas gücünün ve kas esnekliğinin arttırıldığı, Cobb açısının geliştirildiği ve ameliyat oranlarının düşürüldüğü bildirilmiştir (15-17).

### 1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Schroth egzersizlerinin uygulandığı çalışmaların sonuçlarında ağrı, eğrilik ilerlemesi ve vücut farkındalığı konusunda anlamlı farklar olduğu rapor edilmektedir. Ayrıca schroth egzersizlerinin, eğriliğin ilerleyişini azaltmak konusunda olumlu etkileri olduğu da bildirilmektedir. Schroth egzersizleri, hastanelerin ilgili kliniklerinde uzman kişilerce yaptırılmakta olup, skolyozlu kişinin cobb açısı, ağrı, kas gücü ve enduransı, yaşam kalitesi ve gövde rotasyon açısı parametreleri üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır (18,19).

Schroth egzersizleriyle sırt kaslarının kuvvetinin, kas gücü ve enduransının, yaşam kalitesinin arttırıldığı, cobb açısının azaltıldığı bildirilmesine rağmen skolyozlu bireylerde pelvik taban kasları ile schroth egzersizleri arasındaki ilişkiyi bildiren bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma AİS'li kişilerde Schroth metodunun, pelvik taban kas aktivitesi, pelvik asimetri, postür, ağrı, vücut farkındalığı, esneklik, yaşam kalitesi, gövde rotasyon açısı ve solunum kas kuvveti üzerindeki etkinliğini değerlendirmek, geleneksel skolyoz egzersizleri ve hiçbir egzersiz girişimin uygulanmadığı kontrol grubu ile bu parametreleri karşılaştırmak üzere planlanmıştır.

## 1.2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

H0: AİS'de, gövde rotasyon açısı üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, gövde rotasyon açısı üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, pelvik asimetri üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, pelvik asimetri üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, postür parametreleri üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H0: AİS'de, postür parametreleri üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, pelvik taban kas aktivitesi üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, pelvik taban kas aktivitesi üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, yaşam kalitesi üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, yaşam kalitesi üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, solunum kas kuvveti üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, solunum kas kuvveti üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS'de, vücut farkındalığı üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

H1: AİS'de, vücut farkındalığı üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

H0: AİS’de, esneklik üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark vardır.

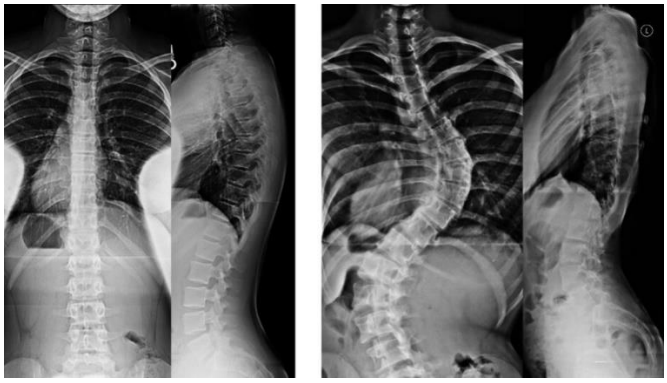
H1: AİS’de, esneklik üzerinde Schroth egzersizleri, geleneksel skolyoz egzersizleri ve kontrol grubunun etkileri arasında fark yoktur.

# 2. GENEL BİLGİLER

## 2.1. SKOLYOZ TANIMI

Skolyoz, eğri anlamına gelen yunanca skoliosis kelimesinden türetilmiş kompleks bir omurga deformitesidir. Galen, ilk defa Hipokrat'ın tanımladığı omurga eğriliklerini tüm omurga deformiteleri için kullandığı "skolyoz" tanımıyla ilerletmiş ve skolyozu lateral spinal eğrilik olarak tanımlamıştır. Bu tanım sadece frontal düzlem içerdiği için günümüzde yetersiz kalmaktadır. Günümüzde skolyoz, lordoz ve kifoz terimleri spinal deformiteleri tanımlamada yaygın olarak kullanılmaktadır (20,21).

Skolyoz, omurga, toraks ve gövde yapılarındaki ve pozisyonlarındaki değişikliklerinden kaynaklanan bir hastalıktır (Resım 2.1). Bu şemsiye terim, omurgada görülen 3 boyutlu deformiteleri tanımlar. Lateral eğriliklerin frontal planda, rotasyonların transvers planda ve hipokifoz ile hipolordozun sagittal planda meydana gelmesi bu deformiteyi 3 boyutlu hale getirmektedir. Omurgadaki skolyotik değişimler ayrıca omurlarda ve torasik kafes ile ilişkili kaburgalarda kalıcı bozuklukların oluşumuna sebep olur. Cobb açısı, skolyoz hastalığında omurganın lateral (yan) eğriliğini ölçmek için kullanılan bir radyografik ölçümdür ve majör eğriliğin derecesinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Scoliosis Research Society (SRS) tarafından tanı konulması için, Cobb açısının en az 10° olması ve aksiyel rotasyon varlığı gibi belirtilerin de bulunması gereklidir (22,23).



**Resim 2.1** Normal omurganın ve skolyotik omurganın frontal ve sagital düzlemde görüntülenmesi. (186)

### 2.1.1. Skolyoz Sınıflaması

Skolyozun tipleri yaşa göre değişiklik göstermekle beraber tüm popülasyonda en yaygın olarak görüleni idiyopatik skolyozdur (İS) ve idiyoptik skolyozlar arasında adolesan idiyopatik skolyoz en yaygın olanıdır (24). Adölesan İdiyopatik Skolyoz prevalansı dünya genelinde yaklaşık %0,5'tir ve Türkiye'de ise Yılmaz ve ekibi tarafından %2,3 olarak belirlenmiştir (25).

Skolyoz tanısının erken aşamada konulabilmesi ve tedavisine başlanabilmesi ile skolyozun ilerlemesi yavaşlatılabilir ve kalıcı omurga bozuluğunun oluşumu önlenebilir. Bu nedenle, tanıyı hızlıca ve doğru koyabilmek adına sınıflama önem kazanmaktadır. Skolyoz sınıflaması, nominal veya ordinal olarak yapılabilir. Nominal sınıflama, tanısal kökenli bir sınıflama olup, omurga patolojilerini etyolojilerine göre kategorize eder. Bu sınıflama, komorbiditelerle ilgilidir. İlk olarak SRS tarafından tanımlanan nominal sınıflama sistemi, belirli eğri tiplerinin tedavisi için yön göstermesinde veya rehberlik sağlamasında yetersiz kalmaktadır (26). Ordinal sınıflama sistemi ise skolyoz deformitesinin spesifik davranışını veya tedavi stratejisini tanıma amaçlıdır ve deformitenin alt tiplerini sıralar. Eğri paternleri, çoğu sıralı sınıflandırma sistemi için önemli bir temel oluşturur. Bu sınıflama daha çok klinik ve radyolojik bulgulara dayanır (27).

Spinal deformitelerin kategorize edilmesinin nedenleri arasında; benzer bozuklukları sistematik bir şekilde sınıflandırmak, hastalığın normal gidişatı ve tedavinin olası çıktıları hakkında prognostik bilgi sağlamak, eğriliğin şiddeti ile sağlık parametreleri arasındaki ilişkiyi göstermek ve en iyi tedavi biçimi için rehberlik sağlamaktır (28).

Skolyoz, yaş, büyüme potansiyeli, eğriliğin büyüklüğü ve yerine göre farklı sınıflandırma türleri gerektirir. Bu nedenle, skolyoz için etiyolojik, kronolojik, açısal ve topografik sınıflandırmalar yapılmaktadır.

### 2.1.2. Skolyozun Etiyolojik Sınıflaması

**2.1.2.1. Fonksiyonel skolyoz**: Spinal eğrilik genellikle omurga dışı etkenlere bağlı olarak oluşur. Fonksiyonel skolyozda, omurganın duruşu değerlendirme esnasında düzelebilir ve esnek olabilir. Geçici postüral bozukluklar, ağrılı durumlar ve psikolojik nedenler gibi faktörler bu tür bir skolyoza neden olarak gösterebilir. Asimetrik spor

faaliyetleri, ağırlık taşıma, tek taraflı aktivitelerde bulunma, tek tarafa yönelmeyle uyuma ve asimetrik oturma gibi faktörler fonksiyonel skolyoz oluşumunda etkili olabilir. Fiziki ve radyolojik değerlendirme sırasında, yana eğilme sırasında bile omurga duruşu simetrik olarak kalır ve eğrilik derecesi hafiftir. Alt ekstremite eşitsizliği de fonksiyonel skolyoza neden olabilir. Hastanın öne eğilme testi esnasında sırtında rotasyonel bir gibozite görülmez. Yapısal olmayan skolyoz ilerleme eğilimi göstermez, ancak bazı fonksiyonel skolyozlu hastalar özellikle gelişme çağındayken progresif yapısal skolyoz geliştirme riski taşırlar; bu nedenle bu hastalar dikkatli bir şekilde izlenmelidir (26).

**2.1.2.2. Yapısal skolyoz**: Skolyoz, bir omurga patolojisi olarak kabul edilir ve omurga ve destek dokularında yapısal bozukluklar görülür. Yapısal skolyoz sabit bir yapıya sahiptir ve esnekliği yok denecek kadar azdır. Yapısal skolyoz, eğrilik konveks tarafında rotasyonel bir bozukluk gösterir. Bu belirgin yapı, hasta öne eğilirken omurga asimetrisi olarak veya yana eğilme grafiklerinde asimetriler şeklinde gözlemlenebilir. Vertebra frontal düzlemde eğrilik konveksitesine doğru kayar. İdiyopatik skolyoz, yapısal skolyoz içinde en sık görülen nedenler arasındadır (26,29). Tablo 2.1'de skolyozun etiyolojik sınıflandırması gösterilmektedir.

**Tablo 2.1:** Skolyoz etiyolojik sınıflandırması (12, 13)

| **Yapısal (Strüktürel)** | **Yapısal olmayan (Non-Strüktürel/Fonksiyonel/Kompansatuar)** |
|---|---|
| Idiopatik (en sık) | Postüral |
| Kontenital | Histerik |
| Nöromuskuler | Paraspinal kasların tonunda ortaya çıkan asimetri |
| Nörofibromatozisle ilişki | Alt ekstremite uzunluk eşitsizliği |
| Metabolik hastalıklar | Kalça eklem kontraktürü |
| Romatimal Hastalıklar | Abdominal inflamatuar patoloji |
| Travma (kırık, cerrahi, irradyasyon) | Enfeksiyöz patoloji |
| Osteokondrodisrofiler | Sinir kökü irritasyonu |
| Kemik enfeksiyonları | Diskopati |
| Ekstraspinal kontraktürler (yanık) | Tümör |
| Lumbosakral bileşkeyle ilişki bozukluklar | Kas dengesizliği ile sonuçlanan tekrarlayan asimetrik egzersiz (tenis gibi spor aktiviteleri) |

## 2.2. İDİOPATİK SKOLYOZ

İdiyopatik Skolyoz, ek bir nedene bağlı olmaksızın gelişen tüm skolyoz eğrileri için kullanılan bir terimdir. Ancak, literatürde İS ile ilişkili birçok faktör gösterilmiştir; ailedeki genetik faktörler, nörolojik faktörler, kemiksel büyüme anomalileri, metabolik ve hormonal fonksiyon bozuklukları bu faktörlerdendir. Bu faktörlerin çoğu İS hastalarında gözlenirken, birincil altta yatan faktörlerle ikincil veya adaptif değişiklikleri ayırt etmek zor olabilir. İdiyopatik skolyoz, multifaktöriyel etiyolojiye sahip bir sendromun belirtisi olarak tanımlanabilir. SRS, İS'yi yaş, apeks ve eğri derecesine göre sınıflandırır. Tablo 2.2'de bu sınıflama gösterilmektedir (30).

**Tablo 2.2:** SRS'ye göre idiyopatik skolyoz sınıflandırması (30)

| **Yaşa Göre** | | **COBB Açısına Göre** | | **Apekse Göre** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Infantil** | 0-2 | **Hafif** | 10-20° | **Servikal** | $C_6$-$C_7$ diske kadar |
| **Jüvenil** | 3-9 | **Orta** | 21-35° | **Servikal-Torasik** | $C_7$-$T_1$ |
| **Adölesan** | 10-17 | **Orta-Ciddi** | 36-40° | **Torasik** | $T_1/T_2$ disk – $T_{11}/T_{12}$ disk |
| **Yetişkin** | 18+ | **Ciddi** | 41-50° | **Torakolumbal** | $T_{12}$-$L_1$ |
| | | **Ciddi-Çok Ciddi** | 51-55° | **Lumbal** | $L_1$-$L_2$ diske kadar |
| | | **Çok Ciddi** | 56°-↑ | | |

## 2.3. ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ (AİS)

İdiopatik skolyoz çeşitleri içinde en sık karşılaşılan AİS'tir. AİS, omurganın yapısında belirgin lateral eğriliklerin nedeni tam olarak belirlenmeyen bir bozukluğudur. Genel olarak ergenlik dönemi öncesinde veya ergenlik dönemi sırasında ortaya çıkar. SRS'nin tanımına göre, AİS tanısı 10 yaşından sonra teşhis edilen idiyopatik skolyozlu bireyleri içermektedir. Omurganın ayakta çekilen grafiğinde, Cobb tekniği ile ölçülen en az 10 derecelik bir eğrilik, vertebral rotasyon ve postüral asimetri gibi diğer faktörlerle birlikte AİS tanısı konulabilir (31).

Adölesan dönem, bir kişinin yaklaşık olarak 1,5-4 yıl süren fizyolojik olarak hızlı gelişim aşamalarından geçtiği bir süreçtir. AİS ise 9-10 yaş arasında başlayan, nedeni tam olarak bilinmeyen ve omurgada bir veya birden fazla eğrilik oluşumuna neden olan bir hastalıktır. Konjenital, nöromusküler ve diğer faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan skolyoz nedenleri daha net bir şekilde açıklanabilirken, AİS'in kesin nedenleri hala tartışılmaktadır ve kesin bir açıklama yapılamamaktadır (32).

### 2.3.1. AİS Etyolojisi

AİS'in etyopatogenezi; hakkında yapılan pek çok araştırmaya rağmen, henüz tam olarak bilinmemektedir. Gelişim teorileri arasında genetik faktörler, nörolojik faktörler, erken ve hızlı büyüme ile vertebral deformasyonu içeren biyomekanik faktörler, denge ve postüral kontrol defektleri, görsel, vestibular, proprioseptif nöral lezyonlar, bağ dokusu ve iskelet kası anomalileri, paraspinal kas asimetrisi, metabolik ve hormonal fonksiyon bozukluğunu içeren faktörler yer almaktadır (22).

Ancak bu faktörlerin AİS ile olan ilişkisi tam olarak belirlenmemiş ve hiçbir faktörün kuvvetli bir kanıt düzeyine sahip olmadığı bildirilmiştir. Bu nedenle, AİS'in etyolojisi birçok faktörün etkileşimi sonucu meydana gelen multifaktöryel bir süreç olduğu düşünülmektedir (30). Bazı faktörler AİS'in bir sonucu olabilirken, bazıları AİS'in başlangıcına veya prognozuna eşlik edebilir. Sonuç olarak, AİS'in etyolojisinde birbirini etkileyen birçok faktörün rol oynadığı düşünülmektedir (33).

Yapılan bir çalışmada, AİS tanısı konulmuş kız çocuklarında ikili nöro-kemik deformite teorisini ortaya konmuştur. Bu teoriye göre, omurga ve gövdenin otonom ve somatik sinir sistemleri arasında gelişim sırasında uyumsuzluk yaşanması yanı sıra hormonal etkilerin de eklenmesi, kas-iskelet sisteminde dengesiz bir gelişime neden olmaktadır (34).

### 2.3.2. AİS Epidemiyolojisi

Adölesan İdiyopatik Skolyoz, 16 yaşın altındaki kişilerde %2-3 sıklıkla görülen bir hastalıktır ve bu kişilerin %0.3-0.5'inde eğrilik derecesi 20 dereceden büyük olduğu için tedavi önerilmektedir. En az 10 derecelik eğrilikler, 100 kişiden 3'ünde görülmekte ve cinsiyetlere göre benzer sıklıkta ortaya çıkmaktadır. Ancak 30 dereceden büyük eğriliklerde, her 1000 kişiden 3'ünde görülmekte ve kızlarda görülme sıklığı 7 kat artmaktadır (35). Türkiye'deki kapsamlı bir araştırmada ise AİS sıklığının genel

popülasyonda %2,3 olduğu, kızlarda ise %3,07 ve erkeklerde %1,49 olduğu saptanmıştır (25). Ayrıca, teşhis edilen eğriliklerin %90'ının torasik sağ eğrilik olduğu belirtilmektedir (36).

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'un görülme sıklığı, Cobb açısı, cinsiyet faktörü ve eğriliğin tipi gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Eğrilik derecesinin 10º'den fazla olduğu durumlarda AİS daha sık görülmektedir ve prevalansı %1,5-3 aralığında değişmektedir. Eğrilik açısı arttıkça prevalans düşmektedir, 40º üzerindeki eğriliklerde %0,04-0,3 aralığında bir görülme sıklığı mevcuttur (24).

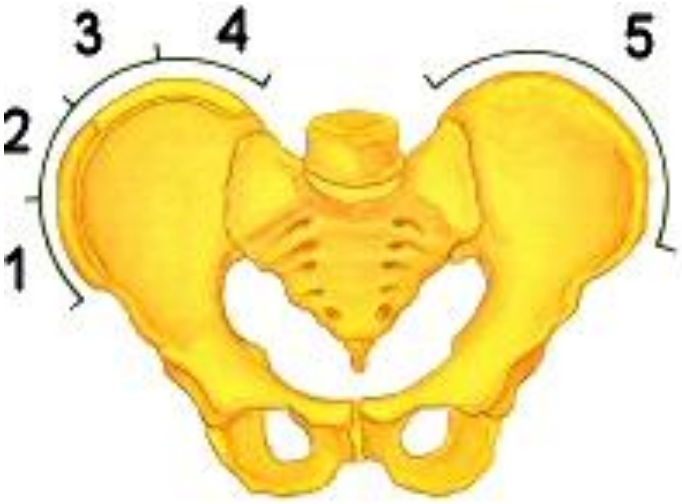
Adölesan İdiyopatik Skolyoz, yaşın ve eğrilik açısının artmasıyla birlikte kızlarda daha sık görülmektedir. Eğrilik açısı 10°-20° arasında olan vakalarda AİS, kızlarda erkeklere göre %1,4 oranında daha fazla görülmektedir (37). Ancak, 20°-30° arasındaki vakalarda bu oran %5,4, 30° üzeri vakalarda ise %7,2'ye kadar çıkmaktadır. Farklı eğrilik tiplerinin genel prevalansına bakıldığında, torasik eğriler en sık görülmektedir (%48), bunu torakolumbal / lumbal eğriler (%40) izlemektedir (38). Çift eğriler (%9) ve çift torasik eğriler (%3) daha az yaygındır. Literatürde, skolyoz prevalansının enlemlere göre değiştiği belirtilmektedir ve kuzeyde bulunan ülkelerde AİS daha yaygın olarak görülmektedir (39).

### 2.3.3. AİS Progresyonu

Skolyozun ilerlemesi hakkında tahminde bulunmak ve elverişli tedavi seçeneklerini belirlemek için, ilk tanı konulduğunda eğrilik derecesi, cinsiyet, yaş ve büyüme potansiyeli (Risser evresi ve pubertal gelişim belirtileri) göz önünde bulundurulmaktadır. AİS'nin ilerleme riskinin kızlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir, ancak cinsiyet farklılığının nedeni tam olarak bilinmemektedir. Büyüme potansiyeli ve eğri derecesi arttıkça, eğrinin ilerleme olasılığı da artmaktadır. Risser derecesi ve Tanner evrelemesi büyüme potansiyelinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerdir (40,41). Tanner evreleri, pubertal büyümenin başlamasından hemen sonra meydana gelir ve skolyozun en hızlı ilerlediği zamanlardır. Evre 5'te, meme ve genital bölgedeki büyüme ve kıllanma belirtileriyle birlikte pubertal gelişim tamamlanmış kabul edilir (42).

Risser derecesi, iskelet gelişiminin tahmininde yardımcı olan değerlendirme yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde, iliak apofiz gelişimi derecelendirilerek iskelet

progresyonu hakkında klinisyenler tahminde bulunur. İliak apofiz, pelvisin üst kısmında yer alan kemik çıkıntılarından biridir ve kemikleşme süreci boyunca belirli bir derecelendirme sistemi vardır. Resim 2.2'de gösterilen Risser dereceleri 0-5 arasında değişim göstermektedir ve 0 derece ossifikasyonun olmadığını, 5 derece ise apofizin tamamen kemikleştiğini göstermektedir. Bu derecelendirme sistemi, skolyoz tedavisine karar verilmesinde ve tedavi sürecinde de önemli bir rol oynar (43).




**Resim 2.2:** Risser derecesi. (187)

Sanders sınıflandırması, distal radius, distal ulna ve elin küçük kemiklerine ait epifiz plaklarını değerlendirerek iskelet gelişiminin progresyonu konusunda daha kesin bir şekilde sonuç veren bir derecelendirme sistemidir. Bu yöntem, Risser derecelerine göre iskelet gelişiminin tamamlandığı belirlenen kişilerde dahi büyüme potansiyelinin devam edebileceğini ortaya koymaktadır. Sanders sınıflandırması, skolyozun değerlendirilmesinde ve tedaviye karar verilmesinde kullanılabilir ve AİS'li bireyin yaşı ile cobb açısı arasındaki ilişkiyi ve eğrilikteki ilerlemeyi tahmin etmek ve cerrahi riski hesaplamak için kullanılabilir. Bu nedenle, Tablo 2.3'te açıklanan Sanders skalasının, Risser derecelendirmesine göre daha doğru sonuçlar elde etmek için kullanılabileceği ve iskelet gelişimi ve skolyozun tedavisine yönelik kararlar alınırken güvenilir bir rehberlik sağlayabileceği düşünülmektedir (44).

**Tablo 2.3:** Risser ve Sanders sınıflaması

| Sanders Sınıflaması | Radyografik Özellikler | Risser Sınıflaması | Radyografik Özellikler |
|---|---|---|---|
| Yavaş Juvenile (1) | Kaplanmamış dijital epifiz | 0 | Apofizde kemikleşme yok |
| Yavaş Preadölesan (2) | Tüm dijital epifizler kaplanmış | 0 | Apofizde kemikleşme yok |
| Hızlı adölesan (erken) (3) | Dijital epifizlerin çoğu kaplanmış. 2. – 5. metakarpal epifizler metafizden daha geniş | 0 | Triradiat kartilaj açık (zirve yükseklik hızı) |
| Hızlı adölesan (geç) (4) | Distal falankslar kapanmaya başlamış | 0 | Triaradiat kartilaj görünmektedir (uzun kemiklerdeki büyüme plakları açık) |
| Sabit adölesan (erken) (5) | Tüm distal falankslar kapanmış, diğerleri açık | 0 | Triradiat kartilaj kapanmış (kadın hastalarda menarş dönemi) |
| Sabit adölesan (geç) (6) | Orta ya da proksimal falankslar kapanmak üzere | ≥1 | İliak apofizin kemikleşmesi %25 ile %75 arasında |
| Erken yetişkin (7) | Sadece distal radial açık, metakarpal skarlar görünür olabilir | 4 | İliak kanat %100 kemikleşmiş, iliak kanatta hiç füzyon bulunmamakta |
| Yetişkin (8) | Distal radialler tamamen kapanmış | 5 | İliak apofiz, iliak kreste tamamen füzyonlaşmış (Büyümenin durması) |

## 2.4. AİS SINIFLANDIRMASI

### 2.4.1. Skolyotik Eğrinin Yerleşimine Göre Sınıflandırılması

Skolyoz, tipik olarak primer (yapısal) ve sekonder (kompansatuar) eğriliklerden oluşur. Her eğri, konveks ve konkav bir tarafa sahiptir. Primer eğri genellikle daha belirgindir ve eğrilik, servikal, torakal veya lomber koronal düzlemdeki apikal vertebra lokasyonuna göre sınıflandırılır. Apikal vertebra, eğrilerin merkezlerinde bulunan ve en fazla rotasyona sahip olan vertebradır. İlk ve son vertebralar, eğrilerin konkav tarafında maksimum lateral fleksiyon yapan omurlardır ve üst-alt yüzeyleri en çok kranial ve kaudal yerleşimlidir (12).

Skolyoz, servikal C1-C6, servikotorasik C7-T1, torasik T2-T12, torakolomber T12-L1, lomber L2-L4 ve lumbosakral L5-S1 apikal vertebralarına göre sınıflandırılabilir. Frontal düzlemdeki spinal deformitenin anatomik yerleşimine dayanan en yaygın skolyoz sınıflandırması, Ponseti (1950) tarafından geliştirilmiştir. Bu

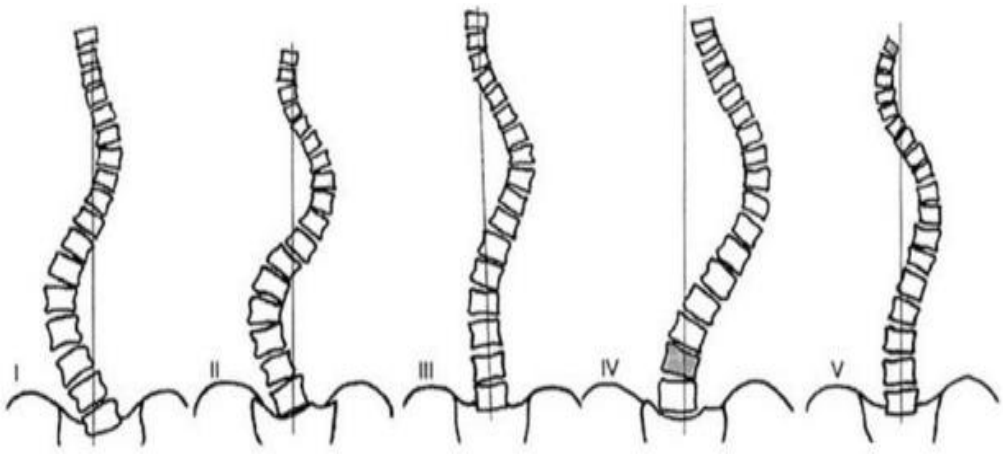
sınıflandırma dört ana skolyoz tipini tanımlar: torakal, lomber, torako-lomber ve S skolyoz. Bu sınıflandırma, konservatif tedavide ve skolyozun pre-operatif sınıflandırmasında yaygın olarak kullanılmıştır ve geleneksel bir yaklaşım olarak kabul edilir (45,46).

### 2.4.2. Skolyozlu Kişinin Yaşına Göre Sınıflandırılması

Skolyozun yapısına ve semptomlarına göre sınıflandırma yapıldığında, infantil, jüvenil ve adölesan gruplar olmak üzere üç ayrı yaş grubuna bölünür. Skolyozun 10 yaşından önce başlaması durumunda "erken başlangıçlı" olarak adlandırılırken, 10 yaşından sonra başlaması durumunda "geç başlangıçlı" olarak adlandırılır. Skolyoz konusunda sınıflandırmanın yapılması, skolyozun tanı ve tedavi planlamasında önemli bir yer tutmaktadır (47).

### 2.4.3. King Sınıflandırması

King&Moe tarafından geliştirilen Tablo 2.4'te gösterilen sınıflama, adölesan idiopatik eğrilerin ayakta radyografilerine dayanarak yapılan 5 farklı eğri paternini tanımlar. Bu sınıflama, tip II ve III gibi en sık görülen eğriliklerin yanı sıra torasik ve torakolomber eğrileri de içerir (Şekil 2.1). Skolyozun frontal düzlemdeki lateral fleksiyon komponentine dayanan bu sınıflama, yapısal ve kompansatuar eğrileri de kapsar ve fleksiyon indeksi olarak bilinen bir ölçüm de içerir. Bu indeks, lomber ve torasik eğriliklerdeki düzelme oranı arasındaki farkı ifade eder ve direkt radyografideki lateral fleksiyon sırasındaki düzelme oranını hesaplamak için kullanılır (48).




**Şekil 2.1:** King Sınıflaması

**Tablo 2.4:** ‘King’ sınıflaması

| King I | King II | King III | King IV | King V |
|---|---|---|---|---|
| Primer Lomber ve Sekonder Torakal Eğri | Primer Torakal ve Sekonder Lomber Eğri | Torakal Eğri | Geniş Torako-Lomber Eğri (L5 sakrumu ortalar) | Çift Torakal Eğri (T1 apotorasik eğriye katılır) |

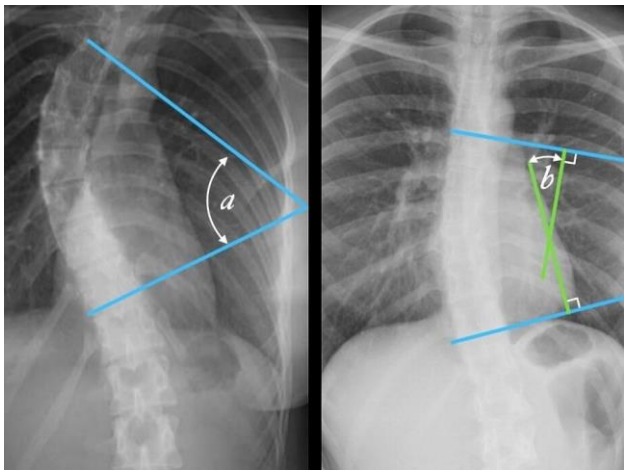
### 2.4.4. Skolyoz’un Cobb Açısının Büyüklüğüne Göre Sınıflandırılması

Cobb açısı, omurga deformitelerinin inspeksiyonunda ve tanılanmasında en sık kullanılan açılama metodudur. Bu yöntem, Resim 2.3’te görüldüğü şekilde iki omur arasındaki en eğimli vertebra yüzeylerinin çizilen çizgilerin kesişimiyle oluşan açısal farkın ölçülmesi ilkesine dayanır. Skolyozun ilerlemesinin risk durumu hastanın büyüme potansiyelinin durumu ile de ilişkilidir ve bu nedenle, özellikle adölesan grupta düzenli takip ve tedavi önem arz etmektedir. Bazı spresifik durumlarda, eğri ilerlemesini durdurmak veya eğriyi düzeltmek için cerrahi müdahale gerekli olabilmektedir (36).

-Eğrilik açısı 10 derecenin altındaysa, skolyoz teşhisi konulmamalıdır.

-30 derecenin üstündeki eğriliklerde, ilerleme riskinin yanı sıra çeşitli sağlık problemleri ve yaşam kalitesinde düşüş riski bulunmaktadır.

-50 derecenin üzerindeki eğriliklerde ise, skolyozun ilerleyeceği ve ciddi sağlık sorunlarına ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olacağı konusunda hemen hemen kesin bir fikir birliği vardır (12,19).




**Resim 2.3:** Cobb açısı. (188)

## 2.5. AİS VE KORSE

Skolyozda eğriliğin 25-45 derece aralığında olması durumunda, korse uygulamaları kaçınılmazdır. Bu tedavi yöntemi, omurganın ilerleyen eğriliğini engellemek veya yavaşlatmak için önemlidir. BrAIST çalışması, skolyoz tedavisinde korse kullanımının faydalı olduğunu kanıtlamıştır. Ancak, çalışma sırasında hangi tip korsenin daha başarılı olduğu konusunda farklı görüşler bulunmaktadır (49).

Bazı uzmanlar, Resim 2.4'te görülen Boston korsesinin diğerlerine göre daha etkili olduğunu savunurken, bazıları da Resim 2.5'te görülen Milwaukee korselerinin daha iyi sonuç verdiğini düşünmektedir. Özellikle çocuklarda, skolyozun ilerlemesinin durdurulması için korse kullanımı oldukça önemlidir. Korse, omurgayı doğru pozisyonda tutarak deformasyonun ilerlemesini engeller ve ameliyat gereksinimini azaltabilir. Ancak, hangi tip korsenin tercih edileceği, ilgili hekim tarafından hastanın yaşına, eğrilik derecesine ve diğer faktörlere göre belirlenmelidir. Sonuç olarak, skolyoz tedavisinde korse kullanımı önemli bir tedavi yöntemidir ve BrAIST çalışması bu konuda bir kilometre taşıdır. Ancak, hangi tip korsenin daha etkili olduğu konusunda fikir birliği sağlanamamıştır ve bu karar hastanın özelliklerine göre doktor tarafından belirlenmelidir (49).



**Resim 2.4:** Boston korsesi. (189)



**Resim 2.5:** Milwaukee korsesi. (190)

Genel olarak kabul gören korse kullanım endikasyonları;

• 25°- 30° arasında Cobb açısı olan ve 5° den çok progresyon gösteren omurga eğrilikleri,

• Skolyoz eğri derecesinin 30°-45° arası olduğu durumlar,

• Kemik gelişiminin ifade eden iliak apofizlerin hala açık olması (minimum 1 yıl süre ile),

• Risser bulgusunun 4 veya 5 olmaması,

• Skolyozlu kişinin tedaviye uyumlu olmasıdır.

Skolyozun koruyucu tedavisinde yalnızca Cobb değerlerine bakılarak korse kullanımına karar verilmesi doğru bulunmamaktadır. Yaş, menarş düzeyi, cinsiyet faktörü, eğrilik paterni ve kemik gelişim seviyesi gibi ek faktörler de eğriliğin prognoz düzeyini değiştirir ve değerlendirmeye alınmadan tedavi planı yapılmamalıdır (50).

Lonstein, 1984 yılında 727 idiopatik skolyoz hastasının takibini yaparak, progresyon riskini yüzde olarak hesaplayabilen bir formül ve grafiğin oluşturulmasını sağlamıştır. Bu formüle göre, progresyon riski Cobb açısı, Risser bulgusu ve yaş gibi faktörlere göre hesaplanabilmekte ve %40'tan fazla olduğunda ve Cobb açısı 25°- 45° arasında olduğunda, korse tedavisi önerilmektedir (51,52).

### 2.6. AİS VE CERRAHİ

Adolesan idiyopatik skolyoz cerrahi tedavisinin temel amacı, deformitenin en yüksek düzeyde düzeltilmesi, koronal ve sagital denge sağlanması ve spinal esnekliğin

korunmasıdır. Pulmoner fonksiyon bozukluğu riski yüksek olan hastalarda cerrahi tedavi en uygun seçenek olarak önerilmektedir. Büyük açılı eğrilerde, eğrinin esnekliği ve pulmoner fonksiyonun ameliyat öncesi değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (53).

Cerrahi tedavinin amaçları arasında, adolesan idiyopatik skolyozda koronal ve sagital dengeyi sağlamak, omuz dengesini oluşturmak, deformitenin düzeltilmesi ve hareketli segmentlerin korunması yer almaktadır. Son 50 yılda, daha iyi düzeltme sağlanması, kısa immobilizasyon süresi ve daha fazla hareketli segmentin korunması için daha kısa füzyon seviyelerinin kullanımıyla birlikte cerrahi tedavide önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (54).

### 2.7. AİS VE EGZERSİZ

SOSORT'un 2016 yılında yayımladığı konsensusa göre, AİS'in konservatif tedavisinde hedefler genellikle eğrilik progresyonunu durdurmak veya mümkünse azaltmak, pulmoner fonksiyonu korumak ve geliştirmek, ağrıyı kontrol etmek ve spinal düzeltme ile estetik görünümü geliştirmek olarak belirtilmiştir. Konservatif tedavi yöntemleri arasında egzersiz, elektrik stimülasyonu, skolyoza özel egzersizler, manuel uygulamalar ve korse kullanımı yer almaktadır. Ancak, bu tedavi ve uygulamaların bazılarının etkinlikleri ve kanıt düzeyleri yetersizdir. Elektrik stimülasyonunun AİS'teki eğrilerin artışını yavaşlatma veya azaltma etkisi olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde, kayropraktik uygulamaların da skolyotik eğrileri düzeltmede etkili olmadığı bildirilmiştir. Korse kullanımı genellikle T8 seviyesinin altındaki ve 25-45 derece arasındaki ilerleme riski %40'tan fazla olan eğriler için önerilmektedir (55,56).

Skolyozun konservatif tedavi seçenekleri arasında yer alan egzersizler, geniş çapta incelenmektedir. Yoga, pilates, yüzme ve skolyoza özel egzersizlerin etkileri tartışılmaktadır. Ancak, incelenen egzersiz türlerinin kanıt düzeyleri düşüktür. Yoga, pilates ve yüzme, skolyozun progresyonunu durdurmak için yetersiz kalmıştır ve randomize kontrollü çalışmaların yapılması gerekliliği vurgulanmıştır. Yüzmeye erken başlamak ile skolyoz progresyonu arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir (57). Skolyoza özel egzersizlerin etkinliği hakkında yapılan çalışmaların kanıt düzeyi düşük olmasına rağmen, literatürdeki bir çalışmada skolyoza özel egzersizlerin skolyoz eğriliğinin durdurulması veya azaltılması konusunda umut verici sonuçlar doğurduğu belirtmektedir (57).

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'da, egzersizler ılımlı eğrilerde tek başına, orta şiddetli eğrilerde ise korse ile kullanılmaktadır. Ancak erişkin dönemde belirli bir dereceyi aşmış eğrilerde primer tedavi olarak kullanılmaktadır (57). Romano ve arkadaşları (2013), skolyoza özel egzersizlerin etkinliğini inceledikleri sistematik derlemede, AİS'de uygulanan herhangi bir tedavinin, özellikle tedavi korse kullanımını da içeriyorsa, fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamalarını da içermesi gerektiğini belirtmişlerdir (58).

Skolyozda, eğri ile omurganın fleksibilitesinde azalma oluşur ve eğrinin rijit hale gelmesi, omurga ve çevresindeki yapıları daha da olumsuz etkiler. Bu nedenle, skolyoz tedavisinde egzersiz temelli tedavilerin omurga ve göğüs kafesinin fleksibilitesini korumak ve geliştirmek için faydalı olduğu bildirilmektedir. Egzersizlerle sadece spinal eğriliğin düzeltilmesi değil, aynı zamanda postüral kontrolün sağlanması, omurga stabilitesinin artması, nöromotor kontrolün sağlanması ve solunum fonksiyonlarının geliştirilmesi de hedeflenir. Adölesanlar, sürekli ders çalışma gibi nedenlerle daha uzun süreler boyunca oturdukları ve daha az fiziksel aktivite yaptıkları için egzersiz ve aktiviteye uyum sağlamalarının zor olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, uygun egzersiz programları geliştirilmesinin yanı sıra, adölesanların fiziksel aktivite ve egzersize katılımı konusunda cesaretlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (58). Ayrıca, Romano ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde belirttiği gibi, herhangi bir skolyoz tedavisinin, özellikle tedavi korse kullanımını da içeriyorsa, fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamalarını da içermesi gerektiği unutulmamalıdır (59).

Skolyoza özgü egzersiz programları, asimetrik egzersizlerin daha fazla yer aldığı bir yaklaşımı benimsemektedir. Literatürde yer alan okulların sıralamasına göre, Almanya'daki Schroth Metodu, Fransa'daki Lyon Konsepti, İtalya'daki Scientific Exercise Approach to Scoliosis-SEAS, İspanya'daki Barcelona Scoliosis Physical Therapy School-BSPTS, Polonya'daki Dobomed, İngiltere'deki Side Shift Metodu ve Polonya'daki Functional Individual Therapy of Scoliosis (FITS) gibi okullar ortaya çıkmaktadır. Bu okulların hepsinin ortak amacı, skolyozun neden olduğu postüral deviasyonları ortadan kaldırmak ve omurgaya binen asimetrik yükleri azaltmaktır (60).

Skolyoza özel terapotik egzersizlerin yapılan çalışmalar sonucunda spinal kolonun genel fonksiyonu ve vücut postüründe anlamlı gelişmeler sağlayabildiği, korse kullanımını azalttığı ve vücut imajını ve psikolojik durumu olumlu yönde etkilediği

görülmüştür. AİS'li hastalarda skolyoza özel egzersiz tedavisi, uzun süreli takip eksikliği ve düşük kaliteli çalışmaların varlığına rağmen, Cobb açısında anlamlı azalmalar sağlamaktadır. AİS'li hastalarda egzersiz tedavisinin progresyonu önlemede faydalı olduğu, sistemik derlemelere dayanan çalışmalarla ortaya konulmuştur (61).

### 2.7.1. AİS ve Schroth Egzersizleri

Schroth yöntemi, skolyoz tedavisinde en yaygın kullanılan egzersiz yöntemlerinden biridir ve Katherina Schroth tarafından 1921 yılında geliştirilmiştir. Yöntem, kişinin eğrilik durumuna özel olarak tasarlanmış asimetrik üç boyutlu egzersizler ve rotasyonel solunum paterni kullanarak asimetrik kasları güçlendirmek veya uzatmak amacıyla kullanılır. Yöntemin özelleştirilmiş postüral düzeltmeler yapabilmesi ve skolyozun üç boyutlu düzeltilmesini artıran mekanizmaları tanımlayabilmesi, benzersiz özelliklerindendir. Schroth yönteminin beş temel postüral düzeltme prensibi vardır: aksiyal elongasyon (detorsiyon), defleksiyon, derotasyon, rotasyonel solunum ve stabilizasyon. Yöntem, bu temel prensipler ve ana düzeltmeler uygulanmadan önce, pelvisin gövdeyle en iyi şekilde hizalanması için özelleştirilmiş pelvik düzeltmelerin hastaya öğretilmesini hedefler (59).

Fizyoterapistin temel amacı, skolyoz hastalarının postüral düzeltmeyi manuel destekler, yardımcı pedlerin (pasif kuvvetler) kullanımı ve eğriliğin yönüne göre seçici olarak kullanılan gövde kaslarıyla gerçekleştirmesini sağlamaktır. Bu sayede, hastanın düzeltmeleri optimal bir süre boyunca sürdürmesi ve günlük yaşama adapte edebilmesiyle skolyoz açısından iyileşme sağlanması hedeflenir. Tedavi programı, normal postüral uzanımı yeniden sağlamak için solunum paterni, proprioseptif ve eksteroseptif uyarılar ve ayna kontrolü yardımıyla postüral düzeltmeleri içermektedir. Bu şekilde, hastaya bireysel bir düzeltme rutini öğretilerek normal postüral uzanımı yeniden kazandırılır ve hem statik hem de dinamik postüral kontrol ve stabilite artırılır. Rotasyonel solunumda kullanılan düzeltici solunum paterni, solunan havanın toraksın konkav tarafına yönlendirilerek kaburgalar ve gövdenin konveks alanının seçici kasılmasıyla bu bölgelerin hareket etmesini sağlar. Asimetrik pozisyonlar, pasif-aktif düzeltmeler ve kassal denge üzerindeki terapötik etkiler, egzersiz sırasında expirasyon fazındaki düzeltme ile sağlanır (60).

Üç boyutlu Schroth skolyoz rehabilitasyonu, bir fizyoterapistin denetiminde, düzeltme paternleriyle birlikte bireysel egzersiz programlarını içermektedir. Yöntemin

amacı, asimetrik postürü düzeltmek ve hastanın günlük yaşam aktivitelerinde doğru postürü korumasını sağlamaktır. Fizyoterapist, bireysel egzersizlerin yanı sıra manuel pasif düzeltmeleri de uygular. Düzeltme teknikleri için gerekli dış uyaranları hastalara sağlayarak, ayna kullanımıyla da dış uyaranların etkisini arttırır. Dış uyaranlar, bant veya top gibi materyallerle elde edilebilir. Ayrıca, benzer eğriliği olan kişilerle grup egzersizleri de uygulanabilir. Özellikle adolesan idiopatik skolyozu olan çocuklar için grup egzersizleri, egzersizlere uyumu ve motivasyonu arttırmada yardımcı olabilir (62).

Schroth egzersizlerinin adolesan idiopatik skolyozda Cobb açısını azaltmada ve yaşam kalitesini geliştirmede seviye II düzeyinde bilimsel kanıt olduğu, randomize kontrollü çalışmaların incelenmesi ile ortaya konulmuştur. Schroth yöntemi ayrıca eğrilik açısının progresyonunu durdurduğu, eğrilik açısını azalttığı, Scheuermann kifozunu azalttığı, korse ve cerrahi gereksinimini azalttığı, ağrıyı azalttığı, vital kapasiteyi ve yaşam kalitesini arttırdığı, egzersizler uygulandıktan sonra 3 yıl takip edilen skolyoz hastalarının eğriliklerinde herhangi bir artış olmadığı literatürde gösterilmiştir. Ayrıca Schroth egzersizleri, korse ile birlikte uygulandığında deformitede daha belirgin bir düzeltme elde edildiği de rapor edilmiştir (63).

Schroth Metodu, tüm skolyoz hastaları için geçerli olan prensiplere sahiptir. Ancak, terapi sürecinde kişinin ihtiyaçlarına uygun olarak bazı prensipler öne çıkabilir ve fizyoterapist tarafından bu yönde bir terapi uygulanabilir. Schroth Metodu'nun prensipleri şunlardır:

1- Aksiyel Uzama: Omurganın boyuna doğru çekilerek omurların açılması ve ağrıların azaltılması sağlanır.

2- Lateral fleksiyon / defleksiyon: Omurga yanlara doğru eğilerek asimetrik postür düzeltme sağlanır.

3- Derotasyon: Omurganın dönmesiyle, skolyozun rotasyonel bileşeni düzeltilir.

4- Rotasyonel (3B) solunum: Skolyoz deformitesinde solunum fonksiyonunu arttırmak ve omurga hareket açıklığını geliştirmek için kullanılan bir prensiptir.

5- Stabilizasyon: Core kaslarının güçlendirilmesiyle, omurganın stabilitesi arttırılır.

6- Uygun ev egzersiz programının belirlenmesi: Fizyoterapist, hastanın evde yapabileceği egzersizleri belirler ve uygun bir program oluşturur.

7- Günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenmesi: Hastanın günlük yaşam aktiviteleri incelenir ve doğru postürün sürdürülmesi sağlanır (64).

On beş çalışmanın analiz edildiği son meta-analize göre, Schroth egzersizlerinin skolyoz hastaları için önerilebileceği ve omurganın yapısal deformasyonunu düzelttiği görülmüştür. Araştırmacılar egzersizlerin etkili olabilmesi için en az bir ila üç ay arası uygulanmasının gerektiğini ve fizyoterapistin hastanın eğrilik durumunu ve egzersiz sırasındaki durumunu dikkate alması gerektiğini belirtmektedirler (65).

### 2.7.2. AİS ve Geleneksel Skolyoz Egzersizleri

Geleneksel Skolyoz Egzersizleri karın ve bel kaslarını güçlendirmeyi, pozisyon hissini geliştirmeyi ve duruşu düzeltmeyi amaçlar. Skolyotik postürün en fazla etkilediği kaslar arasında karın kasları, kuadratus lumborum, omurgayı kasan iliokostal kaslar, kalça fleksörü kası olan iliopsoas, omurgayı dik tutan erektör spina kasları ve sırt kaslarından olan latissimus dorsi kası bulunmaktadır (150). Geleneksel skolyoz egzersizleri, skolyozun konservatif tedavi yöntemleri arasında yer alan, vücudun postürünü düzeltmeyi hedefleyen egzersizlerdir. Bu egzersizler, hastaların duruşlarını, denge ve koordinasyonlarını, omurga eğriliğini azaltmalarını ve skolyozun ilerlemesini önlemelerini amaçlar. Bu egzersizler arasında, yoga, pilates ve deneysel egzersizler yer alabilir. Skolyoz hastalarının egzersiz programları, hastalığın derecesine, yaşa, aktivite düzeyine ve sağlık durumlarına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Güçlendirme, esneme, denge ve aerobik egzersizleri geleneksel skolyoz egzersizlerinin temelini oluşturur. Güçlendirme egzersizleri, özellikle skolyozun etkilediği kas gruplarını hedefler ve bu kasların güçlenmesine yardımcı olur. Egzersizler, genellikle ağırlık kaldırma, direnç bantları ve diğer güçlendirme ekipmanları kullanılarak yapılır. Esneme egzersizleri, skolyozun neden olduğu kas dengesizliklerini düzeltmek için tasarlanmış egzersizlerdir. Esneme egzersizleri, esnekliği artırarak, kasları uzatarak ve kas grupları arasındaki gerilimi azaltarak çalışır. Denge egzersizleri, skolyoz, vücudun dengesini bozabilir. Bu nedenle, skolyoz hastaları genellikle denge egzersizleri yaparlar. Bu egzersizler, dengenin geliştirilmesine ve postürün düzeltilmesine yardımcı olur. Aerobik egzersizler, kalp ve akciğer sağlığını korumak için tasarlanmıştır. Aerobik egzersizler, özellikle yüzme, bisiklet ve yürüyüş gibi düşük etkili aktiviteler, skolyoz hastaları için uygun olabilir (192).

## 2.8. AİS VE AĞRI

Sırt ağrısı, gençler ve yetişkinler dahil her yaşta görülebilen bir durumdur. Farklı yapılar, sinirsel innervasyonlarından dolayı ağrıya sebep olabilir ve bu yapılar hastalıklara ve yaralanmalara daha yatkındır. Sırt ağrısına neden olan yapılar arasında genellikle intervertebral disk, faset eklem ve sakroiliyak eklem gibi yapılar yer alır. Spinal deformiteler gibi yapısal değişiklikleri etkileyen durumlarda ise intervertebral disk, faset eklem ve sakroiliak eklem gibi yapıların daha yüksek bir yaralanma riski altında olduğu düşünülebilir. Skolyoz durumunda bu yapılardaki değişimlerin ağrıyı tetiklediği düşünülmektedir (66).

Adölesan İdiyopatik Skolyoz, literatür genelinde ağrısız bir patoloji olarak kabul görür. Bu nedenle araştırmalar genellikle etiyolojik faktörlere odaklanır. Ancak, son çalışmalar AİS'li bireylerde sırt ağrısının sağlıklı bireylere göre daha yaygın olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ağrının lokalizasyonu konveks taraftaki skapula ve gibozite etrafında daha sık görülmektedir. AİS'li hastaların yaklaşık %40'ında sırt ağrısı tespit edilmiştir ve hastaların kendi görünüşlerini kabullenmeleriyle ağrının ilişkili olduğu saptanmıştır. AİS genç yaş grubunda daha yaygındır ve bu yaş grubunda genellikle akut sırt ağrısı görülse de, tedavi edilmediği takdirde kronik ağrıya dönüşebilir (67).

Literatürde bulunan bir çalışmada, AİS'li bireylerde bel ağrısı için yaptıkları çalışmada, spinal stabilizasyon egzersizleriyle ağrıda önemli farklılıklar elde etmiştir. Bu sonuçlar, AİS'li kişilerde fizyoterapinin ağrıyı azaltmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, başka bir çalışmada, analjezik ve antienflamatuar ilaçlara ek olarak uygulanan fizik tedavi ve egzersizlerin de idiyopatik skolyozlu bireylerde ağrı üzerinde etkinliği olduğu bildirilmiştir (68).

## 2.9. AİS VE GÖVDE ROTASYON AÇISI

Adölesan İdiyopatik Skolyoz patomekanizması incelendiğinde, sadece omurga eğriliklerinin değil, aynı zamanda vertebra gövdelerinde ve eklem yapan kostalarda da asimetrik yüklenmelerin olduğu görülmüştür. Bu asimetri özellikle yatay düzlemdeki rotasyon ile açıklanır ve bu açılaşmaya gövde rotasyon açısı denir. Klinik olarak, eğriliğin konveks tarafında "gibozite" denilen bir durum ortaya çıkar."Adam's Öne Eğilme Testi" giboziteyi değerlendirilmek için kullanılmaktadır. Bu testin yapılabilmesi için Skolyometre adlı özel bir inklinometre kullanılır. 5 dereceden fazla bir ölçüm sonucu elde

edildiğinde, skolyozun yapısal özellikler taşıdığı kabul edilirken, gibozitelerin olmaması veya 5 dereceden az ölçülmesi skolyozun fonksiyonel özellikler taşıdığı anlamına gelir (69,70).

Skolyometrik ölçüm, skolyozun tanısının konulması, ilerlemesinin izlenmesi ve tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem, özellikle çocuklarda radyasyon maruziyeti nedeniyle endişe yaratan radyolojik yöntemlere alternatif olarak tercih edilmektedir (71). Ayrıca, skolyometrik ölçümün düşük maliyetli olması ve kolay kullanılabilir olması nedeniyle, klinik ortamda sıklıkla tercih edilmektedir. Gövde rotasyon açısı konservatif tedavilerin etkinliğini belirlemek için kullanılabilir (72). Tedaviye başlamadan önce ve tedavi süresince düzenli olarak ölçülerek tedavinin etkinliği takip edilebilir. Bununla birlikte, tedavinin etkinliğinin tam olarak belirlenmesi için diğer klinik ve radyolojik ölçütler de kullanılmalıdır (73,74).

### 2.10. AİS VE ESNEKLİK

Günlük yaşam aktivitelerini doğru bir biçimde yapabilmek için insanlar esnekliğe belli bir oranda ihtiyaç duymaktadırlar. Bu esnekliğin fazla ya da az olması kişinin muskuloskeletal sistem rahatsızlıkların sahip olmasına neden olabilir. Skolyozda esneklik, cobb açısının düzeltilip düzeltilmeyeceğini ve hangi tedavinin daha etkili olacağını belirleyebilmek adına önem arz etmektedir (75). Omurga eğrisinin henüz esnek olması, omurganın belirli pozisyon ve hareketlerle deformitesinin düzelebileceğini ifade ederken, rijid skolyozlar için bu şans daha düşüktür. Esnekliğin iyi düzeyde oluşu, skolyoz tedavisine karar verilirken konservatif tedavi yaklaşımlarının tercih edilmesini sağlayabilmektedir (76).

Lomber esnekliğin özellikle omurganın sagittal düzlemdeki hareketleri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bu etkinin sebebi, faset eklemlerinde meydana gelen açısal oryantasyon değişiklikleridir. Literatürde yapılan çalışmalarda esnekliği ölçen öne uzanma testi ile eğrinin şiddetini ölçen Cobb açısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Skolyozlu kişilerde skolyozun ilerlemesi ile azalan esnekliğin egzersiz ile geri kazanılabileceği bildirilmiştir (77).

### 2.11. AİS VE PELVİK ASİMETRİ

Pelvik obliklik ve pelvik dengesizlik literatürde pelvik asimetri olarak adlandırmaktadır. Pozisyon değişimiyle pelvik asimetriler değişebilmektedir (78).

Boulay ve arkadaşları, pelvik dengesizlik ile pelvik asimetri arasındaki farkı bildirmişlerdir. Asimetri durumunda pelvik dengesizliğe göre sağ ve sol pelvisler arasında morfolojik boyut farklılıkları olduğu ve bu farkların pozisyonla değişmediği bildirimiştir (131). Skolyoz gelişiminde, omurganın etkilenmesiyle beraber omuz kuşağı ve pelvis de etkilenir. Bu etkilenim postürün bozulmasına neden olur. Bu nedenle, skolyozlu bireylerin tüm kas-iskelet sisteminin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi ve ayrıntılı bir klinik analiz yapılması önerilmektedir. Skolyoza bağlı postürel problemler, beden kozmetiğinin bozulmasına yol açabilen kas ve ligamentlerin boyu, kuvveti ve işlevsel durumu ayrıntılı olarak değerlendirilerek tespit edilmelidir. Skolyozda eğrinin bulunduğu yere ve derecesine göre pelvisin de pozisyonunun değiştiği ve pelvik asimetri oluştuğu literatürde bildirilmektedir (78,79).

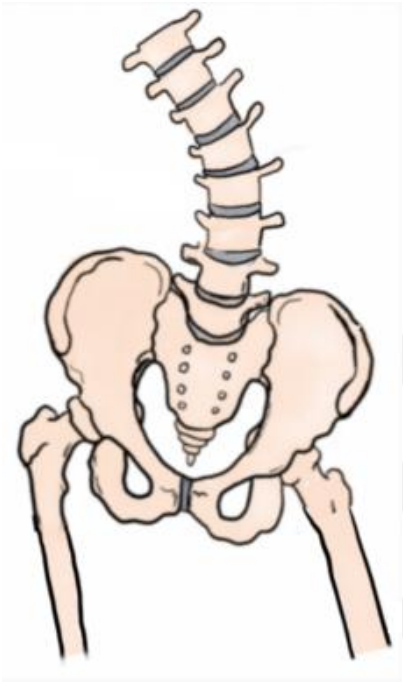
Skolyozun ilerlemesiyle birlikte pelvik anomalilerin oluştuğu literatürde bildirilmiştir. Qui ve ark., pelvisin sağı ve solu arasında pelvisin gelişimsel asimetrisi veya distorsiyonundan kaynaklanmayan fakat horizontal rotasyondan kaynaklanan bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda Gum ve ark., AİS'li kişilerde transvers planda ileri derecede pelvik rotasyonlarının olduğunu bildirmişlerdir. Stylianides ve ark., tedavi edilmemiş AİS'li kişilerde 3D elektromanyetik pointer kullanarak iliak krest asimetrisini ilk kez rapor etmişlerdir. Ciddi skolyoz açılarına sahip kişilerde omurganın iskelet deformitesi pelvisin yanlış dizilimi ve morfolojik asimetrisi ile ilişkilidir. Skolyozda sagital denge tanımlanırken spinopelvik parametrelerin önemi bildirilmiştir (80,81,82).

### 2.12. AİS VE PELVİK TABAN KAS ASİMETRİSİ

Skolyoz durumunda, omurga frontal düzlemde lateral düzleme doğru eğrilir ve sagittal düzlemde de değişikilikler oluşur. Bununla beraber, omurganın rotasyonuna neden olan transvers düzlemdeki değişikilikler pelvik morfoloji ve pelvis oryantasyonunda değişimlere sebep olabilir (80).

Pelvik dizilim, farklı referans noktalarına bağlı olarak koronal ve sagittal düzlemlerde değişiklik gösterir. Koronal düzlemde pelvik dizilim, pelvik obliklik ve alt ekstremite uzunluğuna bağlıdır. Pelvik obliklik ise, horizontal referans çizgisi ile iliak krestlerin üstünde çizilen paralel çizgi arasındaki açı olarak tanımlanır. Pelvik obliklik, sakropelvik deformitenin intrinsik bir sonucu veya alt ekstremite uzunluk farkına bağlı olarak ortaya çıkar. İdiopatik skolyozda, pelvik obliklik, iliopsoas, quadratus lumborum,

internal-eksternal oblik ve transvers kaslardaki dengesizlikten kaynaklanabilir. Nöromüsküler veya konjenital skolyoz genellikle doğrudan pelvik oblikliğe yol açarken, idiopatik skolyozda pelvis kasları üzerindeki etkileri aracılığıyla etkilenir (83). Resim 2.6'da pelvik obliklik gösterilmiştir.



**Resim 2.6** Pelvik obliklik. (191)

Pelvik rotasyon, transvers düzlemde meydana gelir ve antero-posterior grafiklerde sakroiliak (SI) eklem ile spina iliaca anterior süperior (SIAS) arasındaki mesafe, eğriliğin konkav ve konveks taraflarında değişiklik gösterir. Bu mesafenin konkav ve konveks taraflar arasındaki oranı "pelvik aksiyal rotasyon" olarak adlandırılır ve bu oran skolyozun primer eğrisine bağlı olarak değişir (84).

Literatürdeki çalışmalarda, AİS'li bireylerde pelvik dizilimin değiştiği ve buna bağlı olarak yürüyüşün farklılaştığı ortaya konmuştur. Skolyoz'un ilerlemesi ile yürüme biyomekanisinde değişimler olmuş ve cobb derecesinin düşük olduğu durumlarda dahi yürüyüş ve kas aktivasyonunda değişimler tespit edilmiştir. Buna ek olarak, skolyozlu bireylerde yürüme iş yükü artmaktadır. Skolyozlu bireylerin skolyozu olmayan kontrol grubu katılımcılarına kıyasla yürüme esnasında tahminen %30 daha fazla oksijen tükettiği ve metabolik olarak verimsiz bir yürüyüş sergiledikleri bildirilmiştir. Bu duruma neden

olanın, ambulasyon sırasında quadratus lumborum ve erektör spina kaslarının artan ve uzun süreli aktivasyonunun olduğu öne sürülmektedir (85).

Kadınların, inkontinans dahil pelvik taban kas disfonksiyonlarının nispeten yüksek bir yaygınlığı olduğu bilinmektedir. Literatürde yapılan son çalışmalarda, pelvik tabanın izole bir birim olmadığı, karın kasları, diyafram ve diğer gövde kaslarını içeren işlevsel bir gövde stabilitesi ve solunum sisteminin bir parçası olduğu savunulmaktadır. Derin karın kaslarının ve diyaframın yanı sıra pelvik taban kaslarının rehabilitasyonu, pelvik taban disfonksiyonu ve inkontinansın tedavisinde kullanılmakta ve pelvik taban rehabilitasyonunun sırt veya sakroiliak eklem ağrısının yönetiminde yardımcı olduğu gösterilmiştir (86).

Literatürdeki birçok çalışmada, biyomekanik işlevselliğin ve gövdenin kas aktivitesininin skolyozlu bireylerde etkilendiği gösterilmiştir. Buna ek olarak bazı çalışmalarda sırt ağrısı ve pelvik taban bozuklukları arasında ilişki tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında, skolyoz gibi bedeni bütüncül olarak etkileyen bir durumun pelvik taban fonksiyonlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Buna bağlı olarak AİS'li kişilerde pelvik taban kas aktivitesinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir (87).

### 2.13. AİS VE POSTÜR

Postür, bireyde vücut hizalanışının doğru biçimde olması anlamına gelir. Doğru postür, vücut ağırlık merkezinin yer çekimi çizgisinin ön-arka, sağ-sol ve üst-alt yönde doğru hizalandığı dik bir duruşa işaret eder. Vücudun herhangi bir bölgesinin ağırlık merkezinden uzaklaşmasıyla veya doğru hizalanamamasıyla, birçok postüral bozukluğun oluşması beklenmektedir. Postürel gerilimin artışıyla, vücut dengesi değişir ve vücuda destek olan postürel yapılar üzerinde baskı oluşur (88).

Omurga eğriliklerine bağlı postüral bozuklukların ortaya çıkması AİS patomekanizması ile ilişkilidir. Postürel bozukluklar bedenin ağırlık merkezinde değişikliklere neden olur ve skolyoz progresyon riski artabilir. Pelvis, skapula, omuzlar ve başın sağ-sol yükseklik farkları postüral asimetriye yol açan faktörler olarak yapılan çalışmalarda yer almaktadır (89). AIS'nin patogenezi tam olarak açıklanamamaktadır. Etyolojisinde birden çok faktörün rol oynadığı düşünülmektedir. Otonomik ve somatik sinir sistemleri arasındaki uyumsuzluk, somatosensorik girdi ve motor çıkışında

değişikliklere neden olabilir (90). Bu değişiklikler, postural stabilitenin değişmesine ve bozulmasına yol açarak skolyozun progresyonunu etkileyebilir.

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'lu bireylerde postür düzgün hizalanmamaktadır ve postürü düzeltici hareketlerin skolyoz eğrisine binen yükleri azalttığı, skolyoza bağlı bozulmuş postürün ise asimetrik vertebral yüklenmelere neden olarak eğriyi arttırdığı düşünülmektedir ve artan asimetrik yüklenmeler oturma durumunu da etkilemektedir (91,92).

Rahat oturma pozisyonu incelendiğinde, adölesan idiopatik skolyoz hastalarının bir yöne doğru yaslanma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Tek torakal veya lomber eğriliği olan hastalarda, konveks tarafa doğru yaslanma eğilimi daha sık görülürken, ikili eğriliklerde yaslanma miktarı daha azdır. İkili eğrilikli hastalarda, lomber eğriliğin konkav tarafına doğru yaslanma eğilimi daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (93,94,95).

### 2.14. AİS VE SOLUNUM KAS KUVVETİ

Vertebral deformiteleri olmayan kişilere kıyasla düşük ve orta şiddetli eğriliklerde dahi AİS'li kişilerin fiziksel aktivite sınırlılıklarına sahip oldukları bildirilmektedir. İnspirasyon sırasında omurga, sternum ve kaburgalar arasındaki etkileşimin biyomekanik analizinde, skolyoza bağlı vertebral rotasyonun göğsün anteroposterior ve transvers çaplarında değişime yol açtığı gösterilmektedir. Solunum kaslarının aktivasyonuna bağlı olarak oluşan solunum hareketleri, ekspansiyon kapasitesinde değişime neden olarak torasik kompleksin dinamizmini etkiler ve solunum kas kuvvetinde ve solunum hareketlerinde kayıpla sonuçlanabilir (96,97).

Solunum kaslarının kuvvetini değerlendirmek için kullanılan yöntem olarak, maksimum inspiratuvar basınçları (MİP) ölçülerek inspiratuvar kas gücü ve maksimum ekspiratuvar basınçları (MEP) ölçülerek ekspiratuvar kas gücü ölçülebilmektedir. Bu değerlerin ölçülmesi, solunum kaslarının gücünü değerlendirmek için önemli bir araç olarak kabul edilmiştir. Solunum kaslarının değerlendirilmesi için bir standart oluşturmak amacıyla 2002 yılında bir konsensus oluşturulmuştur (98).

Skolyozun göğüs kafesini değiştirici yönde etkisi ve solunum kaslarında zayıflık ile genel kas kuvvetsizliğinin oluşması literatürde vurgulanmaktadır. Göğüs kafesinin kas aktivitesini ve elastik rekoilini birlikte değerlendirebilmek için, AİS'li hastalarda

maksimum solunum basınçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu değerler, solunum kaslarının gücünü değerlendirmenin yanı sıra göğüs kafesinin elastikiyetini de değerlendirmektedir (99).

### 2.15. AİS VE VÜCUT FARKINDALIĞI

Farkındalık, yaşanan ana dikkatin verilmesiyle, o anki deneyimlerin yargılanmadan ve kabul edilerek gözlemlenmesine dayanır. Dikkatli bir şekilde anlık deneyimlere odaklanarak, içsel deneyimleri gözlemlemeyi içeren bir zihin ve beden pratiğidir. Bu pratiğin amacı, zihinsel durumları, fiziksel hisleri, düşünceleri ve duyguları anlamak ve kabullenmektir. Farkındalık pratiği, stres, kaygı ve depresyon gibi duygusal sorunlarla başa çıkmaya yardımcı olabilir ve genel olarak zihinsel ve duygusal refahı artırabilir (100).

Vücut farkındalığı, bireyin kendi vücudunu fark etme ve anlama yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu kavram, vücut yönetimi, vücut deneyimi ve vücudun kullanımı gibi konuları da içermektedir. Vücut farkındalığı, yaşam kalitesi, duygusal durum ve ağrı gibi konular üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu için giderek daha fazla ilgi çekmektedir. Son yıllarda, sağlık alanında vücut farkındalığı üzerine yapılan bilimsel araştırmalar artmıştır. Vücut farkındalığı, sadece fiziksel duyumları algılama değil, aynı zamanda karmaşık sendromların (örneğin ağrı, rahatlama hissi, duygusal somatik belirtiler) algısını da içerir ve kişinin tutumları tarafından şekillenir (101).

Katharina Schroth'a göre vücut farkındalığı, skolyozda postür algısının geliştirilmesi için önemlidir. Aynalar, görsel geri bildirim kullanılarak postüral algı ve düzeltici hareketlerin senkronizasyonunu sağlamak için kullanılabilir. Skolyoz, kişinin postürünü etkileyebilir ve düzeltici hareketlerle düzeltildiğinde, hasta vücut farkındalığını artırarak nörofizyolojik yeniden kalibrasyonla skolyotik postürünü değiştirebilir. Amaç, egzersiz sırasında düzeltilmiş ve bilinçli postürün, gün boyu ve daima korunarak kişinin alıştığı postürün yerini almasını sağlamaktır. Aynı şekilde, istenilen solunum alanlarına doğru nefes alırken bunun aynadan izlenmesi, yeni solunum şeklinin ve tüm vücudun yeniden düzenlenmesinin farkındalığını arttırır. Hastalar için temel odak noktaları; vücut bloklarının dizilimi ve dengesi, vücut ağırlık merkezi, destek alanı ve simetri olmalıdır (102,103).

## 2.16. AİS VE YAŞAM KALİTESİ

Yaşam kalitesi, bireyin sağlığını algılayışı ve çevresindeki yaşam koşullarının birleşiminden oluşur (104). İdiyopatik skolyozun, genç hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Literatürdeki bir çalışmada, idiyopatik skolyozlu çocukların, genel popülasyondaki çocuklardan daha mutsuz oldukları, daha fazla fiziksel şikayetleri olduğu ve depresyon skorlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (105). AIS'de yapılan egzersiz programları ise yaşam kalitesini iyileştirme açısından etkilidir, birçok çalışma bu tedavi programlarının yaşam kalitesini artırdığını göstermektedir (106).

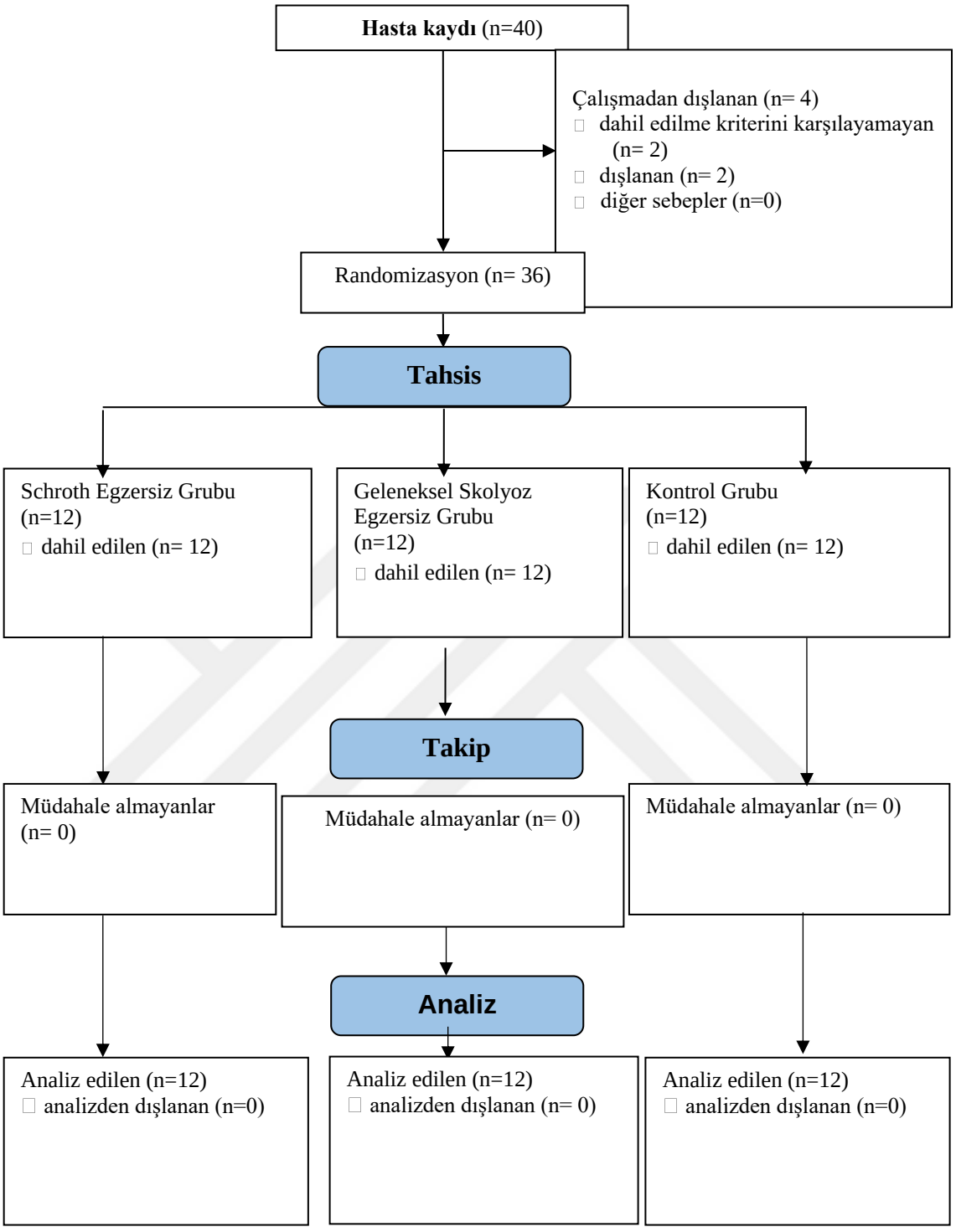
SRS-22 ölçeği, kişinin fonksiyonel/aktivite düzeyi, ağrı, vücut farkındalığı, psikolojik durumu ve tedaviden elde edilen tatmin düzeyini değerlendirmektedir. Bu ölçüm, bireylerin fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan iyi olması şeklinde yapılan sağlık tanımının yansımasıdır (107). SRS-22 ölçeği dünya genelinde kolay uygulanabilir bir yöntemdir ve tedavinin başarısını analiz etmek için kullanılabilir. Alanay ve arkadaşlarının (2005) yaptığı çalışma, AIS tedavisinde SRS-22 ölçeğinin kullanımının başarılı olduğunu göstermektedir (108).

# 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Adölesan idiyopatik skolyozlu hastalarda üç boyutlu Schroth egzersizlerinin pelvik asimetri ve pelvik taban kasları üzerindeki etkinliğini araştırdığımız randomize kontrollü çalışmanın etik kurul onayı, SBÜ Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik araştırmalar etik kurulu tarafından verilmiştir (19.10.2021 tarihli 2021/498 protokol numaralı) (EK-1). Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için olguların alımın yapıldığı SBÜ İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliğinden izin alınmıştır. Çalışmanın uluslararası klinik araştırma kaydı, clinicaltrial.org adresinde alınmış olup, kayıt numarası NCT05637723'dir. Çalışmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2022/118).

## 3.1. KATILIMCILAR

Çalışmaya, SBÜ İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğinde teşhis edilmiş 10-18 yaş arası 40 kişi davet edildi. Dahil edilme kriterlerine uymayan 4 kişi çıkarıldı. Çalışmaya katılan 36 gönüllüye çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verildi Çalışmanın yöntem ve amacının açıklandığı onam formu imzalatıldı (EK-2). Araştırma toplam 36 gönüllü katılımcı ile tamamlandı (Şekil 3.1). Uygun örneklem büyüklüğü G*Power 3.1 kullanılarak daha önce yapılan benzer bir çalışma üzerinden belirlendi (18). Araştırmanın etki büyüklüğü 0.7 olarak hesaplandı. Bu etki büyüklüğüne göre fixed effects, omnibus, one way (three groups) test analizi için %95 güç ve a=0,05 ile her bir gruba 12 kişi olmak üzere toplam 36 kişinin çalışmaya dahil edilmesi gerekmekteydi.




**Şekil 3.1:** Çalışma grupları

### 3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri

- Uzman bir hekim tarafından idiopatik skolyoz teşhisi almış olan,
- 10-18 yaş arası,
- Primer eğriliği Cobb yöntemine göre 10-45 derece arasında olan,
- C veya S skolyozu olan,
- Sırt/bel bölgesinde skolyoza bağlı ağrısı olan,
- Skolyoza yönelik daha önce herhangi bir egzersiz tedavisi almamış olan,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olan,
- Fizyoterapistin yönlendirmelerine koopere olabilecek bilişsel kapasiteye sahip olan,
- Son 6 ay içerisinde kas-iskelet sistemine dair herhangi bir yaralanma geçirmemiş olan,
- Skolyoz tanısı dışında herhangi bir nörolojik, ortopedik, kardiyopulmoner rahatsızlığı bulunmayan,
- Skolyoz tanısı ile ilgili herhangi bir cerrahi geçirmemiş olan genç bireyler çalışmaya dahil edilecektir.

### 3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri

- Korse kullanıyor olmak
- Hastanın egzersiz yapması için herhangi bir kontraendikasyonunun olması,
- Daha önce omurga cerrahisi ve pelvik cerrahi geçirmiş olması,
- Herhangi bir mental probleminin bulunması,
- Skolyozun idiopatik olmayıp farklı nedenlerle ortaya çıkmış olması (nörolojik, konjenital),
- Nörolojik, psikiyatrik, muskuler, romatizmal ya da ortopedik hastalıkların var olması

## 3.2. YÖNTEM

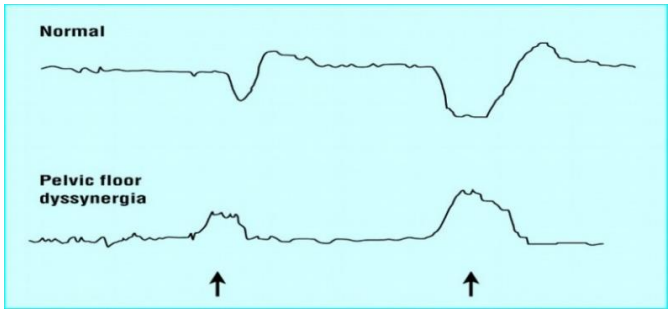
Bu tez çalışması, AİS'li kişilerde 6 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanan Schroth egzersiz eğitimi ve geleneksel skolyoz egzersiz eğitiminin pelvik taban kasları üzerindeki etkisini değerlendirmek ve kontrol grubu ile bu sonuçları karşılaştırmak, pelvik asimetri, ağrı, postür, vücut farkındalığı, esneklik ve yaşam kalitesi üzerine 3 grup arasındaki korelasyonu değerlendirmek amacıyla prospektif, randomize kontrollü bir çalışma olarak planlanmıştır. Çalışmaya, T.C. Sağlık Bakanlığı, SBÜ İstanbul Fizik Tedavi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünde takip edilen 10-18 yaş arası AİS tanılı 36 kişi dahil edildi. Çalışmaya dahil edilmiş olan 3 grup randomize olarak ayrıldı. Dahil edilen katılımcılar tedavi başlangıcında değerlendirildikten sonra 6 hafta haftada 3 gün Schroth konusunda eğitimli tezi yapan uzman fizyoterapist tarafından egzersiz programına alındı. Tedavi sonunda 2 gruba ve 6 hafta sonunda tedavi almayan kontrol grubuna tekrar değerlendirme yapıldı. Egzersiz programına dahil edilmeyen kontrol grubuna, çalışma tamamlandıktan sonra schroth egzersizleri uygulandı.

Hastalar bilgisayar tabanlı bir randomizasyon programı olan www.random.com aracılığıyla rastgele biçimde 3 gruba ayrıldı. Araştırma sürecinde tüm değerlendirmeler ve tedavi prosedürü toplam 6 ayda gerçekleştirildi. Her bir katılımcının 6 hafta haftada 3 gün takip edilmesini gerektiren çalışmada; demografik bilgiler ve diğer değerlendirmeler veri kayıt formuna işlendi (EK-3,EK-4).

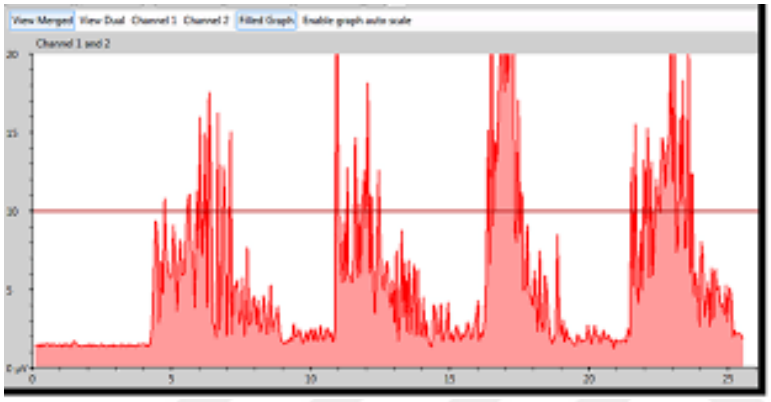
## 3.3. ÇALIŞMA SONUÇ ÖLÇÜMLERİ

### 3.3.1. Yüzeyel Elektromyografi (EMG) Biofeedback Cihazı ile Pelvik Taban Kas Aktivitesi Ölçümü

Vajina ve anüsün çevresindeki pubokoksigeal kasların kasılması ve gevşemesiyle pelvik taban kaslarının kasılıp gevşeme becerisi EMG Biofeedback cihazı ile değerlendirilir. Çalışmamızda yüzeyel EMG Biofeedback cihazı kullanılarak Schroth tedavisi öncesi ve sonrası pelvik taban kas aktivitesindeki değişimi Glazer protokolüne göre saptandı. EMG Biofeedback değerlendirme amacıyla kullanıldı (109) (Şekil 3.2) (Resim 3.1)




**Şekil 3.2:** EMG biofeedback cihazı ile pelvik taban kas aktivitesi ölçümü örnek görseli

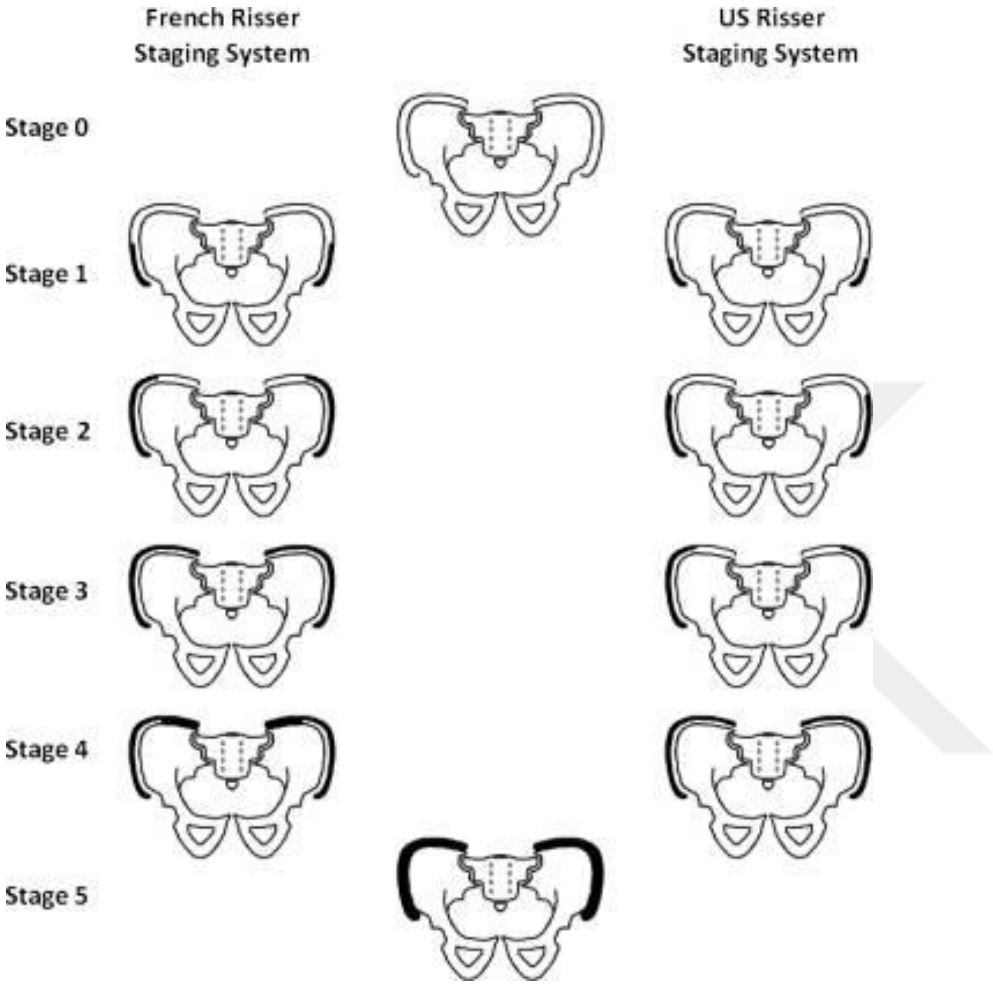


**Resim 3.1:** NeuroTrac MyoPlus Pro cihazı ile pelvik taban kas aktivitesi değerlendirilmesi

### 3.3.2. Risser Bulgusu (Illiak Epifiz)

İlk olarak 1948 yılında Risser tarafından spinal gelişimin göstergesi olarak illiak krista epifizi belirtilmiştir. Epifiz plağı spina iliaka anterior superiorun lateral kenarından başlar, mediale doğru ilerler ve spina illiaka posterior superiorda tamamlanır. Tamamlanma derecesi yüzde olarak belirtilir: Grade 1≤ %25, Grade 2 % 26-50, Grade 3 %51-75, Grade 4 %75-100. Epifiz illium ile birleştiğinde ise Grade 5 olarak tanımlanmaktadır. Risser bulgusu kemik gelişim yaşını, büyüme hızını ve skolyoz için risk derecesini belirlemede kullanılmaktadır. Çalışmada ise kemik gelişim yaşını belirlemek amacı ile kullanıldı. Kemik gelişim yaşını belirlemede güvenilir ve duyarlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca el ve bilek radyografisinden belirlenen kemik yaşı ile Risser bulgusu arasında pozitif ilişki olduğu ve röntgen ışınına maruz kalmayı azalmak için Risser bulgusunun kullanılabileceği belirtilmektedir. Bu amaçla çalışmada bireylerin

tekrar röntgen ışınına maruz kalmaması ve ek maliyet olmaması yönünden kemik yaşını belirlemede Risser bulgusu değerlendirilmiştir (110). (Şekil 3.3)




**Şekil 3.3:** Risser evrelemesi. (187)

### 3.3.3. Cobb Açısı

Koronal düzlemde eğrilik derecesi radyografik olarak Cobb yöntemine göre ölçülür. Altın standart olarak kabul edilen Cobb açısı, en üstteki en fazla tilt yapan vertebranın üst son plağı boyunca eğrinin tepesinden ve en alta en fazla tilt yapan vertebranın alt son plağı altından çizilen çizgilerden inen dikmelerin birbirini kestiğinde arada kalan açıdır. Cobb açısı üç boyutlu bir deformitenin sadece bir düzlemini tanımlamaktadır, ancak eğriliğin ilerleyişi hakkında bilgi vermektedir. Geleneksel teknikler ile Cobb açısı ölçümünde gözlemci için değişkenlik 2,8°-4,9° ve gözlemciler

arası değişkenlik 6,3°-7,2° olarak kaydedilmiştir. Dijital olarak yapılmış Cobb açısı ölçümlerinde ise aynı gözlemci için değişkenlik ve gözlemciler arası değişkenlik 1,3° olarak rapor edilmiştir. Çalışmada Cobb açısı ilgili hekim tarafından değerlendirilmiştir (111).

### 3.3.4. Gövde rotasyon açısı (ATR - Angle of Trunk Rotation)

Gövde rotasyon açısının/derecesinin ölçümü, skolyozun klinik değerlendirmesinde kulllanılan en uygun yöntemdir. ATR radyografik değerlendirme olmaksızın tedavinin etkilerini izlemek için kullanılabilmektedir. ATR ölçümü skolyometre adı verilen özel bir inklinometre kullanılarak yapılır. Çalışmamız esnasında hastalardan kollar gevşek bir şekilde öne doğru eğilmesi istendi. Skolyometre arka tarafa yerleştirildi ve her gibozitenin en fazla olduğu noktasında gözlenen derece kaydedildi. ATR %86 tekrarlanabilirlik oranı ile güvenilir bir ölçümdür. Gözlemciler arası ölçümlerde 2°'lik bir değişiklik anlamlı kabul edilebilir. Bu çalışmada ATR ölçümleri tedavi öncesi ve sonrasında Baseline marka skolyometre ile değerlendirildi. skolyometre ile Cobb açısında korelasyon bulunmaktadır. Skolyometre'nin spesifitesi, duyarlılığı ve prediktif kabiliyeti olduğu gözlenmiştir. İntra-rater ve inter-rater güvenirlik katsayıları r = .86-.97'dir (112). (Resim 3.2)




**Resim 3.2**: Skolyometrik ölçüm

### 3.3.5. Solunum Kaslarının Değerlendirilmesi

Maksimal inspiratuar (MİP) ve ekspiratuar (MEP) ağız basınç ölçümü yapılarak solunum kasları değerlendirilmiştir. Hasta, bu ölçümü alabilmek için arkası dik bir sandalyeye oturtulmuştur. Hastadan cihazın silikon ağızlığını, ağızıyla tamamen kavraması ve mümkün olduğunca hızlı ve derin bir biçimde nefes alması ve vermesi istenmiştir. Ölçüm üç kere tekralanmış ve en yüksek değerler kaydedilmiştir. (113). (Resim 3.3)



**Resim 3.3:** Solunum kas kuvveti ölçüm cihazı

### 3.3.6. Esneklik Ölçümleri

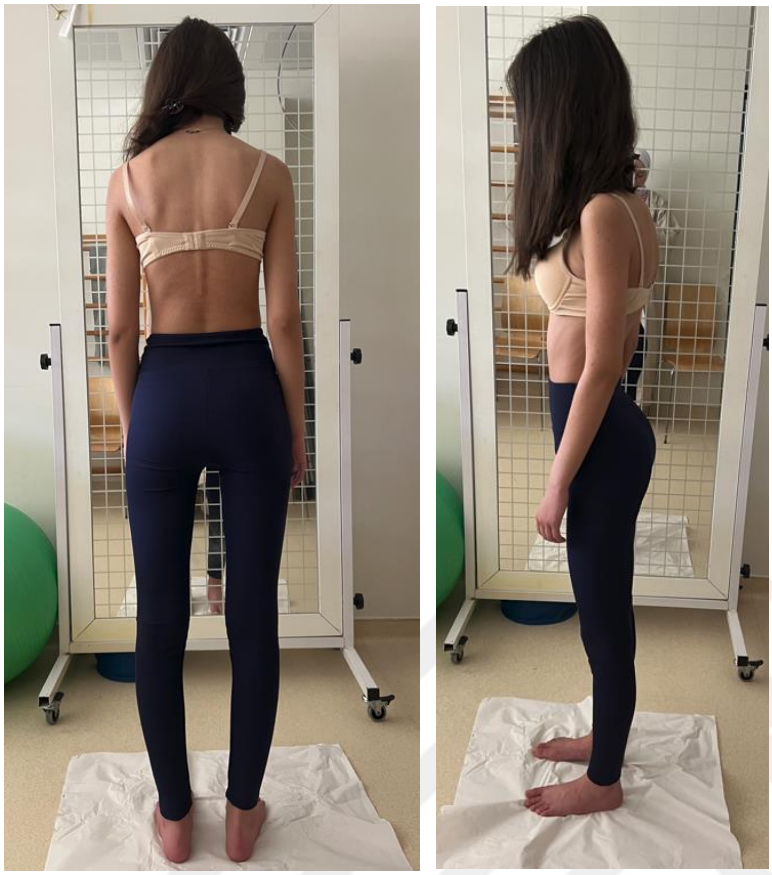
Gövde fleksiyonu esnekliği testinde hasta 15 cm yüksekliğindeki bir blok üzerinde ayakta durma pozisyonundan dizler bükülmeden öne doğru eğilerek elleri ile parmak uçlarına dokunmaya çalışmış ve parmak ucu ile tatha blok yüzeyi arasındaki mesafe mezura ile ölçülmüştür. Gövde lateral fleksiyonu esnekliği ise sağ elin orta parmağının ayakta durma pozisyonundaki yeri ile tamamen lateral flesiyon yaptıktan sonraki yeri arasındaki mesafenin ölçümü ile değerlendirilmiştir. Her ölçüm 3 defa tekrarlanmış ve 3 ölçümün ortalaması alınmıştır (114). (Resim 3.4)



**Resim 3.4**: Gövde esneklik ölçümü

### 3.3.7. Postür Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen genç bireylerin postür değerlendirmesi, McRoberts ve ark. tarafından postüral dizilimdeki değişiklikleri değerlendirmede güvenilirliği kanıtlanmış New-York Postür Skalası (NYPRS) ile yapılacaktır. Bu skala ile değerlendirme, vücudun 13 ayrı kısmında meydana gelebilecek postür değişiklikleri gözlemlenerek yapılmaktadır. Buna göre, kişi düzgün postüre sahipse 5 puan, postür orta derecede bozulmuş ise 3, postürde ciddi derecede bir bozulma var ise 1 puan almaktadır. Test sonucunda alınan maksimum puan 65, minimum puan ise 13'tür ve yüksek puanlar daha iyi postural dizilime işaret etmektedir. Bu test için geliştirilmiş standart değerlendirme kriterlerine göre kişinin postürü toplam 65 puan üzerinden değerlendirilmiş olup, toplam puan ³ 45 ise postür "çok iyi", 40-44 ise "iyi", 30-39 ise "orta", 20-29 ise "zayıf" ve 19 ise "kötü" olarak kaydedilmiştir (115). (Resim 3.5)

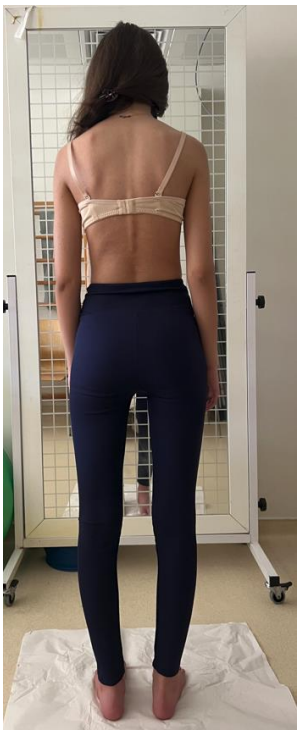


a.Lateral postür değerlendirmesi

**Resim 3.5:** Postür değerlendirmesi (a,b,c)



b.Anterior postür değerlendirmesi



c.Posterior postür değerlendirmesi

**Resim 3.5** (devam)

### 3.3.8. Vücut Farkındalığı Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin vücut farkındalığı, ilk olarak Shields SA ve ark. Tarafından üniversite öğrencileri ve öğrenci olmayan yetişkinler üzerinde yaptıkları çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış Vücut Farkındalığı Anketi (VFA)'nin yine Karaca S. Ve ark. tarafından üniversite öğrencileri üzerinde geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış Türkçe versiyonu kullanılarak değerlendirilmiştir. VFA, vücut kompozisyonuna olan normal ya da normal olmayan duyarlılık düzeyini belirlemeyi amaçlayan dört alt gruptan (Vücut sürecindeki değişiklikler, uyku-uyanıklık döngüsü, hastalığın başlangıcında tahmin, vücut tepkileri tahmini) ve "vücudumun çeşitli yiyeceklere verdiği tepkilerdeki farklılığı anlarım", "grip olacağımı önceden anlarım", "aşırı açlık durumundaki özel vücut tepkilerimi fark ederim" gibi toplam 18 ifadeden oluşan bir ankettir. Katılımcıdan her ifade için 1 (benim için hiç doğru değil) ile 7 (benim için tamamen doğru) arası rakamlarla puanlama yapması istenmiştir. Ankette toplam puan 18-126 arasında değişmekte olup, yüksek puanlar vücut duyarlılığının (farkındalığının) daha iyi olduğunu göstermektedir (116) (EK-5).

### 3.3.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen genç bireylerin hastalık ile ilişkili yaşam kaliteleri, Alanay A. Ve ark. Tarafından Türkçe'ye çevrilen ve geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanan Scoliosis Research Society'nin geliştirdiği Scoliosis Research Society 22. Form (SRS 22r) ölçeği ile değerlendirilmiştir. Ölçek "Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?", "Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?", "Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz?" gibi 22 soru ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; ağrı, kendi imaj/görüşü, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedaviden memnuniyetten oluşmaktadır. Bu bölümlerin hepsi ayrı olarak ve/veya tüm sorular toplam sonuç skoru altında toplanarak değerlendirilmektedir. Yüksek puanlar yüksek yaşam kalitesini gösterir. SRS-22 anketinin tüm katılımcılar tarafından çalışmanın başlangıcında ve sonunda tekrar doldurulması istenmiştir (117) (EK-6).

### 3.3.10. Pelvik kayma (shift) Varlığı

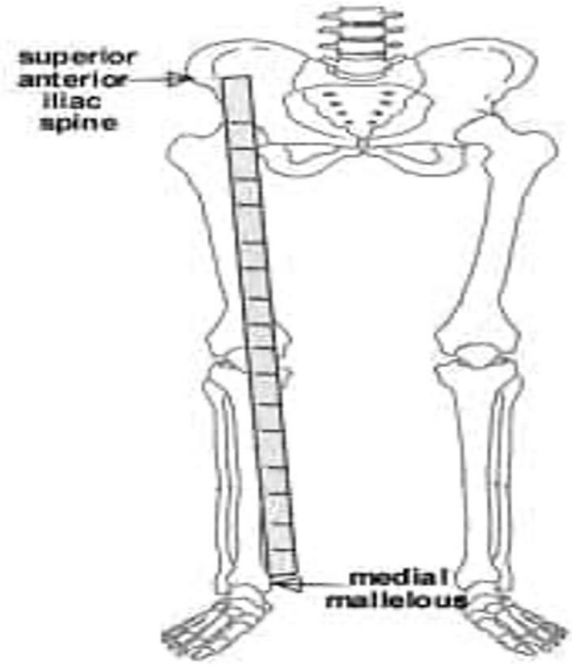
C7 çekül hattı doğrultusuna göre santral sakral vertikal hattın bulunduğu taraf dikkate alınarak “sağa ve sola kayma var” veya “kayma yok” olarak kaydedilmiştir ve pelvik asimetri değerlendirilmiştir.(Resim 3.6)



**Resim 3.6:** Pelvik kayma

### 3.3.11. Alt Ekstremite Uzunluk Ölçümü

Olgular, süpine pozisyonda yatarken umbilicus ile medial malleol arasındaki uzaklık mezura ile santimetre cinsinden ölçülmüştür. Bazı kaynaklarda spina illiaca anterior süperior ile medial malleol arası ölçümün de alt ekstremite uzunluk ölçümlerinde kullanıldığı belirtilmektedir. Skolyozlu olgularda pelviste asimetri olabilmesi sebebiyle umbilicus ile medial malleol arası ölçüm tercih edilmiştir. Hasta sırt üstü yatırılarak umbilicus ve medial malleol arası her iki bacak için mezura ile cm cinsinden kaydedilmiştir.(118). (Şekil 3.4)(Resim 3.7)



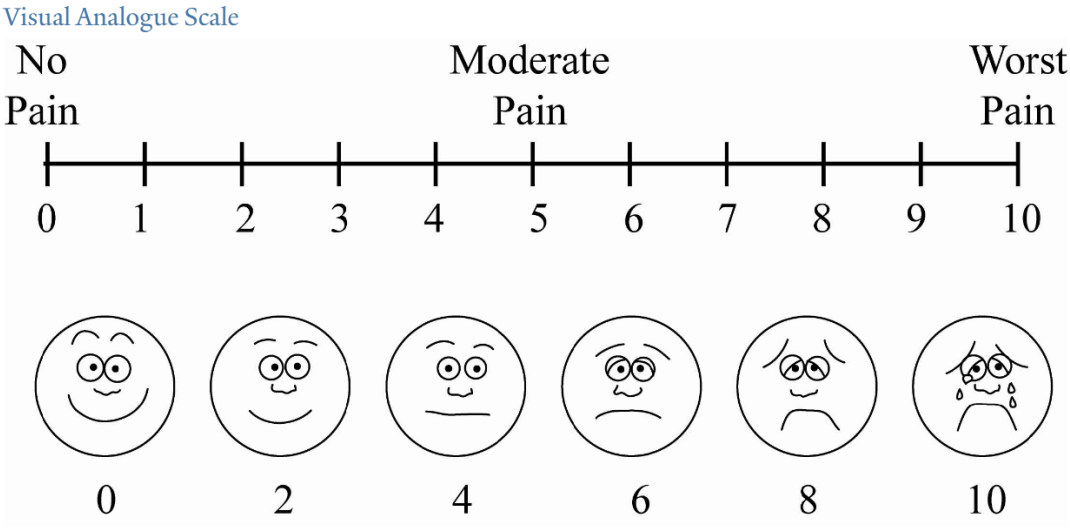

**Şekil 3.4:** Alt ekstremite uzunluk ölçümü



**Resim 3.7:** Alt ekstremite uzunluk ölçümü

### 3.3.12. Ağrı Değerlendirmesi

Hastaların ağrı durumlarını değerlendirmek için Visual Analog Skalası (VAS) kullanılmıştır. Ağrının şiddetini ölçmekte kullanılan ve geçerlilik ve güvenirliliği yapılan bu ölçek 10 cm' lik bir çizginin 1' den 10' a kadar ölçeklendirilmiş halidir. 10 değeri maximum ağrıyı gösterirken 0 değeri ise hiç ağrı olmadığı anlamına gelmektedir. Bireylerden istirahatteki, aktivitedeki ve gece hissettikleri ağrı durumuna göre ölçekte bir yeri işaretlemeleri istenmiş ve işaretlenen değerler kayıt altına alınmıştır (119). (Şekil 3.5)




**Şekil 3.5:** Visüel analog skalası

## 3.4. UYGULANAN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Bireyler, SBÜ İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Schroth Tedavi ünitesinde tedavi edildi. Tedavi grubu; Schroth Grubu ve Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak, haftada 3 gün, her seans 60 dakika olmak üzere 6 hafta, iki farklı egzersiz programına alındılar. Bireyler, hangi egzersiz eğitimini aldıklarını bilmekle birlikte farklı egzersiz eğitimi grubu olduğundan haberdar değillerdi. Egzersiz programına dahil edilen her kişi tezi yapan uzman fizyoterapist tarafından birebir çalıştırıldı.

Egzersiz programına başlamadan önce egzersiz programına katılan her katılımcıya, skolyoz hakkında genel bir bilgilendirme yapıldı. Bu bilgilendirme sırasında her bireye ve ebeveynine şu konular hakkında bilgi verildi:

- Omurganın anatomisi: Omurga, farklı kemiklerin birleşmesinden oluşan bir yapıdır ve insan vücudunun stabilitesini sağlar.

- Skolyoza neden olabilecek risk faktörleri: Skolyozun oluşmasına neden olabilecek faktörler arasında, genetik yatkınlık, duruş bozukluğu, kas zayıflığı gibi durumlar yer alır.

- Skolyoz tipleri ve özellikleri: Skolyoz farklı tiplerde olabilir ve her bir tipin kendine özgü özellikleri bulunur. Örneğin, kifoskolyoz, omurganın öne doğru kamburlaşmasıyla karakterize bir tip olarak bilinir.

- Bireylerin skolyotik eğrileri ve postüral deviasyonlarının özellikleri: Skolyozlu bireylerde omurgada farklı eğrilikler ve postüral deviasyonlar görülebilir. Bu durum, bireylerin omurga eğrilerinin şekline ve derecesine bağlı olarak değişebilir.

- Genel olarak skolyozda uygulanan tedaviler: Skolyozun tedavisi, omurganın eğriliğine ve derecesine bağlı olarak değişebilir. Tedavide kullanılan yöntemler arasında, egzersizler, korse tedavisi, cerrahi müdahale gibi seçenekler yer alır.

- Egzersizlerin skolyoz üzerine nasıl bir etkisi olduğu: Skolyozlu bireylerde düzenli egzersiz yapmak, omurganın stabilitesini arttırarak skolyozun ilerlemesini engelleyebilir. Ayrıca, egzersizlerin kas gücünü arttırarak duruş bozukluğunu düzeltmeye yardımcı olduğu bilinmektedir.

- Günlük yaşamda düzgün postürün nasıl sağlanacağı ve korunacağı, dikkat edilmesi gereken durumlar: Skolyozlu bireylerin günlük yaşamda doğru postürü korumaları önemlidir. Bu amaçla, düzenli aralıklarla oturma ve yürüme pozisyonları kontrol edilmeli, dik oturma alışkanlığı kazanılmalı, ağır yükler taşınmamalı ve uyku pozisyonu doğru seçilmelidir.

### 3.4.1. Schroth Egzersizleri

Tez çalışmasına dahil olan katılımcılardan Schroth egzersiz grubuna dahil edilen bireyler, 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere toplam 18 seans boyunca Uluslararası Schroth 3 Boyutlu Skolyoz Terapisi eğitimi almış, bu tezi yapan uzman

fizyoterapist tarafından yaklaşık 60 dakika süren Schroth egzersiz programına tabi tutulmuştur. Bu yöntemde, egzersizler bireylerin eğrilik yapısına ve kişiye özel olarak planlanmıştır. Programın başlangıcında primer eğriliklerin yanı sıra varsa sekonder eğriliklerin neden olduğu postüral deviasyonlar ve nefes bölgeleri belirlenerek 3 boyutlu düzeltici solunum egzersizi öğretilmiştir. Egzersizlerin yapılmasında duvar barı, ayna, egzersiz matı, 5-6 adet pirinç torbası, rulo sünger, sandalye, iki adet uzun sopa gibi yardımcı materyaller kullanılmıştır. Egzersizler basit sırtüstü ve yan yatış pozisyonlarında başlayarak daha zorlu pozisyonlara doğru ilerletilmiştir (oturma pozisyonu, ayakta, yürüme). Ayrıca, egzersizlerin zorluğu set sayıları ve tekrar sayıları aşamalı olarak arttırılmıştır. Schroth egzersiz programı 6 hafta boyunca uygulanmıştır ve detayları Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1:** Schroth egzersiz programi

| **Başlangıç Seviyesi** | **Orta Seviye** | **İleri Seviye** |
|---|---|---|
| 3 boyutlu düzeltici solunum egzersizi | 3 boyutlu düzeltici solunum egzersizi | 3 boyutlu düzeltici solunum egzersizi |
| Sırtüstü omuz karşı çekiş | Oturma pozisyonunda omuz karşı çekiş | Oturma pozisyonunda omuz karşı çekiş |
| Yüzüstü | Göğüs kafesi derotasyonu | Göğüs kafesi derotasyonu |
| Yan yatışta omuz karşı çekiş | Dizüstü pozisyonda kas silindiri egzersizi | Dizüstü pozisyonda kas silindiri egzersizi |
| Sırtüstü pozisyonda kas silindiri egzersizi | Büyük yay | Büyük yay |
| Yan yatışta kas silindiri egzersizi | Iki sopa arası omuz karşı çekiş | Iki sopa arası karşı omuz çekiş |
| Oturma pozisyonunda kas silindiri egzersizi | Schroth yürüyüşü | Schroth yürüyüşü |
| Göğüs kafesi derotasyonu | Oturarak asılma | Oturarak asılma<br>Yandan asılma Egzersizi |

Tez çalışmasında uygulunan Schroth egzersizleri detaylıca devam eden kısımlarda anlatılmıştır.

**3.4.1.1. Üç boyutlu rotasyonel solunum**: 3 boyutlu deformitelerdeki konkav alanlara seçici nefes alınarak, kostal aralıkların uzatılması ve yumuşak dokuların mobilizasyonu sağlayarak solunumun düzeltilmesini hedefler. 3 boyutlu deformitede, kollabe olmuş konkav bölgeler, seçici nefes alınarak ve kostal aralıkların uzatılması ile yumuşak dokuların hareketliliği sağlanarak düzeltilebilir. Bu yöntem, spontan solunumdan farklı olarak, kişinin sadece kollabe olan bölgelere odaklanarak inspirasyon yapmasıyla gerçekleştirilir. Başlangıçta, bu durumu el teması ve sözel bildirimlerle yönlendirerek sağlamak mümkündür. Ancak, ilerleyen süreçlerde rotasyonel solunum komponentleri egzersizlerle birleştirilerek, postüral düzeltmeyi desteklemek için rotasyonel solunum egzersizleri de kullanılabilir. Çalışmamızda schroth ekolünde az havalandığı düşünülen nefes bölgelerine(zayıf nokta, zayıf taraf ve ventral düz bölge) doğru hastadan 10 tekrarlı olacak şekilde bir nefes süresi boyunca nefes vermesi istenmiştir. Bu esnada schroth terapisti anterior ve medial yönde direnç uygulamıştır. (Resim 3.8)



**Resim 3.8:** Üç boyutlu rotasyonel solunum egzersizi

**3.4.1.2. Omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi (Shoulder Counter Traction (SCT)):** Omzun zıt çekiş egzersizleri omurganın lateral deviasyonunu orta hatta yaklaştırmak ve düzeltmek için omuzun karşı traksiyonu ile birlikte defleksiyon sağlanmaya çalışılan egzersizlerdir. Bu egzersiz, çalışma pozisyonları olarak yüzüstü, sırtüstü, yan yatış ve oturma pozisyonunda uygulanabilir. Egzersiz sırasında rotasyonel solunum ve nefes verme ile torakal konveksite orta hatta doğru itilirken, omurgadaki rotasyonunun tersine rotasyon yapmaya çalışılır. Aynı zamanda, egzersiz sırasında konveks taraftaki omuzun karşı traksiyonu kullanılarak maksimum düzeltme sağlanmaya çalışılır. Bu egzersiz esnasında hastadan 5 set 6 tekrar yapması ve her set arasında 90 saniye bilinçli postürünü koruması istenmiştir. Hastaya 'normal nefes alırken omurganı uzat ve düzeltici postürünü korurken nefesini dışarı ver.' Şeklinde direktif verilmiştir. (Resim 3.9)



a.Yan yatış pozisyonunda omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi



b.Sırt üstü yatış pozisyonunda omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi

**Resim 3.9:** Omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi (a,b,c)



c.Barda omuz kuşağı zıt çekiş egzersizi

**Resim 3.9** (devam)

**3.4.1.3. Kas silindiri egzersizi (Muscle Cylinder Exercise)**: Bu egzersizde amaç, torakal eğriliğin defleksiyonunu, lumbal eğriliğin defleksiyonunu topuğun kaudale itilmesiyle ve quadratus lumborum kasının egzentrik çalıştırılmasıyla elde etmektir. Bu egzersiz, yan yatışta, yarım dizüstü pozisyonda ve ayakta yapılabilmektedir. Yan yatış pozisyonunda, birey torakal konkav taraf üzerine yatırılır ve konkav taraftaki kol başın üzerine uzatılarak torakal konkavitedeki kompresyonun azaltılması sağlanır. Lumbal bölgede ise pirinç torbası yerleştirilerek lumbal eğriliğin düzeltilmesi amaçlanır. Konveks taraftaki omuz retraksiyona alınarak üstte kalan el pelvis üzerine yerleştirilir ve alt ekstremite kaudale uzatılırken ayak yerden bir miktar kaldırılır. Bu sayede lumbal konkavitenin düzeltilmesi hedeflenir. Bu egzersiz esnasında 'normal nefes alırken omurgayı uzat; düzeltici nefes almadan önce nefes ver.' şeklinde direktif verilmiştir. Hastanın düzeltici nefes esnasında egzersiz düzeltmelerini ve pelvik düzeltmeleri koruması beklenmiştir. Bu egzersiz 4 set, 6-10 tekrar boyunca hastaya yaptırılmış ve her set arası 60-90 saniye bilinçli postürünü koruması istenmiştir (Resim 3.10)



a. Kas silindiri egzersizi



b. Kas silindiri egzersizi

**Resim 3.10:** Kas silindiri egzersizi

**3.4.1.4. Göğüs kafesi derotasyon egzersizi (Chest Twister)**: Bu egzersizde, pelvisin sabitlenmesi ve torakal bölgede eğrilik ve dönüş sağlamaya çalışılır. Temel düzeltmeler (kaydırma, döndürme) aşırı düzeltmelerle (over-correction) birlikte uygulanır. Birey, yüzü bar yönünde olacak şekilde sandalyede oturur ve diagonal pozisyonda kollarıyla bara tutunur. Vücudunu torakal konkav tarafa doğru kaydırırken,

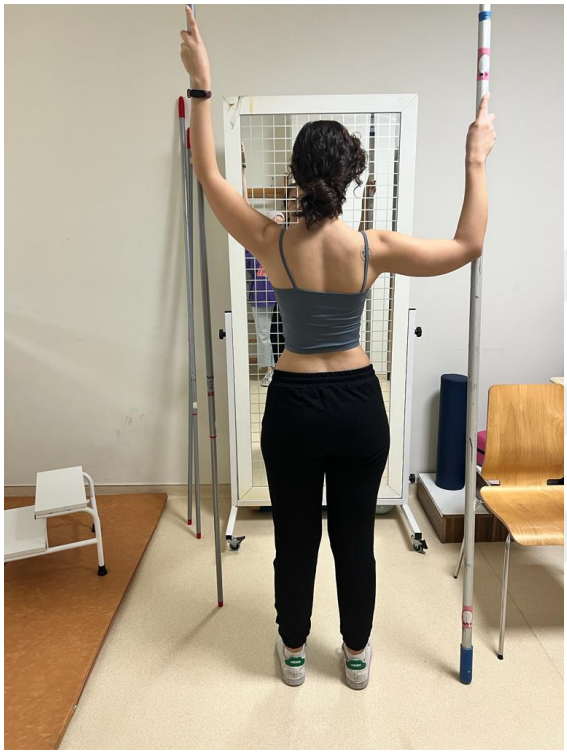
lomber konkavitenin eğrilik açısını ve pelvik asimetrinin düzgün hizalanmasını sağlamak için lomber konkav taraf sandalye dışına yerleştirilir. Düzeltici/rotasyonel solunumla birlikte temel düzeltme hareketleri tekrarlanır. Bu egzersiz esnasında hastanın omuz ve kalça bloğunu sabitlemesi ve bu sabitliğe karşın torasik bloğunu derote etmesi istenmiştir. Hastadan 3 set 5 tekrar boyunca bu egzersizi yapması ve setler arası 60 saniye bilinçli postürünü koruması istenmiştir. Egzersizi anlamakta zorlanan hastalarda terapist elini gibozite üzerine yerleştirerek gibozite derotasyonuna yardımcı olmuştur. (Resim 3.11)



**Resim 3.11:** Göğüs kafesi derotasyon egzersizi

**3.4.1.5. İki sopa arası omzun zıt çekiş egzersizi (SCT between two poles)**: Bu egzersizde, omuz kuşağının karşı-traksiyonunu kullanarak ayakta duruş pozisyonunda temel düzeltmelerin yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, sopalar dik bir şekilde yerde konumlandırılır ve konveks taraf ön kol sopaya bitişikken konkav taraf kol düz bir şekilde baş üstü pozisyonda durur. Egzersiz pozisyonu alındıktan sonra, pelvik düzeltmeler yapılır (shift, tilt, rotasyon yönünde) ve doğru ağırlık aktarımı gerçekleştirilir. Daha sonra aksiyal elongasyon yapılır ve hastanın eğriliğine göre temel

düzeltme hareketleri (defleksiyon, derotasyon) düzeltici/rotasyonel solunum ile birlikte uygulanır. Bu egzersiz esnasında hastanın temel düzeltmelerini koruması istenirken pelvisin aktif fleksiyonuna odaklanması istenmiştir. Bu esnada hastadan sopaları yere doğru bastırması ve 5 set 4 tekrar boyunca egzersizi yapması istenmiştir. Set aralarında 60 saniye boyunca bilinçli postürü koruması istenmiştir. (Resim 3.12)

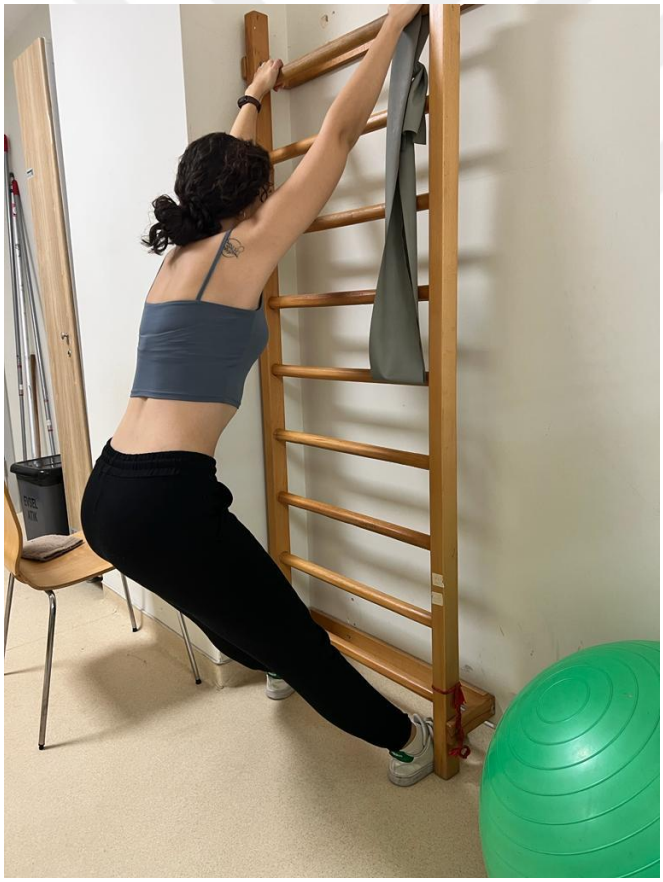


**Resim 3.12:** İki sopa arası omzun zıt çekiş egzersizi

**3.4.1.6. Otururken barda asılma egzersizi (Removing the Stool)**: Omurganın uzatılmasıyla beraber sırt ve gövde kaslarının güçlendirilmesinin amaçlandığı bu egzersizde egzersiz katılımcısı, önünde bir koltuk üzerinde bacaklarını çaprazlama pozisyonunda oturur ve kollarını destekleyerek koltuktan tutunur. Bu egzersiz esnasında hastadan nefes verirken pelvisini oturduğu yerden kaldırması ve ilk nefes veriş bitene kadar yavaşça dirseklerini barda asılı halde düzelterek oturması istenmiştir. Bu pozisyonu korurken tekrar nefes bölgelerine nefes alması ve egzersizi 5 set 3 tekrar boyunca yapması istenmiştir.

**3.4.1.7. Büyük yay egzersizi (Big Bow)**: "Big bow" egzersizi, omurganın uzatılması ve gerilimin azaltılması amacıyla yapılan bir egzersizdir. Bu egzersizde, birey

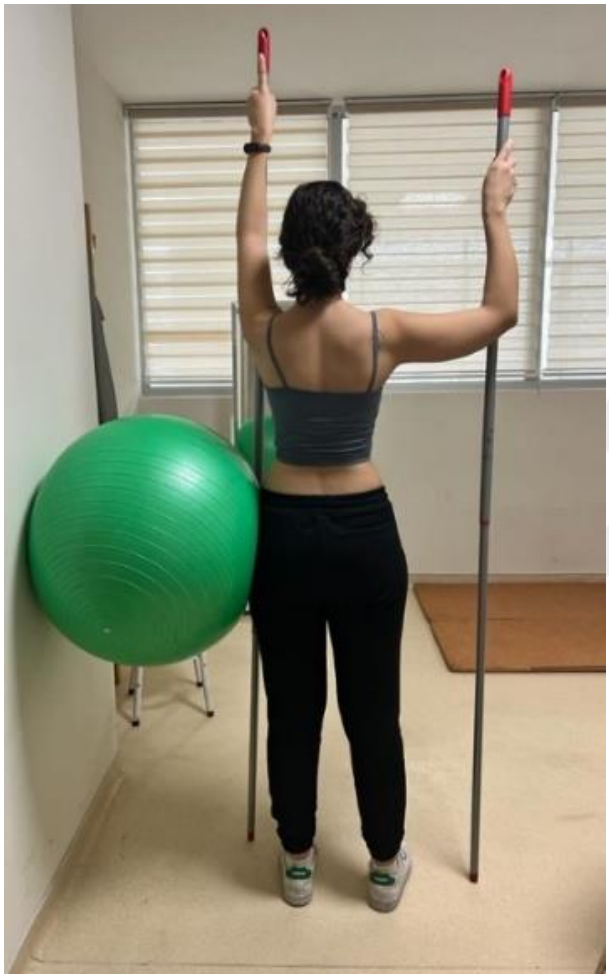
bardan tutarak hamstring kaslarının gerginliğini azaltmak için dizlerini hafifçe büker. Bu pozisyonda, omurganın eğriliğine göre torakal, lumbal ve pelvik düzeltmeler yapılır. Egzersiz sırasında, düzeltici/rotasyonel solunum paterni kullanarak nefes verilir ve kollar ekstansiyona alınarak torakal fleksiyon yapılır. Torakal bölgedeki kifozun ve lumbal lordozun korunması için egzersiz sırasında dikkatli olunmalıdır. Bu egzersiz esnasında hastanın torasik kifozunu korurken transvers abdominal ve oblik kaslarını kasması ve barda asılması istenmiştir. Terapist egzersiz esnasında zayıf tarafa terapötik direnç vererek torasik kifozu korumaya ve düz sırt oluşumunu önlemeye çalışmıştır. Egzersiz 5 set 3 tekrar boyunca yaptırılmış ve setler arası 60 saniye kol ve omuzların gevşemesine müsaade edilmiştir. (Resim 3.13)



**Resim 3.13:** Büyük yay egzersizi (Big Bow)

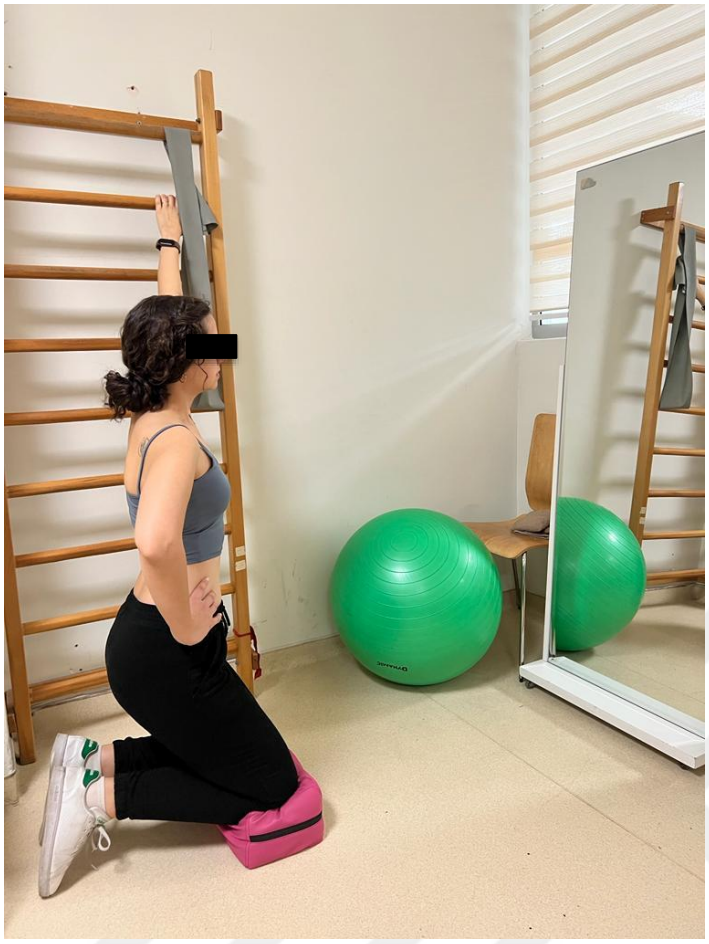
**3.4.1.8. Kalça ile top itme egzersizi (Prominent Hip Exercise)**: Bu egzersizin amacı; pelvik düzeltmeler ayakta durma pozisyonunda korunurken asimetrik pelvisin abdüktörlerin izometrik kasılması ile düzeltilmesidir. Egzersize katılan bireyden torakal

bölgenin ekstansiyonunu koruması beklenirken çıkık kalçanın medialinden topa doğru direnç vermesi beklenmiştir. 4 set 6 tekrar olacak şekilde bu egzersizi tekrarlaması ve settler arası 60 saniye kol ve omuzlarının gevşemesine izin vermesi söylenmiştir. (Resim 3.14)



**Resim 3.14:** Kalça ile top itme egzersizi

**3.4.1.9. Yandan asılma egzersizi (Sideway Hang)**: Bu egzersizdeki amaç torasik konkavitenin esnetilmesidir. Egzersiz esnasında katılımcıdan pelvis bloğundaki düzeltmeleri korurken oturma pozisyonuna geçmeye çalışıp kalçasını ayaklarına doğru yaklaştırması ve elini iliak krista üzerinde sabitlemesi istenmiştir. Bu esnada düzeltici solunumla birlikte egzersize başlaması için komut verilmiştir. 5 set 3 tekrar boyunca egzersizi yapması beklenmiş ve setler arası 60 saniye bilinçli postürünü korurken kol ve omuzlarını gevşetmesi istenmiştir. . (Resim 3.15)



**Resim 3.15:** Yandan asılma egzersizi

### 3.4.2. Geleneksel Skolyoz Egzersizleri

Tez çalışmasına dahil olan katılımcılardan geleneksel skolyoz egzersizleri grubuna dahil edilen bireyler, 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere toplam 18 seans boyunca bu tezi yapan uzman fizyoterapist tarafından yaklaşık 60 dakika süren egzersiz programına tabi tutulmuştur. Bu egzersizlerin yaptırılması özel bir eğitim gerektirmemekte ve Türkiye'de bulunan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümlerinde bu egzersizler öğretilmektedir. Egzersizlerin yapılmasında egzersiz matı ve ayna kullanılmıştır. Egzersizler basit sırtüstü ve yan yatış pozisyonlarında başlayarak emekleme, asimetrik emekleme gibi pozisyonlara doğru ilerletilmiştir Ayrıca, egzersizlerin zorluğu set sayıları ve tekrar sayıları aşamalı olarak arttırılmıştır. Geleneksel egzersiz programı 6 hafta boyunca uygulanmıştır ve detayları Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2:** Geleneksel skolyoz egzersiz programi

| Başlangıç Seviyesi | Orta Seviye | İleri Seviye |
|---|---|---|
| Kollar kullanılarak yapılan gövde hiperekstansiyon egzersizleri | Kollar kullanılarak yapılan gövde hiperekstansiyon egzersizleri | Klapp emekleme egzersizleri |
| Bacaklar kullanılarak yapılan gövde hiperekstansiyon egzersizleri | Bacaklar kullanılarak yapılan gövde hiperekstansiyon egzersizleri | Çapraz yürüme egzersizi |
| | Kuru yüzme egzersizi | İpsilateral yürüme egzersizi |
| | Kedi deve egzersizi | C ve S skolyoz için germe egzersizi |
| | Omurga esnekliği egzersizi | |

**3.4.2.1. Kollar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri**: Bu egzersizdeki amaç gövde hiperekstansiyonunun reedükasyonudur. Katılımcı yüz üst yatırılır. Kollar gövde yanında ve dirsekler düz olacak şekilde, kollar gövdeye bitişik, dirsekler tam fleksiyonda olacak şekilde ve kollar 90 derece abdüksiyonda, dirsekler 90 derece fleksiyonda olacak şekilde yapılması beklenmiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır.(Resim 3.16)



**Resim 3.16:** Kollar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri



**Resim 3.16** (devam)

**3.4.2.2. Bacaklar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri**: Bu egzersizdeki amaç gövde hiperekstansiyonunun reedükasyonudur. Katılımcı yüz üst yatırılır. Kollar gövde yanında ekstansiyonda tutularak bacaklara tek tek hiperekstansiyon yaptırılır. Dizler ekstansiyon pozisynunda tutularak bacaklara bilateral simetrik ekstansiyon yaptırılır. Üçüncü olarak bacaklara resiprokal olarak ekstansiyon yaptırılır. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır.(Resim 3.17)



**Resim 3.17**: Bacaklar ile gövde hiperekstansiyon egzersizleri

**3.4.2.3. Kuru yüzme egzersizleri**: Kollar ve bacakların birlikte kullanıldığı bu egzersizde katılımcıya kol ve bacakların hareketleri ayrı ayrı öğretildikten sonra, kol ve bacakların birbirine uyan hareketlerini ritmik bir şekilde 3 set 8-10 tekrar boyunca istenmiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.18)



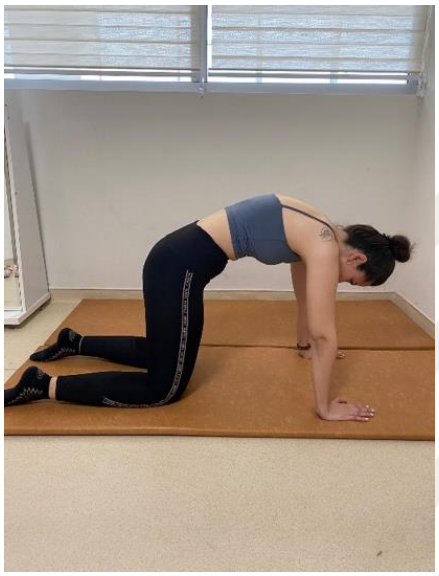
a. Kuru yüzme egzersizleri



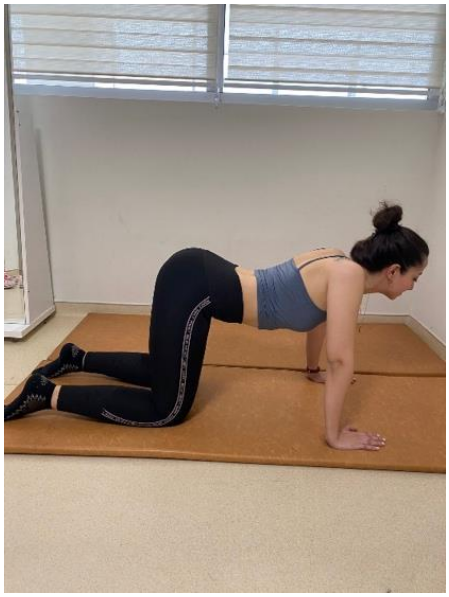
b. Kuru yüzme egzersizleri

**Resim 3.18:** Kuru yüzme egzersizleri

**3.4.2.4. Emekleme pozisyonu egzersizleri**: Birincisinde emekleme pozisyonunda burun önce bir dize sonra diğer dize değdirilmeye çalışılmıştır. İkincisinde hasta emekleme pozisyonuna gelmiş; başın fleksiyonu ile sırtını kamburlaştırmış ve başın ekstansiyonu ile gevşeyerek lordozu arttırmıştır. Bu egzersizin bilinen adı kedi-deve egzersizidir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde hastaya tekrar ettirilmiştir.(Resim 3.19)



a. Sırt kamburlaştırma



b. Emekleme pozisyonu

**Resim 3.19**: Emekleme pozisyonu egzersizleri

**3.4.2.5. Sudan çıkma/omurga esnekliği egzersizleri**: Emekleme pozisyonunda, eller sabit tutularak kalçalar ile topuklara oturulup, burun mümkün olduğunca dizlere yaklaştırılır. Daha sonra burun yatağa sürtülerek mümkün olduğunca ellerin uzağına gidilir ve gövde hiperekstansiyonu ile baş kaldırılarak sudan çıkma şeklinde başlangıç pozisyonuna dönülür. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.20)



a. Kalça ile topuklara oturma



b. Gövde hiperekstansiyonu ile baş kaldırarak sudan çıkma

**Resim 3.20:** Sudan çıkma/omurga esnekliği egzersizleri

**3.4.2.6. Klapp emekleme egzersizleri**: Klapp emekleme egzersizleri: Klapp emekleme egzersizleri esas olarak mobilite egzersizleridir, fakat kas kuvvetini ve koordinasyonu arttırıcı etkileri de vardır. Katılımcıdan emekleme pozisyonunu alması istenir. Sağ kol ve sol bacak öne alınır, baş sağa doğru lateral fleksiyon yaparak kulak omuza değdirilir, sol bacak ve ayak dışarı bakacak şekilde sol kalçaya internal rotasyon yaptırılır ve başlangıç pozisyonuna dönülerek diğer tarafta hareketi tekrarlaması beklenir. (Resim 3.21)



**Resim 3.21:** Klapp emekleme egzersizleri (1)

Uyluklar yere dik, kollar 90° abduksiyon, dirsekler 90° fleksiyonda yere dayanmış, baş ekstansiyonda, göğüs yere bastırılmış olarak egzersize başlanır. Bir diz öne alınıp, gövdeye aynı tarafa doğru lateral fleksiyon yaptırılırken, kolların pozisyonu bozulmadan eller aynı tarafa doğru kaydırılır. Baş aynı tarafa doğru lateral fleksiyon yapar, hastanın durumuna göre hareket zıt yönde tekrarlanır veya tek yönlü hareket isteniyorsa başlangıç pozisyonuna dönülür. Bu egzersiz yavaş ve ritmik yaptırılmış,

egzersiz süresince gögüs yere basılı tutturulmuştur. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır.(Resim 3.22)



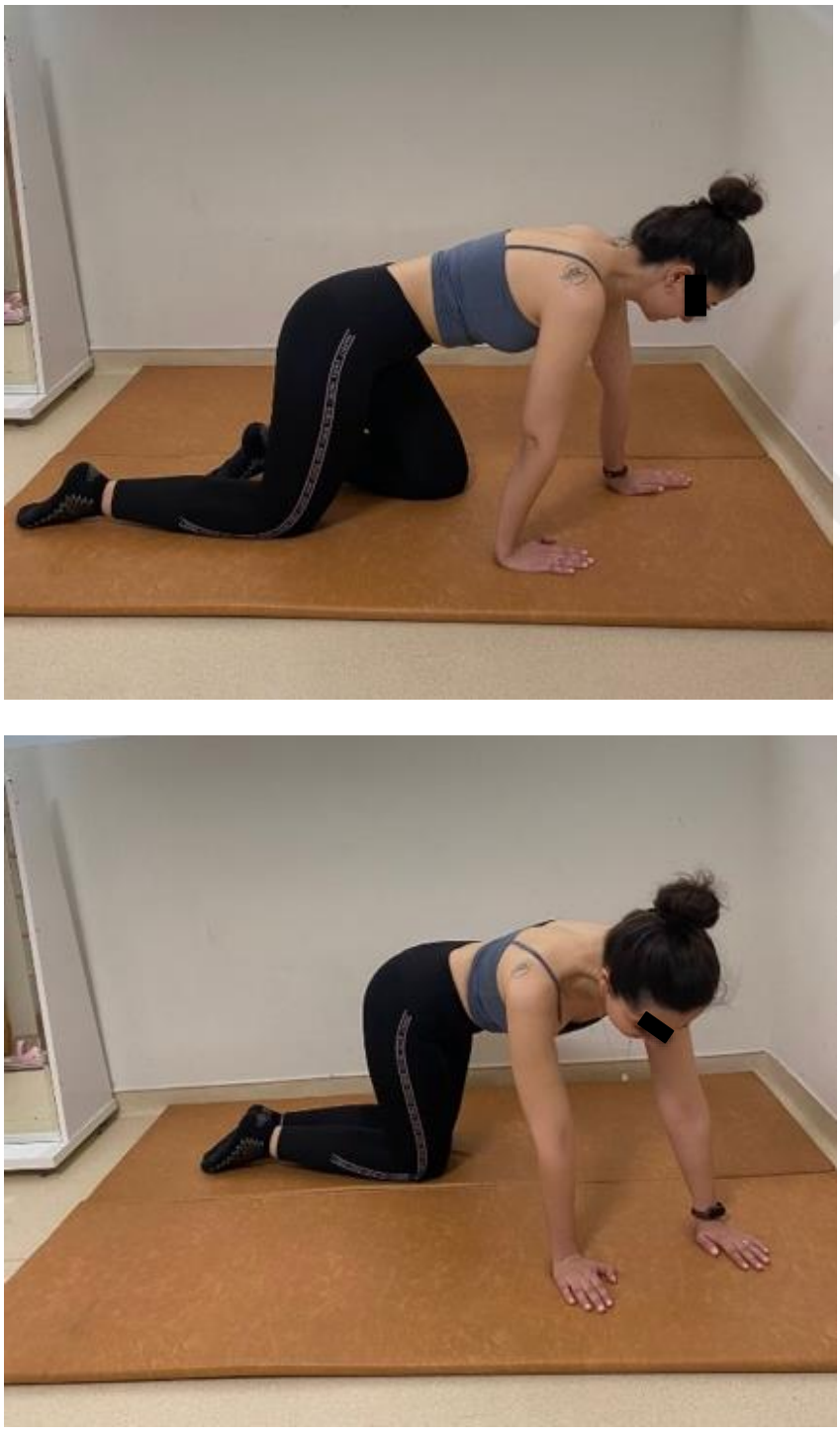
**Resim 3.22**: Klapp emekleme egzersizleri (2)

Uyluklar vertikal (yere dik), göğüs yere bastırılmış ve kollar başın yanında uzatılmış şekilde egzersize başlanır. Hasta, dizleri ile öne doğru ufak adımlar alırken, kollarını da öne doğru kaydırarak ilerlerlemiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.23)



**Resim 3.23**: Klapp emekleme egzersizleri (3)

Egzersize bir önceki egzersizin pozisyonu ile başlanır, bir diz öne alınır, kollar omuzdan itibaren öne doğru kaydırılır, gövde öne doğru götürülürken diğer bacak gövde ile aynı hizaya gelecek şekilde yukarı kaldırılır. Katılımcı hastalardan bir süre bu pozisyonda kaldıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi istenmiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır.(Resim 3.24)



**Resim 3.24:** Klapp emekleme egzersizleri (4)

Bu egzersiz "S" eğrisi olan hastalarda konveks taraf kaslarının kuvvetli kasılmasını sağlayarak eğriyi azaltma amacını taşır. Torakal konkav taraf kolu öne, lomber konkav taraf bacağı arkaya doğru mümkün olduğunca uzatılarak germe yapılmıştır ve başlangıç pozisyonuna geri dönülmüştür. Zıt tarafta hareketi tekrralaması istenmiş veya hastanın durumuna göre tek taraflı yaptırılmıştır. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.25)



**Resim 3.25:** Klapp emekleme egzersizleri (5)

**3.4.2.7. Lateral fleksiyon egzersizi**: Gövde lateral fleksiyonu ile eğrinin konkavitesinin esnetilmesi amaçlanmıştır. Hastanın emekleme poziyonunda eğrinin durumuna göre sağa veya sola esnemesi beklenmiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.26)



**Resim 3.26:** Lateral fleksiyon egzersizi

**3.4.2.8. Çapraz yürüme egzersizi**: C skolyoz durumu için kullanılmıştır. Torakal konkav taraf eli ve konveks taraf bacağı öne alarak katılımcının ilerlemesi beklenmiş ve her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlatılmıştır.(Resim 3.27)



**Resim 3.27:** Çapraz yürüme egzersizi

**3.4.2.9. İpsilateral yürüme egzersizi**: "S" skolyozunda kullanılmıştır. Torakal konkav taraf kolu ile lomber konveks taraf bacağı öne alınarak yürünür. Yürüme egzersizleri sırasında var olan eğrinin tam tersini meydana getirecek kol-bacak kombinasyonları kullanılarak katılımcılar eğitilmiştir. Egzersizler sırasında hasta için gerekli olan kol ve bacak öne atıldıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönülmesi veya diğer ekstremiteleri, öne attığı ekstremitelerin yanına getirerek öne doğru ilerlemesi beklenmiştir. Her egzersiz 8-10 kere 3 set boyunca 5 saniye olacak şekilde tekrarlanmıştır. (Resim 3.28)



**Resim 3.28:** İpsilateral yürüme egzersizi

**3.4.2.10. Germe egzersizleri**: C skolyoz ve S skolyoz için egzersizler altta ifade edildiği şekilde uygulanmıştır.

3.4.2.10.a. C skolyoz için: Konkav taraf kolu õne, konkav taraf bacağı arkaya doğru mümkün olduğunca uzatarak, orta hatta doğru yaklaştırması beklenmiştir. (Resim 3.29)



**Resim 3.29:** C Skolyoz çalışması

3.4.2.10.b. S skolyoz için: Torakal konkav taraf kolu öne, lomber konkav taraf bacağı arkaya doğru uzatılarak orta hatta yaklaştılması beklenmiştir. (Resim 3.30)



**Resim 3.30:** S Skolyoz çalışması

### 3.5. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra verilerin dağılımı Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin üç ve üzeri grubun karşılaştırmasında Kruskall-Wallis testi; iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Nitel veriler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Chi-square analizi kullanıldı. Nitel verilerin dönemleri arasındaki karşılaştırmalarda Mcnemar testi kullanıldı. İki dönem arasındaki farklılıkları belirlemek amcıyla ise Wilcoxon testi kullanıldı. Anlamlılık $p<0.01$ ve $p<0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

# 4. BULGULAR

## 4.1. KATILIMCILARIN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ

Çalışmamız katılımcıları yaş değeri 10 ile 18 arasında değişmekte olup ortalama 14,28±1,89 bulunmuştur. Boy değeri 128 ile 183 arasında değişmekte olup ortalama 161,53±10,71 bulunmuştur. Kilo değeri 27 ile 75 arasında değişmekte olup ortalama 52,14±9,95 bulunmuştur. Beden kitle indeksi değeri 15,57 ile 29,67 arasında değişmekte olup ortalama 19,91±3,11 bulunmuştur. Özgeçmiş değeri 0 ile 4 arasında değişmekte olup ortalama 1,28±1,14 bulunmuştur (Tablo 4.1). Katılımcıların, %77,8'i (n=28) kadın iken, %22,2'si (n=8) ise erkektir (Tablo 4.2). Gruplar ile cinsiyet, yaş, boy, vücut kitle indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05)(Tablo 4.3 ve 4.4). Gruplara göre yaş değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre özgeçmiş değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

**Tablo 4.1:** Tüm katılımcıların ölçüm ortalamaları

| | Yaş (Yıl) | Boy (Santimetre) | Kilo (Kilogram) | BKİ | Özgeçmiş |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ort±Ss** | 14,28±1,89 | 161,53±10,71 | 52.14±9,95 | 19,91±3,11 | 1,28±1,14 |
| **Min-Max (Med)** | 10-18 (15) | 128-183 (164) | 27-75 (50) | 15,57-29,67 (18,94) | 0-4 (1) |

BKİ: Beden Kitle İndeksi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan

**Tablo 4.2:** Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı

| Değişkenler | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| **Cinsiyet** | | |
| **Kadın** | 28 | 77,8 |
| **Erkek** | 8 | 22,2 |

N: Frekans, %: Yüzde

**Tablo 4.3:** Gruplar ile cinsiyet arasındaki ilişki

| Değişkenler | Schroth Egzersiz Grubu | Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu | Kontrol Grubu | p |
|---|---|---|---|---|
| **Cinsiyet** | | | | |
| Kadın | 10 (%35,7) | 11 (%39,3) | 7 (%25) | 0,124 |
| Erkek | 2 (%25) | 1 (%12,5) | 5 (%62,5) | 0,124 |

**Chi-Square Testi **p<0,01**
Gruplar ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

**Tablo 4.4:** Gruplara göre yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi, õzgeçmiş parametrelerinin karşılaştırılması

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Yaş** | | | | |
| SEG | 12 | 13,67±1,72 | 10-16 (14) | |
| GSEG | 12 | 14,25±1,66 | 10-16 (15) | 0,209 |
| KG | 12 | 14,92±2,19 | 11-18 (15,5) | |
| **Boy** | | | | |
| SEG | 12 | 161,33±12,25 | 131-183 (162) | |
| GSEG | 12 | 160,42±11,15 | 128-170 (162,5) | 0,578 |
| KG | 12 | 162,83±9,35 | 140-172 (165) | |
| **Kilo** | | | | |
| SEG | 12 | 51,92±9,62 | 30-68 (53) | |
| GSEG | 12 | 53,25±12,78 | 27-75 (50) | 0,749 |
| KG | 12 | 51,25±7,53 | 40-67 (49,5) | |
| **BKİ** | | | | |
| SEG | 12 | 19,83±2,37 | 15,57-24,46 (19,59) | |
| GSEG | 12 | 20,52±4,12 | 16,48-29,67 (18,04) | 0,657 |
| KG | 12 | 19,37±2,72 | 16,9-24,61 (18,19) | |
| **Özgeçmiş** | | | | |
| SEG | 12 | 1,17±1,12 | 0-3 (1) | |
| GSEG | 12 | 1,75±1,29 | 0-4 (1,5) | 0,233 |
| KG | 12 | 0,92±0,9 | 0-3 (1) | |

**Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01**

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:Medyan, SS: Standart Sapma, BKİ: Beden Kitle İndeksi, SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Anlamlılık değeri: p<0,05.

## 4.2. PROGRAM ÖNCESİ TÜM GRUPLARDA KARŞILAŞTIRMALAR

### 4.2.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi ve Solunum Kas Gücü Ölçümünün Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Çalışmanın birincil ölçümü olan ve Pelvik Taban Kas Aktivitesini ölçmek amacıyla kullanılan EMG Biofeedback değerleri programların öncesinde karşılaştırıldığında gruplara göre work ve rest değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Solunum Kas Gücü Ölçmek Amacıyla Gruplara göre Maksimal İnspiratuvar Pressure(MİP) ve Maksimal Ekspiratuvar Pressure(MEP) değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)(Tablo 4.5).

**Tablo 4.5:** Gruplara göre pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü ölçümünün karşılaştırılması-işlem öncesi

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Çalışma** | | | | |
| SEG | 12 | 32,58±35,43 | 8,1-134 (19,95) | |
| GSEG | 12 | 36,75±26,29 | 9,7-93,1 (23,65) | 0,440 |
| KG | 12 | 42,09±27,3 | 10,1-79,4 (37) | |
| **Dinlenme** | | | | |
| SEG | 12 | 5,91±3,61 | 1,4-14,5 (5,05) | |
| GSEG | 12 | 4,73±2,99 | 1,2-11,6 (4,5) | 0,669 |
| KG | 12 | 5,27±3,17 | 2,4-13,3 (3,85) | |
| **MİP** | | | | |
| SEG | 12 | 74,67±18,61 | 55-111 (69) | |
| GSEG | 12 | 68,83±13,23 | 55-98 (66) | 0,778 |
| KG | 12 | 68,58±12,8 | 56-102 (64,5) | |
| **MEP** | | | | |
| SEG | 12 | 85,08±18,94 | 61-124 (78,5) | |
| GSEG | 12 | 76,08±12,1 | 61-102 (73) | 0,303 |
| KG | 12 | 76,67±14,91 | 63-114 (72,5) | |

**Kruskall Wallis Testi *p<0,01**

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, SS: Standart Sapma, Ort: Ortalama p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure.

### 4.2.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplara göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre cobb torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,002; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre cobb lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre vas değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)(Tablo 4.6).

**Tablo 4.6:** Gruplara göre Risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenin cobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem öncesi

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Risser** | | | | |
| SEG | 12 | 3,5±0,8 | 2-5 (3,5) | |
| GSEG | 12 | 4,25±1,06 | 2-5 (5) | 0,112 |
| KG | 12 | 4,08±1,08 | 2-5 (4,5) | |
| **Cobb Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | 21,08±6,65 | 12-32 (20) | |
| GSEG | 12 | 8,67±8,65 | 0-27 (11,5) | **0,002*** |
| KG | 12 | 13,58±7,17 | 0-24 (14,5) | |
| **Cobb Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | 14,25±11,36 | 0-30 (16,5) | |
| GSEG | 12 | 16,08±6,56 | 0-29 (16) | 0,513 |
| KG | 12 | 11,17±9,05 | 0-25 (13,5) | |
| **Vas** | | | | |
| SEG | 12 | 2±2,52 | 0-6 (0) | |
| GSEG | 12 | 2,25±2,3 | 0-6 (2) | 0,735 |
| KG | 12 | 2,75±2,93 | 0-7 (2) | |

**Kruskall Wallis Testi**
Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, Vas: Visual Analog Skalası, N: Örneklem sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma , *p<0,05 anlamlı sonuç

### 4.2.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplara göre skolyometre torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,002; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre skolyometre lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre esneklik parametrelerinden öne doğu fleksiyon değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre esneklik parametrelerinden sol Lateral Fleksiyon değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)(Tablo 4.7).

**Tablo 4.7:** Gruplara göre torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral feksiyon parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Skolyometre Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | 7,08±3,53 | 0-12 (7) | |
| GSEG | 12 | 1,58±3,34 | 0-11 (0) | **0,002**** |
| KG | 12 | 4,83±4,09 | 0-15 (5) | |
| **Skolyometre Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | 4,67±4,16 | 0-12 (5) | |
| GSEG | 12 | 4,67±3,47 | 0-10 (5) | 0,932 |
| KG | 12 | 3,83±3,46 | 0-9 (4) | |
| **Öne flex** | | | | |
| SEG | 12 | 27,63±13,34 | 5-46,5 (27,75) | |
| GSEG | 12 | 28,78±12,23 | 0-44,5 (30) | 0,825 |
| KG | 12 | 25,83±15,58 | 0-56,5 (27,5) | |

**Tablo 4.7** (devam)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sol LF** | | | | |
| SEG | 12 | 55,92±4,67 | 46-61,5 (55,5) | |
| GSEG | 12 | 54,38±7,34 | 42,5-63 (56,75) | 0,983 |
| KG | 12 | 54,58±8,72 | 37-69 (56) | |

**Kruskall Wallis Testi** ***p<0,05** ****p<0,01**

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Kruskall Wallis Testi, Öne Flex: Öne Fleksiyon, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma , *p<0,05 anlamlı sonuç.

### 4.2.4. Gruplara göre Esneklik parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası değeri, Vücut Farkındalığı Anketi Değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Ölçümünün Karşılaştırılması

Gruplara göre esneklik parametrelerinden sağa doğru Lateral Fleksiyon değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre new york postür skalası değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre Vücut Farkındalığı Anket (VFA) değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre yaşam kalitesi SRS22 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)(Tablo 4.8).

**Tablo 4.8:** Gruplara göre esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması- işlem öncesi

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Sağ LF** | | | | |
| SEG | 12 | 54,96±4,23 | 50-63 (54,5) | |
| GSEG | 12 | 52,88±8,41 | 39-66 (53,5) | 0,913 |
| KG | 12 | 54,13±8,54 | 37-72 (54) | |
| **New York Postür** | | | | |
| SEG | 12 | 44,67±8,94 | 29-57 (44) | |
| GSEG | 12 | 44,75±4,05 | 39-51 (44,5) | 0,058 |
| KG | 12 | 50±4,67 | 44-59 (49) | |
| **VFA** | | | | |
| SEG | 12 | 80,67±18,31 | 39-105 (82) | |
| GSEG | 12 | 75,25±19,61 | 40-107 (75,5) | 0,602 |
| KG | 12 | 83,42±17,95 | 62-111 (83,5) | |

**Tablo 4.8** (devam)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **SRS-22** | | | | |
| SEG | 12 | 3,62±0,45 | 2,7-4,3 (3,75) | |
| GSEG | 12 | 3,51±0,38 | 2,6-4 (3,6) | 0,280 |
| KG | 12 | 3,73±0,29 | 3-4,1 (3,75) | |

***Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon, VFA: Vücut Farkındalığı Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

### 4.2.5. Pelvik Asimetri Parametresinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar ile pelvik asimetri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9:** Gruplara göre pelvik asimetri parametresinin karşılaştırılması-işlem öncesi

| Değişkenler | Schroth Egzersiz Grubu | Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu | Kontrol Grubu | p |
|---|---|---|---|---|
| **Pelvik Asimetri** | | | | |
| Eşit | 0 (%0) | 1 (%100) | 0 (%0) | |
| Sağ | 6 (%26,1) | 9 (%39,1) | 8 (%34,8) | 0,33 |
| Sol | 6 (%50) | 2 (%16,7) | 4 (%33,3) | |

***Chi-Square Testi **p<0,0***

p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

### 4.2.6. Bacak Boyu Eşitsizliği Parametresinin Egzersiz Programı Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar ile alt ekstremite arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.10)

**Tablo 4.10:** Gruplara göre bacak boyu eşitsizliği parametresinin karşılaştırılması

| Değişkenler | | Schroth Egzersiz Grubu | Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu | Kontrol Grubu | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alt Ekstremite** | | | | | |
| | Eşit | 11 (%32,4) | 11 (%32,4) | 12 (%35,3) | 0,589 |
| | Sağ Uzun | 1 (%50) | 1 (%50) | 0 (%0) | |

***Chi-Square Testi **p<0,01***

p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

## 4.3. PROGRAM SONRASI TÜM GRUPLARDA KARŞILAŞTIRMALAR

### 4.3.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi ve Solunum Kas Gücü Ölçümünün Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.11'de gruplara göre çalışma değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre dinlenme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre mip değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre mep değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,029; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun mep değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05).

**Tablo 4.11:** Gruplara göre pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası

| | | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Çalışma** | | | | | |
| | SEG | 12 | 59,51±58,4 | 9,7-172,5 (26,1) | 0,873 |
| | GSEG | 12 | 44,97±24,43 | 8,6-83,1 (42,8) | |
| | KG | 12 | 40,66±25,57 | 10,5-79,2 (32) | |
| **Dinlenme** | | | | | |
| | SEG | 12 | 4,42±1,79 | 1,6-7,7 (4,3) | 0,936 |
| | GSEG | 12 | 5,36±4,52 | 0,9-14,9 (3,75) | |
| | KG | 12 | 4,56±1,9 | 2,5-8,6 (3,6) | |

**Tablo 4.11** (devam)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mip** | | | | | |
| | SEG | 12 | 80,42±17,99 | 60-114 (75) | |
| | GSEG | 12 | 70,42±13,43 | 56-105 (65,5) | 0,116 |
| | KG | 12 | 68,42±14,61 | 55-108 (65,5) | |
| **Mep** | | | | | |
| | SEG | 12 | 92,58±20,02 | 67-133 (87,5) | |
| | GSEG | 12 | 79,25±13,69 | 64-113 (77) | **0,029*** |
| | KG | 12 | 75,33±14,85 | 60-110 (71,5) | |

***Kruskall Wallis Testi  *p<0,05  **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure.

### 4.3.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplara göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre cobb torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,008; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre cobb lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre vas değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12:** Gruplara göre risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenin cobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Risser** | | | | |
| SEG | 12 | 3,5±0,8 | 2-5 (3,5) | 0,112 |
| GSEG | 12 | 4,25±1,06 | 2-5 (5) | |
| KG | 12 | 4,08±1,08 | 2-5 (4,5) | |
| **Cobb Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | 18,42±5,74 | 12-28 (16) | |
| GSEG | 12 | 8,58±8,6 | 0-27 (11,5) | **0,008**** |
| KG | 12 | 13,83±7,43 | 0-25 (14,5) | |
| **Cobb Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | 12±9,95 | 0-26 (12,5) | |
| GSEG | 12 | 15,42±6,04 | 0-27 (16) | 0,602 |
| KG | 12 | 11,17±9,05 | 0-25 (13,5) | |
| **Vas** | | | | |
| SEG | 12 | 0,83±1,4 | 0-4 (0) | |
| GSEG | 12 | 1,83±2,17 | 0-7 (1,5) | 0,174 |
| KG | 12 | 3,17±3,3 | 0-8 (2,5) | |

***Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, VAS: Visual Analog Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç.

### 4.3.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik Parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.13'de gösterilen gruplara göre skolyometre torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,01; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05).

Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre skolyometre lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre ön eflex değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre sol lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

**Tablo 4.13:** Gruplara göre torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral fleksiyon parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Skolyometre Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | 4,58±3,85 | 0-10 (4,5) | |
| GSEG | 12 | 1±2,89 | 0-10 (0) | **0,01*** |
| KG | 12 | 5,08±4,34 | 0-16 (5) | |
| **Skolyometre Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | 3±3,08 | 0-8 (2,5) | |
| GSEG | 12 | 4,33±2,54 | 0-8 (5) | 0,595 |
| KG | 12 | 3,92±3,45 | 0-9 (4) | |
| **Öne flex** | | | | |
| SEG | 12 | 21,46±11,81 | 0-36 (24,5) | |
| GSEG | 12 | 25,43±11,59 | 8-49 (26,8) | 0,591 |
| KG | 12 | 26,04±16,06 | 0-56,5 (27,5) | |
| **Sol LF** | | | | |
| SEG | 12 | 51,76±6,46 | 38-61 (51) | |
| GSEG | 12 | 53,21±6,48 | 42-62 (52,5) | 0,576 |
| KG | 12 | 54,75±8,5 | 37-69 (56) | |

**Kruskall Wallis Testi** ***p<0,05** ****p<0,01**

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Kruskall Wallis Testi, Öne Flex: Öne Fleksiyon, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç.

### 4.3.4. Gruplara göre Esneklik Parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası Değeri, Vücut Farkındalığı Anketi Değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Ölçümünün Karşılaştırılması

Gruplara göre sağ lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre new york postür değeri istatistiksel olarak

anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre vfa değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre SRS-22 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,014; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun SRS-22 değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun SRS-22 değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14:** Gruplara göre esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin ölçümünün karşılaştırılması-işlem sonrası

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | p |
|---|---|---|---|---|
| **Sağ LF** | | | | |
| SEG | 12 | 51,76±5,4 | 41-63 (51,5) | |
| GSEG | 12 | 52,26±7,97 | 36-64 (52) | 0,624 |
| KG | 12 | 54,46±8,63 | 37-72 (54) | |
| **New York Postür** | | | | |
| SEG | 12 | 54,75±6,9 | 41-63 (54,5) | |
| GSEG | 12 | 52,17±4,22 | 45-59 (53) | 0,074 |
| KG | 12 | 49,08±5,38 | 42-59 (47,5) | |
| **VFA** | | | | |
| SEG | 12 | 86±14,39 | 51-102 (91) | |
| GSEG | 12 | 75±15,89 | 50-105 (73,5) | 0,145 |
| KG | 12 | 84,75±18,47 | 62-113 (85,5) | |
| **SRS-22** | | | | |
| SEG | 12 | 3,98±0,23 | 3,6-4,3 (4) | |
| GSEG | 12 | 3,72±0,2 | 3,4-4,1 (3,7) | **0,014*** |
| KG | 12 | 3,69±0,29 | 3-4 (3,7) | |

***Kruskall Wallis Testi  *p<0,05  **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon, VFA: Vücut Farkındalığı Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

### 4.3.5. Pelvik Asimetri Parametresinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar ile pelvik asimetri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (p=0,015; p<0,05). Pelvik asimetrisi eşit olanların; kontrol grubundakilerin schroth egzersiz grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Pelvik asimetrisi sağ olanların; kontrol grubundakilerin schroth egzersiz grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01) (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15:** Gruplara göre pelvik asimetri parametresinin karşılaştırılması-işlem sonrası

| Değişkenler | | Schroth Egzersiz Grubu | Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu | Kontrol Grubu | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pelvik Asimetri** | | | | | |
| | Eşit | 0 (%0) | 1 (%100) | 0 (%0) | |
| | Sağ | 6 (%26,1) | 9 (%39,1) | 8 (%34,8) | **0,015*** |
| | Sol | 6 (%50) | 2 (%16,7) | 4 (%33,3) | |

***Chi-Square Testi  **p<0,01***

p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

### 4.3.6. Bacak Boyu Eşitsizliği Parametresinin Egzersiz Programı Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar ile alt ekstremite uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16:** Gruplara göre bacak boyu eşitsizliği parametresinin karşılaştırılması-işlem sonrası

| Değişkenler | Schroth Egzersiz Grubu | Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu | Kontrol Grubu | p |
|---|---|---|---|---|
| **Alt Ekstremite** | | | | |
| Eşit | 11 (%32,4) | 11 (%32,4) | 12 (%35,3) | 0,589 |
| Sağ Uzun | 1 (%50) | 1 (%50) | 0 (%0) | |

***Chi-Square Testi  **p<0,01***

p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

## 4.4. SCHROTH EGZERSİZ GRUBUNDA EGZERSİZ PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

### 4.4.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi, Solunum Kas Gücü, Risser Bulgusu, Cobb Açısı ve Visual Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırması

Son ölçüm çalışma değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre dinlenme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm mip değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm mep değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm cobb torakal değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm cobb lumbal değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre vas değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Çalışma** | 32,58±35,43 | 8,1-134 (19,95) | 59,51±58,4 | 9,7-172,5 (26,1) | **0,001**** |
| **Dinlenme** | 5,91±3,61 | 1,4-14,5 (5,05) | 4,42±1,79 | 1,6-7,7 (4,3) | 0,286 |
| **Mip** | 74,67±18,61 | 55-111 (69) | 80,42±17,99 | 60-114 (75) | **0,001**** |
| **Mep** | 85,08±18,94 | 61-124 (78,5) | 92,58±20,02 | 67-133 (87,5) | **0,001**** |
| **Risser** | 3,5±0,8 | 2-5 (3,5) | 3,5±0,8 | 2-5 (3,5) | 0,999 |
| **Cobb Torakal** | 21,08±6,65 | 12-32 (20) | 18,42±5,74 | 12-28 (16) | **0,001**** |
| **Cobb Lumbal** | 14,25±11,36 | 0-30 (16,5) | 12±9,95 | 0-26 (12,5) | **0,001**** |
| **Vas** | 2±2,52 | 0-6 (0) | 0,83±1,4 | 0-4 (0) | 0,058 |

***Wilcoxon Testi*** *****p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01, Work: Pelvik Taban Kas Aktivitesi İş Değeri, Rest: Pelvik Taban Kas Aktivitesi Dinlenme Değeri, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure, VAS: Visual Analog Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

### 4.4.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırması

Son ölçüm skolyometre torakal değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm skolyometre lumbal değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm öne fleksiyon değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm sol lateral fleksiyon değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm sağ lateral fleksiyon değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Son ölçüm new york postür skalası değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre Vücut Farkındalık Anketi(VFA) değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm SRS-22 değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01) (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Skolyometre Torakal** | 7,08±3,53 | 0-12 (7) | 4,58±3,85 | 0-10 (4,5) | **0,001**** |
| **Skolyometre Lumbal** | 4,67±4,16 | 0-12 (5) | 3±3,08 | 0-8 (2,5) | **0,001**** |
| **Öne flex** | 27,63±13,34 | 5-46,5 (27,75) | 21,46±11,81 | 0-36 (24,5) | **0,001**** |
| **Sol LF** | 55,92±4,67 | 46-61,5 (55,5) | 51,76±6,46 | 38-61 (51) | **0,001**** |
| **Sağ LF** | 54,96±4,23 | 50-63 (54,5) | 51,76±5,4 | 41-63 (51,5) | **0,001**** |
| **New York Postür** | 44,67±8,94 | 29-57 (44) | 54,75±6,9 | 41-63 (54,5) | **0,001**** |
| **VFA** | 80,67±18,31 | 39-105 (82) | 86±14,39 | 51-102 (91) | 0,126 |
| **SRS-22** | 3,62±0,45 | 2,7-4,3 (3,75) | 3,98±0,23 | 3,6-4,3 (4) | **0,001**** |

***Wilcoxon Testi*** *****p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 ,Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç, Öne Flex: Öne Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, VFA: Vücut Farkındalık Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi.

### 4.4.3. Alt Ekstremite Uzunluğunun Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Schroth Egzersiz Grubunda Karşılaştırılması

Tablo 4.19'da gösterilen dönemlere göre alt ekstremite uzunluk ölçüm durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)

**Tablo 4.19:** Alt ekstremite uzunluğunun egzersiz programı öncesi ve sonrası schroth egzersiz grubunda karşılaştırılması

| Değişkenler | Alt Ekstremite Post | | p |
|---|---|---|---|
| | Eşit | Sağ Uzun | |
| **Alt Ekstremite Pre** | | | |
| Eşit | 11 (%100) | 0 (%0) | 0,99 |
| Sağ Uzun | 0 (%0) | 1 (%100) | |

***McNemar Testi*** *****p<0,01***

p: Tip I hata oranı 0,01 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

### 4.4.4. Pelvik Asimetrinin Schroth Egzersiz Grubunda İlk Ölçüm Değerleri

Katılımcıların, %50'si (n=6) pelvik asi pre sağ iken, %50'si (n=6) ise soldur (Tablo 4.20).

**Tablo 4.20:** Pelvik asimetrinin schroth egzersiz grubunda ilk ölçüm değerleri

| Değişkenler | | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|---|---|---|---|
| **Pelvik Asi Pre** | | | |
| | Sağ | 6 | 50,0 |
| | Sol | 6 | 50,0 |

N: Örneklem sayısı, %: Yüzde, Pelvik Ekstremite Pre: Pelvik Asimetrinin İlk Ölçüm Değeri

### 4.4.5. Pelvik Asimetrinin Schroth Egzersiz Grubunda Son Ölçüm Değerleri

Katılımcıların, %66,7'si (n=8) pelvik asimetri post eşit iken, %50'si (n=2) sağ ve %16,7'si (n=2) soldur (Tablo 4.21).

**Tablo 4.21:** Pelvik asimetrinin schroth egzersiz grubunda ilk ölçüm değerleri

| Değişkenler | | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|---|---|---|---|
| **Pelvik Asi Post** | | | |
| | Eşit | 8 | 66,7 |
| | Sağ | 2 | 16,7 |
| | Sol | 2 | 16,7 |

N: Örneklem sayısı, %: Yüzde, Pelvik Asi Post: Pelvik Asimetri Son Ölçüm Değeri

## 4.5. GELENEKSEL SKOLYOZ EGZERSİZ GRUBUNDA EGZERSİZ PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

### 4.5.1. Pelvik Taban Kas Aktivitesi, Solunum Kas Gücü, Risser Bulgusu, Cobb Açısı ve Visual Analog Skalası Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırması

Dönemlere göre çalışma değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre dinlenme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre mip değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm mep değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre cobb torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm cobb lumbal değerinin ilk ölçüme göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre was değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Çalışma** | 36,75±26,29 | 9,7-93,1 (23,65) | 44,97±24,43 | 8,6-83,1 (42,8) | 0,209 |
| **Dinlenme** | 4,73±2,99 | 1,2-11,6 (4,5) | 5,36±4,52 | 0,9-14,9 (3,75) | 0,929 |
| **Mip** | 68,83±13,23 | 55-98 (66) | 70,42±13,43 | 56-105 (65,5) | 0,171 |
| **Mep** | 76,08±12,1 | 61-102 (73) | 79,25±13,69 | 64-113 (77) | **0,001**** |
| **Risser** | 4,25±1,06 | 2-5 (5) | 4,25±1,06 | 2-5 (5) | 0,999 |
| **Cobb Torakal** | 8,67±8,65 | 0-27 (11,5) | 8,58±8,6 | 0-27 (11,5) | 0,317 |
| **Cobb Lumbal** | 16,08±6,56 | 0-29 (16) | 15,42±6,04 | 0-27 (16) | **0,001**** |
| **Vas** | 2,25±2,3 | 0-6 (2) | 1,83±2,17 | 0-7 (1,5) | 0,396 |

***Wilcoxon Testi*** *****p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01, Work: Pelvik Taban Kas Aktivitesi İş Değeri, Rest: Pelvik Taban Kas Aktivitesi Dinlenme Değeri, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure, VAS: Visual Analog Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

### 4.5.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırması

Dönemlere göre skolyometre torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre skolyometre lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre öne flex değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre sol lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre sağ lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Son ölçüm new york postür değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre vfa değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre srs22 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Skolyometre Torakal** | 1,58±3,34 | 0-11 (0) | 1±2,89 | 0-10 (0) | 0,109 |
| **Skolyometre Lumbal** | 4,67±3,47 | 0-10 (5) | 4,33±2,54 | 0-8 (5) | 0,254 |
| **Öne Flex** | 28,78±12,23 | 0-44,5 (30) | 25,43±11,59 | 8-49 (26,8) | 0,449 |
| **Sol LF** | 54,38±7,34 | 42,5-63 (56,75) | 53,21±6,48 | 42-62 (52,5) | 0,213 |
| **Sağ LF** | 52,88±8,41 | 39-66 (53,5) | 52,26±7,97 | 36-64 (52) | 0,824 |
| **New York Postür** | 44,75±4,05 | 39-51 (44,5) | 52,17±4,22 | 45-59 (53) | **0,001**** |
| **VFA** | 75,25±19,61 | 40-107 (75,5) | 75±15,89 | 50-105 (73,5) | 0,959 |
| **SRS22** | 3,51±0,38 | 2,6-4 (3,6) | 3,72±0,2 | 3,4-4,1 (3,7) | 0,139 |

***Wilcoxon Testi*** *****p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 ,Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç, Öne Flex: Öne Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, VFA: Vücut Farkındalık Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi.

### 4.5.3. Alt Ekstremite Uzunluğunun Egzersiz Programı Öncesi ve Sonrası Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda Karşılaştırılması

Dönemlere göre alt ekstremite uzunluğu durumu Geleneksel Skolyoz Egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24:** Alt ekstremite uzunluğunun egzersiz programı öncesi ve sonrası geleneksel skolyoz egzersiz grubunda karşılaştırılması

| Değişkenler | Alt Ekstremite Post | | p |
|---|---|---|---|
| | Eşit | Sağ Uzun | |
| **Alt Ekstremite Pre** | | | |
| Eşit | 11 (%100) | 0 (%0) | 0,99 |
| Sağ Uzun | 0 (%0) | 1 (%100) | |

***McNemar Testi*** *****p<0,01***

p: Tip I hata oranı 0,01 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01

### 4.5.4. Pelvik Asimetrinin Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda İlk Ve Son Ölçüm Değerleri

Tablo 4.25'de ifade edilen dönemlere göre pelvik asimetri durumu Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05)

**Tablo 4.25:** Pelvik asimetrinin geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ilk ve son ölçüm değerleri

| | Pelvik Asi Post | | | p |
|---|---|---|---|---|
| | **Eşit** | **Sağ** | **Sol** | |
| **Pelvik Asi Pre** | | | | |
| Eşit | 1 (%100) | 0 (%0) | 0 (%0) | |
| Sağ | 3 (%33,3) | 5 (%55,6) | 1 (%11,1) | 0,135 |
| Sol | 0 (%0) | 0 (%0) | 2 (%100) | |

***McNemar Testi*** *****p<0,01***

%: Yüzde, Pelvik Asi Pre: Pelvik Asimetri İlk Ölçüm Değeri, Pelvik Asi Post: Pelvik Asimetri Son Ölçüm Değeri, p: Tip I hata oranı 0,01 olarak alındı

## 4.6. KONTROL GRUBUNDA 6 HAFTALIK PROGRAM BAŞLANGICI VE SONRASI TÜM PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

### 4.6.1. Pelvik Asimetrinin Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubunda İlk Ve Son Ölçüm Değerleri

Dönemlere göre çalışma değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre dinlenme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre mip değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre mep değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre cobb torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Dönemlere göre cobb lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre VAS değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.26).

**Tablo 4.26:** Pelvik taban kas aktivitesi, solunum kas gücü, Risser bulgusu, cobb açısı ve visual analog skalası parametrelerinin egzersiz programı başlangıcı ve sonrası kontrol grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Çalışma** | 42,09±27,3 | 10,1-79,4 (37) | 40,66±25,57 | 10,5-79,2 (32) | 0,754 |
| **Dinlenme** | 5,27±3,17 | 2,4-13,3 (3,85) | 4,56±1,9 | 2,5-8,6 (3,6) | 0,346 |
| **Mip** | 68,58±12,8 | 56-102 (64,5) | 68,42±14,61 | 55-108 (65,5) | 0,646 |
| **Mep** | 76,67±14,91 | 63-114 (72,5) | 75,33±14,85 | 60-110 (71,5) | 0,475 |
| **Risser** | 4,08±1,08 | 2-5 (4,5) | 4,08±1,08 | 2-5 (4,5) | 0,999 |
| **Cobb Torakal** | 13,58±7,17 | 0-24 (14,5) | 13,83±7,43 | 0-25 (14,5) | 0,180 |
| **Cobb Lumbal** | 11,17±9,05 | 0-25 (13,5) | 11,17±9,05 | 0-25 (13,5) | 0,999 |
| **Vas** | 2,75±2,93 | 0-7 (2) | 3,17±3,3 | 0-8 (2,5) | 0,059 |

***Wilcoxon Testi*** *****p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01, Work: Pelvik Taban Kas Aktivitesi İş Değeri, Rest: Pelvik Taban Kas Aktivitesi Dinlenme Değeri, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure, VAS: Visual Analog Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

### 4.6.2. Torakal ve Lumbal Skolyometre, Esneklik, New York Postür Skalası, Vücut Farkındalık Anketi ve SRS-22 Yaşam Kalitesi Parametrelerinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırması

Dönemlere göre skolyometre torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre skolyometre lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre öne flex değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre sol lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre sağ lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Dönemlere göre new york postür skalası değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) Son ölçüm vfa değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Dönemlere göre srs22 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.27).

**Tablo 4.27:** Torakal ve lumbal skolyometre, esneklik, New York postür skalası, vücut farkındalık anketi ve SRS-22 yaşam kalitesi parametrelerinin 6 haftalık program başlangıcı ve sonrası kontrol grubunda karşılaştırması

| Değişkenler | İlk Ölçüm | | Son Ölçüm | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ort±Ss | Min-Max (Med) | Ort±Ss | Min-Max (Med) | |
| **Skolyometre Torakal** | 4,83±4,09 | 0-15 (5) | 5,08±4,34 | 0-16 (5) | 0,083 |
| **Skolyometre Lumbal** | 3,83±3,46 | 0-9 (4) | 3,92±3,45 | 0-9 (4) | 0,564 |
| **Öne Flex** | 25,83±15,58 | 0-56,5 (27,5) | 26,04±16,06 | 0-56,5 (27,5) | 0,715 |
| **Sol LF** | 54,58±8,72 | 37-69 (56) | 54,75±8,5 | 37-69 (56) | 0,564 |
| **Sağ LF** | 54,13±8,54 | 37-72 (54) | 54,46±8,63 | 37-72 (54) | 0,180 |
| **New York Postür** | 50±4,67 | 44-59 (49) | 49,08±5,38 | 42-59 (47,5) | 0,066 |
| **VFA** | 83,42±17,95 | 62-111 (83,5) | 84,75±18,47 | 62-113 (85,5) | **0,001**** |
| **SRS22** | 3,73±0,29 | 3-4,1 (3,75) | 3,69±0,29 | 3-4 (3,7) | 0,414 |

***Wilcoxon Testi** **p<0,01*

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 ,Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç, Öne Flex: Öne Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon Esneklik Parametresi, VFA: Vücut Farkındalık Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi.

### 4.6.3. Pelvik Asimetrinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırılması

Dönemlere göre pelvik asimetri durumu Kontrol Grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.28).

**Tablo 4.28:** Pelvik asimetrinin kontrol grubunda ilk ve son ölçüm değerleri

| | Pelvik Asi Post | | p |
|---|---|---|---|
| | Sağ | Sol | |
| **Pelvik Asi Pre** | | | |
| Sağ | 43 (%29,9) | 7 (%20,0) | 0,999 |
| Sol | 101 (%70,1) | 28 (%80,0) | |

***McNemar Testi** **p<0,01*

%: Yüzde, Pelvik Asi Pre: Pelvik Asimetri İlk Ölçüm Değeri, Pelvik Asi Post: Pelvik Asimetri Son Ölçüm Değeri, p: Tip I hata oranı 0,01 olarak alındı.

## 4.7. GRUPLAR ARASI FARK SKORLARI KARŞILAŞTIRMASI

### 4.7.1. Pelvik Asimetrinin 6 Haftalık Program Başlangıcı ve Sonrası Kontrol Grubunda Karşılaştırılması

Gruplara göre PTKA çalışma değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,037; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun çalışma değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre PTKA dinlenme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre mip değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,008; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun mip değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun mip değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre mep değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,014; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun mep değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun mep değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05) (Tablo 4.29).

**Tablo 4.29**: Pelvik taban kas aktivitesi ve solunum kas gücü parametrelerinin gruplara göre karşılaştırması

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | P |
|---|---|---|---|---|
| **Çalışma** | | | | |
| SEG | 12 | 26,93±39,49 | -5,5-122,5 (9,75) | |
| GSEG | 12 | 8,22±20,39 | -16,2-59,1 (2,45) | **0,037*** |
| KG | 12 | -1,43±5,04 | -10,6-6,6 (-0,4) | |
| **Dinlenme** | | | | |
| SEG | 12 | -1,49±4 | -11,4-3,5 (-0,75) | |
| GSEG | 12 | 0,63±3,87 | -3,6-10 (-0,25) | 0,824 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| KG | 12 | -0,71±1,69 | -4,7-1,2 (-0,25) | |

**Tablo 4.29** (devam)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Mip** | | | | |
| SEG | 12 | 5,75±3,36 | 1-12 (5,5) | |
| GSEG | 12 | 1,58±3,92 | -5-7 (2) | **0,008**** |
| KG | 12 | -0,17±18,66 | -19-52 (0) | |
| **Mep** | | | | |
| SEG | 12 | 7,5±4,87 | -2-14 (8) | |
| GSEG | 12 | 3,17±3,56 | -4-11 (2,5) | **0,014*** |
| KG | 12 | -1,33±19,31 | -31-47 (0) | |

**Kruskall Wallis Testi *p<0,01**
Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, SS: Standart Sapma, Ort: Ortalama p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, MİP: Maksimal İnspiratuvar Pressure, MEP: Maksimal Ekspiratuvar Pressure.

### 4.7.2. Risser Bulgusu, Torakal Bölgenin Cobb Açısı, Lumbal Bölgenin Cobb Açısı ve Visüal Analog Skalası Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Gruplara göre risser değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Gruplara göre cobb torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre cobb lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,002; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun cobb lumbal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun cobb lumbal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre vas değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.30).

**Tablo 4.30:** Risser bulgusu, torakal bölgenin cobb açısı, lumbal bölgenincCobb açısı ve visüal analog skalası parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | P |
|---|---|---|---|---|
| **Risser** | | | | |
| SEG | 12 | 0±0 | 0-0 (0) | |
| GSEG | 12 | 0±0 | 0-0 (0) | 0,999 |
| KG | 12 | 0±0 | 0-0 (0) | |
| **Cobb Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | -2,67±2,02 | -6-0 (-2,5) | |
| GSEG | 12 | -0,08±0,29 | -1-0 (0) | **0,001**** |
| KG | 12 | 0,25±0,62 | 0-2 (0) | |
| **Cobb Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | -2,25±2,3 | -6-0 (-1,5) | |
| GSEG | 12 | -0,67±0,89 | -2-0 (0) | **0,002**** |
| KG | 12 | 0±0 | 0-0 (0) | |
| **Vas** | | | | |
| SEG | 12 | -1,17±2,04 | -6-1 (0) | |
| GSEG | 12 | -0,42±1,68 | -3-2 (0) | 0,061 |
| KG | 12 | 0,42±0,67 | 0-2 (0) | |

***Kruskall Wallis Testi  *p<0,05  **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, VAS: Visual Analog Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç.

### 4.7.3. Torakal Skolyometre ve Lumbal Skolyometre Parametreleri ile Esneklik parametrelerinden Öne Fleksiyon ve Sol Lateral Fleksiyon Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırması

Gruplara göre skolyometre torakal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,001; p<0,05) (Tablo 4.31). Schroth egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, geleneksel skolyoz egzersiz grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun skolyometre torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Geleneksel skolyoz egzersiz grubunun skolyometre torakal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre skolyometre lumbal değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,011; p<0,05). Schroth egzersiz grubunun skolyometre lumbal değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre ön eflex değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,003; p<0,05).

Schroth egzersiz grubunun öne flex değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). Gruplara göre sol lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,001; p<0,05). Schroth egzersiz grubu grubunun sol lf değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05).

**Tablo 4.31**: Torakal skolyometre ve lumbal skolyometre parametreleri ile esneklik parametrelerinden öne fleksiyon ve sol lateral fleksiyon parametrelerinin gruplara göre karşılaştırması

| | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | P |
|---|---|---|---|---|
| **Skolyometre Torakal** | | | | |
| SEG | 12 | -2,5±2,2 | -6-0 (-1,5) | |
| GSEG | 12 | -0,58±1,24 | -4-0 (0) | **0,001**** |
| KG | 12 | 0,25±0,45 | 0-1 (0) | |
| **Skolyometre Lumbal** | | | | |
| SEG | 12 | -1,67±1,83 | -6-0 (-1,5) | |
| GSEG | 12 | -0,33±1,97 | -2-5 (-0,5) | **0,011*** |
| KG | 12 | 0,08±0,51 | -1-1 (0) | |
| **Öne flex** | | | | |
| SEG | 12 | -6,17±5,24 | -20,5--1,5 (-5) | |
| GSEG | 12 | -3,35±11,13 | -33-9,1 (-3,15) | **0,003**** |
| KG | 12 | 0,21±1,34 | -3-2,5 (0) | |
| **Sol LF** | | | | |
| SEG | 12 | -4,16±5,92 | -22-0 (-2,2) | |
| GSEG | 12 | -1,17±3,15 | -7,5-3,5 (-0,75) | **0,001**** |
| KG | 12 | 0,17±1,03 | -2-2 (0) | |

**Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01**

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med:.Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Kruskall Wallis Testi, Öne Flex: Öne Fleksiyon, Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0,05 anlamlı sonuç.

### 4.7.4. Esneklik parametrelerinden Sağ Lateral Fleksiyon, New York Postür Skalası değeri, Vücut Farkındalığı Anketi değeri ve SRS-22 Parametrelerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Gruplara göre sağ lf değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,002$; $p<0,05$). Schroth egzersiz grubu grubunun sağ LF değerinin, kontrol grubu olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre new york postür değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). Schroth egzersiz grubu grubunun new york postür değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun new york postür değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre vfa değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre SRS-22 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,003$; $p<0,05$). Schroth egzersiz grubu grubunun SRS-22 değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Geleneksel skolyoz egzersiz grubu grubunun SRS-22 değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$) (Tablo 4.32).

**Tablo 4.32:** Esneklik parametrelerinden sağ lateral fleksiyon, New York postür skalası değeri, vücut farkındalığı anketi değeri ve SRS-22 parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması

| | | N | Ort±Ss | Min-Max (Med) | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sağ LF** | | | | | |
| | SEG | 12 | -3,2±4,19 | -16-0 (-2) | |
| | GSEG | 12 | -0,62±5,58 | -10,9-10 (-0,25) | **0,002**** |
| | KG | 12 | 0,33±0,89 | 0-3 (0) | |
| **New York Postür** | | | | | |
| | SEG | 12 | 10,08±6,01 | 4-25 (8) | |
| | GSEG | 12 | 7,42±4,48 | 0-14 (6) | **0,001**** |
| | KG | 12 | -0,92±1,44 | -4-0 (0) | |
| **VFA** | | | | | |
| | SEG | 12 | 5,33±10,42 | -7-28 (4,5) | |
| | GSEG | 12 | -0,25±11,28 | -22-18 (-1) | 0,528 |
| | KG | 12 | 1,33±1,61 | 0-5 (1) | |
| **SRS-22** | | | | | |
| | SEG | 12 | 0,37±0,35 | 0-1,2 (0,3) | |
| | GSEG | 12 | 0,21±0,41 | -0,5-0,9 (0,25) | **0,003**** |
| | KG | 12 | -0,03±0,14 | -0,3-0,3 (0) | |

***Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01***

Min: Minimum, Max: Maksimum, Med: Medyan, p: Tip I hata oranı 0,05 olarak alındı, anlamlılık değeri p<0,01 , SEG: Schroth Egzersiz Grubu, GSEG: Geleneksel Skolyoz Egzersiz Grubu, KG: Kontrol Grubu, N: Örneklem sayısı, Sağ LF: Sağ Lateral Fleksiyon, VFA: Vücut Farkındalığı Anketi, SRS-22: Scoliosis Research Society Yaşam Kalitesi Anketi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

# 5. TARTIŞMA

Çalışmamızdan elde edilen verilere göre Schroth egzersiz yönteminin, geleneksel skolyoz egzersiz yöntemine göre ve hiç tedavi almayan kontrol grubuna göre çalışmamızın birincil sonuç ölçümü olan pelvik taban kas aktivitesi parametresi açısından gelişme sağladığı ve diğer gruplarla aralarında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bilindiği kadarıyla, araştırmamız, SEG ve GSEG kullanılarak Skolyoz tedavisinin skolyoz hastalarında uygulandığı ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığı pelvik taban kas aktivite düzeylerinin değerlendirildiği ilk tek merkezli, randomize kontrollü çalışmadır.

## 5.1. KATILIMCILARIN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ

Adölesan İdiyopatik Skolyoz, genel popülasyonda %2-3 oranında görülen bir durumdur, ancak prevalansı cinsiyet, yaş ve eğrilik tipine göre değişmektedir. Cobb açısı 10°'den fazla olan eğriliklerde Adölesan İdiyopatik Skolyoz prevalansı %1,5-3 aralığında iken, 40° üzeri olan eğriliklerde %0,04-0,3 olarak bildirilmiştir. Adölesan İdiyopatik Skolyoz'un kızlarda görülme sıklığı daha fazladır ve 30° üzeri eğriliklerde kızların erkeklere oranı 7,2:1'dir (38). Torasik eğriler, AİS'in genel yaygınlığında en sık görülen tiptir (%48). Türkiye'de yapılan çalışmalar, Adölesan İdiyopatik Skolyoz prevalansının değişkenlik gösterdiğini göstermektedir. 10-15 yaş grubundaki 3175 çocuğun incelendiği bir çalışmada, AİS prevalansı %0,47 olarak belirtilmiştir. Başka bir çalışmada ise 10-14 yaş arasındaki 4259 çocukta AİS prevalansı %0,25 olarak bildirilmiştir (120). Adölesan İdiyopatik Skolyozlu hastaları dahil ettiğimiz çalışmamızda tüm katılımcıların yaş ortalamasının 14,28±1,89 olduğu tespit edilip literatür ile uyumlu yaş grubu dahil edildiği tespit edildi.

10 dereceden büyük eğrilikler yaklaşık 100 kişiden 3 kişide görülmekte ve bu durum kızlar ile erkekler arasında eşit sıklıkta görülmektedir. Ancak 30 dereceden büyük eğriliklerde ise yaklaşık 1000 kişiden 3'ünde görülmekte ve kızlarda görülme sıklığı erkeklere göre 7 kat daha fazladır (121). Türkiye'de yapılan kapsamlı bir tarama sonucunda 16.000'den fazla çocuğun incelenmesi sonucu, AİS'in cinsiyete göre dağılımı kızlarda %3,07, erkeklerde ise %1,49 olarak belirlenmiştir. Genel nüfusta ise bu oran %2,3 olarak belirtilmektedir (122). Bizim çalışmamızda katılımcıların, %77,8'i (n=28) kadın iken, %22,2'si (n=8) ise erkekti. Çalışmamızdaki hastalarımızın cinsiyet faktörü

açısından AİS'in daha sık görüldüğü kadın cinsiyet açısından daha yüksek ortalamaya sahip olduğunu görmekteyiz.

### 5.2. PELVİK TABAN KAS AKTİVİTESİ

Vajina ve anüsün çevresindeki pubokoksigeal kasların kasılması ve gevşemesiyle pelvik taban kaslarının kasılıp gevşeme becerisinin EMG Biofeedback cihazı ile değerlendirilmesi literatürde kullanılan bir yöntemdir. Adölesan İdiyopatik Skolyoz'da pelvik taban kas dengesizliğinin oluşmasıyla pelvik obliklikte ve pelvik taban kas aktivitesinde dengesizlikler meydana gelir. Bu dengesizlik, iliopsoas, quadratus lumborum, internal-eksternal oblik ve transvers kaslarda meydana gelir. Nöromüsküler veya konjenital skolyoz vakalarında pelvik obliklik doğrudan bozulabilirken, Adölesan İdiopatik Skolyoz vakalarında pelvik taban kas aktivitesindeki değişimlerin pelvik oblikliği bozarak pelvik taban kas aktivitesinde değişimler oluşturduğu literatürde bildirilmiştir (123).

Kadınlarda üriner inkontinans gibi pelvik taban kası disfonksiyonlarının görece yüksek bir yaygınlığı olduğu bilinmektedir. Giderek artan bir şekilde, literatür pelvik tabanın izole bir birim olmadığını, karın kasları, diyafram ve diğer gövde kasları gibi fonksiyonel bir gövde stabilitesi ve solunum sisteminin bir parçası olduğunu savunmaktadır (124). Pelvik taban kasları ile birlikte derin karın kasları ve solunum rehabilitasyonu, pelvik taban disfonksiyonu ve üriner inkontinans tedavisinde kullanılmakta ve pelvik taban rehabilitasyonunun sırt veya sakroiliak eklem ağrısının yönetimine yardımcı olduğu bildirilmiştir (125). Solunum diyaframı, karın ve pelvik taban kaslarının kasılması ile karın içi basıncının artması yoluyla omurganın mekanik stabilizasyonuna yardımcı olur. Diyafram ve transversus abdominis kasları birlikte aktive edildiğinde, karın içi basıncı artar. Bu basınç artışı, omurgayı stabilize etmeye yardımcı olur ve ayrıca merkezi sinir sisteminin solunumu yönlendirmesine ve eklem hareketleri sırasında omurgayı kontrol etmesine izin verir (126).

Literatürdeki çok sayıda çalışamada, biyomekanik işlevsellik ve gövde kas aktivitesinin skolyoz tarafından etkilendiğini göstermiştir. Yine yapılan çalışmalarda, sırt ağrısı ve pelvik taban kas aktivitesinde değişimler arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu veriler, skolyozun ve skolyozla birlikte değişen kas-iskelet fonksiyonlarının pelvik taban fonksiyonunu etkileyebileceği ve AİS'li bireylerde pelvik taban kas aktivitesindeki değişimler için artan bir risk faktörü olabileceğini ortaya koymuştur (127).

Literatüre göre AİS, omurgada asimetrik kas-iskelet ve biyomekanik kuvvetler oluşturduğundan, uygun intraabdominal basıncı koruma yeteneğinde değişiklikler oluşturması beklendiği bildirilmiştir. Hodges ve Gandevia (2000), Sapsford (2004) ve Massery (2006) literatüre kattıkları çalışmalarında, gövde problemlerinin pelvik taban kaslarının desteğini ve stabilitesini sağlama yeteneğini azaltabildiğini ve pelvik taban kas aktivitesini değiştirebildiğini bildirmişlerdir (127,128,129,130).

Bizim çalışmamız bildiğimiz kadarıyla literatürde skolyozlu bireylerde Schroth egzersizi ve geleneksel Skolyoz egzersizi girişimlerinden önce ve tedavi sonrası EMG Biofeedback ile pelvik taban kas aktivitesinin değerlendirildiği ilk çalışmadır. Egzersiz girişimleri öncesi pelvik taban kas aktivitesi çalışma ve dinlenme değerleri karşılaştırıldığında Schroth egzersiz grubu, geleneksel skolyoz egzersiz grubu ve hiçbir girişimin uygulanmadığı kontrol grubu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Schroth egzersizlerinin uygulandığı grup tedavi öncesi ve sonrası work değerleri açısından değerlendirildiğinde son ölçüm çalışma değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca bakarak schroth egzersizlerinin pelvik taban kas aktivite çalışma düzeyini arttırdığını ifade etmek mümkündür. Bununla birlikte schroth egzersizi alan grupta tedavi öncesi ve sonrası pelvik taban kas aktivitesi dinlenme değeri açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu durum schroth egzersizlerinin pelvik taban kas aktivitesi dinlenme değerini etkilemediği yönünde bir sonucu ortaya koymaktadır.

Bizim çalışmamızda Geleneksel Skolyoz Egzersizi alan grubun pelvik taban kas aktivite düzeyi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında çalışma ve dinlenme değerleri açısından ilk ve son ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu sonuç, geleneksel skolyoz egzersizlerinin pelvik taban çalışma düzeyinin olumlu açıdan gelişmesini sağlamadığını ve pelvik taban dinlenme düzeyinde de bir değişiklik oluşturmadığını ifade etmektedir. Geleneksel skolyoz egzersizlerinin pelvik taban kas aktivitesi açısından bir değişikilik oluşturmadığı çalışma sonucumuza göre ifade edilebilir. Yine çalışmamızın üçüncü grubu olan herhangi bir egzersiz girişiminin uygulanmadığı kontrol grubunda pelvik taban kas aktivite düzeyi 6 haftanın başında ve sonunda karşılaştırıldığında çalışma ve dinlenme değerleri açısından ilk ve son ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Tüm gruplara göre karşılaştırma yapıldığında çalışma değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Schroth

egzersiz grubunun çalışma değerinin, kontrol grubu olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Dinlenme değerleri açısından gruplar arası bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuca göre çalışmamızda, pelvik taban kas aktivitesi açısından schroth egzersizlerinin pelvik taban kas aktivitesini arttırdığı, geleneksel skolyoz egzersizlerinin ise pelvik taban kas aktivite düzeyi konusunda etkisiz olduğu ve hiçbir tedavi almayan kontrol grubu ile sonuçlar açısından eşdeğer olduğunu ifade edebilmekteyiz. Çalışmamızda programın bitişi sonrasında uzun süreli takibi yapılmadığı için, schroth yönteminin pelvik taban kas aktivitesi açısından etkisinin korunup korunmadığı bilinmemektedir.

### 5.3. PELVİK ASİMETRİ

Yapılan kesitsel bir çalışmada pelvik dengesizlik ile asimetrinin ayrı kavramlar olduğu ve asimetrinin pelvisin morfolojisine bağlı olduğu vurgulanmaktadır (131). Pelvik asimetri, AİS hastalarında sıkça görülen bir klinik belirtidir. Bu durum, omurga ile birlikte pelvik bölgenin üç boyutlu değişimler geçirmesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, Cobb açısı arttıkça pelvik oblikliğin de arttığı ve yürüyüş sırasındaki adım uzunluğunun buna bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir (132). Diğer çalışmalara göre, AİS'li bireylerde sağ ve sol taraftaki asimetrinin ve buna bağlı olarak asimetrik yük dağılımının olması, alt ekstremite arasında da asimetrik yer reaksiyon kuvvetlerine neden olur ve yürüyüş asimetrilerine sebep olur (133). Ayrıca, pelvik asimetri nedeniyle pelvisin yukarıda olan tarafındaki alt ekstremitede temas süresi uzamaktadır. Skolyozda pelvik asimetriye bağlı olarak yapılan bir çalışmada ise pelvisin yukarıda olduğu taraf ile aşağıda olduğu taraf arasında duruş fazı süresi bakımından %12 farklılık tespit edilmiştir (134). Başka bir çalışmada, AİS'de C-tipi skolyoz, innominat kemikte ipsilateral (aynı taraf) posterior rotasyon ve görünür şekilde aynı tarafta bacak uzaması ilişkilendirilmiştir. S-tipi skolyozda ise, innominat kemikte ipsilateral anterior rotasyon ve aynı tarafta bacak kısalması ile ilişkilendirilmiştir (135).

Literatürde bulunan kesitsel bir çalışmaya göre pelvik asimetrinin gövde hareketlerinin durumlarını ve omurganın mekaniklerini değiştirdiği doğrulanmıştır (136). Bir diğer çalışmaya göre ise, önceki çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak, eğilmiş ve dönmüş gövde hareketi ile ilişkili olarak asimetrik yükleme, pelvik asimetrinin daha yaygın bir şekilde ortaya çıkmasına neden olabileceğini bildirmiştir (137). Bacak uzunluğu farkı, pelvik asimetri ve skolyoz arasındaki ilişkinin araştırıldığı randomize

kontrollü bir literatür çalışmasında, asimetrik postüral dengenin tespit edilen spinal eğrinin konkavite ve konveksitesi ile ilişkili olduğunu sonucuna varmıştır (138). Bir diğer literatür çalışmasında ise alt ekstremitelerin asimetrik hizalanması ile omurganın kompanse edici eğrileri arasındaki bağlantı tanımlanmıştır (139).

Literatürde bulunan prospektif kontrollü kohort çalışmasında, bacak uzunluğu asimetrisinin pelvis deformasyonunu önemli ölçüde etkileyebileceği ve kompanse etmek için oturma duruşunu olumsuz yönde etkileyebileceği öne sürülmüştür. Bununla beraber pelvik asimetri ve skolyozun otururken ön ve arka düzlemlerde postürel dengeyi etkileyebileceğini ve hem pelvis asimetrisi hem de skolyozu olan katılımcılarda postural asimetrinin, yalnızca pelvik asimetrisi olan veya skolyozu olan bireylerden daha fazla arttığını doğrulamıştır (140,141).

Bizim çalışmamızda egzersiz girişimi öncesi Schroth egzersiz grubu, geleneksel skolyoz egzersiz grubu ve kontrol grubu arasında pelvik asimetri açısından bir farklılık gözlenmemesine rağmen tedavi sonrası Schroth egzersiz grubundaki katılımcıların pelvik asimetrelerinin azaldığı tespit edilmiştir. Egzersiz programının ve 6 haftanın sonunda pelvik asimetrisi eşit olan kişilerin schroth egzersiz grubunda kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca bakılarak Schroth egzersizlerinin AİS'li kişilerde pelvik asimetriyi azaltarak postüral dengeyi arttırdığı ifade edilebilir. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ise tedavi programı sonrasında öncesine göre pelvik asimetri ölçümünün değişmediği gözlenmiştir. Geleneksel skolyoz egzersizlerinin pelvik asimetriyi iyileştirmede etkili olmadığı ve kontrol grubu ile benzer sonuçlar oluşturduğu çalışmamızın sonucuna göre ifade edilebilir.

### 5.4. EĞRİ ŞİDDETİ

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'da, gövde rotasyon açısı ve horizontal planda deformite şiddetini ifade eden Cobb açısı, eğri ilerlemesinin değerlendirilmesinde temel prognostik ve klinik göstergeler olarak kabul edilmektedir. Literatüre göre, eğri ilerlemesinin göstergesi olarak ana eğrilerde Cobb açılarında en az 5° lik bir artışın ve gövde rotasyon açısında 2° lik bir artışın meydana gelmesi değişiklik olarak kabul edilmektedir (142,143). Omurga asimetrileri arasında öne çıkan bir özellik olan vertebra segmentlerindeki rotasyon miktarı öne eğilme testi sırasında skolyometre kullanılarak ölçülür ve 5 derecelik bir skolyometrik ölçümle skolyotik eğriliğin varlığı belirlenir. Böylece, AİS'in teşhisi ve tedavisi için doğru yöntemlerin seçilmesi kolaylaşır (144).

Literatüre göre skolyozda eğride ilerleme ve gerilemenin kriteri eğride 4 derece ve üzeri değişim oluşmasıdır (145). Bizim çalışmamızda Cobb açısının Schroth Egzersiz Grubunda torakal bölgede ve lumbal bölgede gerilediği görülmüştür. Literatürdeki çalışmalara göre Schroth egzersizleri eğri şiddetinin gerilemesi konusunda geleneksel fizyoterapiye göre daha etkin bulunmuştur (18,65,146). Literatürde bulunan bir çalışmada, fizyoterapist tarafından uygulanan Schroth egzersiz programının, hastaların Cobb ve gövde rotasyon açılarını azalttığını tespit edilmiştir (10). Benzer şekilde, başka bir çalışmada da AİS'li hastalarda Schroth egzersizlerinin Cobb açısını azalttığını gözlemlemişlerdir (147). Randomize kontrollü bir çalışmaya göre, transvers planındaki derecenin düşüşü konservatif tedavinin başarı oranını etkileyen önemli bir faktördür. Bu çalışmada, düzenli aralıklarla 2-3 ayda bir toplamda 4-6 kez bir saatlik seanslar yapılarak ve ev egzersiz programıyla takip edilerek, eğri derecesinde 0,33°'lik bir düşüş elde edilmiştir (148). Gövde rotasyon açısı ölçümü, klinikte tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve hastalığın prognozunun belirlenmesi için sıkça başvurulan bir yöntemdir. Bu yöntem, basit ve ucuz bir inklinometre ile kolayca gerçekleştirilebilir ve radyasyon içermediği için sıklıkla klinik ortamda tercih sebebidir (150).

Literatürdeki bir diğer çalışmada, Schroth egzersiz metodunu kullanarak klinikte takip ettikleri ve ev egzersiz programıyla destekledikleri bireylerde gövde rotasyon açısında düşüş gözlemlediklerini kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında tespit etmişlerdir (18). Literatürdeki bir diğer çalışmada, 69 katılımcı schroth tedavisi öncesi ve sonrasında ölçülen torakal ve lumbal gövde rotasyon açıları üzerinden değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmeler, 24 hafta boyunca haftada üç gün ve her biri bir saat olmak üzere uygulanan Schroth egzersizleri sonucunda elde edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda, torakal bölgedeki rotasyon açısı ve lumbal bölgedeki rotasyon açısı düşmüştür (149). Bizim çalışmamızda, Schroth egzersiz grubunda skolyometre torakal değerinin gerilediği, lumbal skolyometre değerinin de aynı şekilde gerilediği görülmüştür. Bu sonuçlara bakarak çalışmamızın sonuçlarının literatürle uyumlu olduğunu ifade edebiliriz.

Literatürde bulunan bir meta analiz çalışmasında incelenen 10 çalışmada Schroth metodu ile cobb açılarında ve gövde rotasyon açılarında düşüş olduğu bildirilmiştir (151). Literatürde bulunan bir diğer çalışmada ise Schroth ve Pilates egzersizlerinin Cobb açısını önemli ölçüde iyileştirdiğini, ancak Schroth egzersizlerinin Pilates egzersizlerinden daha etkin olduğu rapor edilmiştir (152). Bir diğer literatür çalışmasında AİS'li bireylerde

proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon ve schroth egzersizlerinin etkinliği karşılaştırılmış ve her iki grupta da cobb açısında azalma görülürken schroth grubu diğer gruba göre daha büyük iyileşme göstermiştir (153).

Literatürde bulunan randomize kontrollü çalışmada, SEAS ve geleneksel fizyoterapi egzersizleri arasındaki farka bakılmış ve SEAS grubunda gövde rotasyon açısının 0,33° azaldığını, geleneksel fizyoterapi egzersiz grubunda ise 0,15° arttığını bildirmişlerdir (148). Bizim çalışmamızda, geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ve kontrol grubunda torakal bölgenin cobb açısı ve gövde rotasyon açısı değerleri tedavi öncesine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Lumbal bölgenin cobb açısının ise geleneksel skolyoz egzersiz grubunda azaldığı gözlenmiştir. Çalışmamıza göre geleneksel skolyoz egzersizlerinin lumbal bölgede cobb değerini düşürdüğünü ifade edebiliriz. Schroth grubumuz ile karşılaştırıldığında ise schroth tedavisinin geleneksel skolyoz egzersizlerine göre cobb değerleri ve gövde rotasyon açısı değerleri açısından daha üstün olduğunu ifade edebilmekteyiz. Schroth egzersizlerinin içerdiği eğriliğe özel nefes paternleri ve egzersiz tekniklerinin schroth grubunda geleneksel skolyoz egzersiz grubuna göre bu olumlu farkı oluşturduğunu düşünmekteyiz.

### 5.5. SOLUNUM KAS GÜCÜ

Adölesan İdiyopatik Skolyoz, akciğer fonksiyonunu farklı şekillerde etkiler ve bu etkiler akciğer parankiminin hacminin ve uyumunun azalmasıyla ortaya çıkar. Bu durum ise toraksın asimetrik defomitesine neden olur. Deforme olmuş göğüs kafesi, göğüs duvarının sertliğini arttırır ve solunum kaslarının gücünü azaltırken, aynı zamanda diyaframın mekanik işlev bozukluğunu da arttırır. MİP ve MEP ölçümleri oldukça basit ve uygulanması kolaydır. Ancak test sonuçları, sistem kaçağı, burun mandalı ve ağızlığın özellikleri, hasta pozisyonu, ölçüm öncesinde yetersiz hasta bilgilendirmesi, ölçüm yapılan akciğer volüm seviyesi ve hastanın kooperasyonuna bağlı olarak olumsuz etkilenebilir. Bu nedenle, klinik bir kas güçsüzlüğü olmadığı halde tahmini değerlere göre daha düşük kas gücü değerleri elde edilebilir. Test sırasında basınç-zaman eğrisi gözlenerek kalite kontrolü yapılmalıdır ve manevraların başında inspiryum ve ekspiryum zirve basınçları oluşmalıdır. Genellikle, MEP, MIP'in yaklaşık 2 katı kadardır ve farklı laboratuvarlar için MIP ve MEP için çeşitli referans değerleri bildirilmiştir (154,156). Literatürde bulunan çok merkezli bir çalışmada, yaş ortalamaları 14 yıl olan adölesanlarda MİP ve MEP değerleri ATS/ERS kriterlerine göre değerlendirilmiş ve MİP

değeri 95,2 cmH2O, MEP değeri ise 91,3 cmH2O olarak bulunmuştur (159). Adölesan idiopatik skolyoz'lu 90 hastanın katıldığı randomize kontrollü çalışmada, çalışma grubuna dahil olanlar 16 hafta boyunca haftada 3 seans fizyoterapi programına katılırken kontrol grubu tedavi almamıştır. Aerobik egzersiz eğitimi alan grupta, MIP ve MEP değerlerinde önemli bir artış görülmüştür (155).

Adölesan İdiyopatik skolyoz'da kas gücü değişimlerinin tam olarak nedenleri hala anlaşılamamış durumdadır. Kas fonksiyonunu etkileyebilecek farklı faktörler arasında beslenme durumu, fiziksel aktivite düzeyi veya sistemik inflamasyon yer almaktadır. Örneğin, spinal deformiteye ve ventilatör bozukluklarına bağlı olarak artan mekanik yükler, inspirasyon kaslarını etkileyebilir. Ekspirasyon kasları da skolyoz hastalarında benzer şekilde mekanik zorluklara maruz kalabilir. Bu zorluklar, hastalarda MİP ve MEP düzeylerinin düşmesine yol açabilir (157). Bir diğer randomize kontrollü çalışma, 37 sağlıklı kız çocuğu üzerinde yapılmış ve sonuçlarına göre, MİP değeri 96 ± 25 cmH2O ve MEP değeri 116 ± 28 cmH2O olarak belirlenmiştir (158). Bir diğer çalışmada ise, sağlıklı gruptaki MIP ve MEP değerleri, skolyozlu gruba kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (157).

Hafif dereceli AİS'li hastalarda, akciğer hacimleri, ağız içi basınçları ve göğüs deformitesi derecesi arasındaki bağlantı hala araştırılmaktadır ve sonuçlar oldukça tartışmalıdır. İlk yapılan çalışmalara bakıldığında, hafif ve orta dereceli İS'li hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda, ağız içi basınçlarının normal sınırlar içinde olduğu bulunmuştur (160,161). Bununla birlikte, hafif ve orta dereceli AİS'li hastalarda yapılan bir diğer çalışmaya göre, azalmış vital kapasiteye ve MİP değerlerine dikkat çekilmiş ve solunum kas gücünün, radyolojik olarak belirlenen spinal eğriliğin derecesinden daha önemli bir belirleyici olduğunu belirtilmiştir (162). Bir diğer çalışmada ise AİS hastalarında farklı kas bölgelerini inceleyerek hem solunum hem de bacak kaslarında kuvvet kaybı olduğu bildirilmiştir. Bu kuvvet kaybının, AİS hastalarında sık karşılaşılan yağsız vücut kütlesinde azalma ile ilişkili olduğunu belirten yazarlar, bunun beslenme bozukluğu ve/veya kondisyon kaybından kaynaklandığını ifade etmişlerdir (163). Bir diğer, 31 AİS teşhisi konmuş kız çocuğuyla yapılan güncel çalışmada, hastaların ağız içi basınçları değerlendirilmiş ve bu değerlerin bu çocuklarda sağlıklı yaşıtlarına kıyasla anlamlı bir şekilde düşük olduğu gözlemlenmiştir (164).

Bizim çalışmamız bildiğimiz kadarıyla Schroth egzersizleri uygulandıktan önce ve sonra solunum kas gücünü ölçen ilk çalışmadır. Schroth egzersiz grubunda egzersiz programı öncesi MİP ortalama değeri 74,67 iken 6 haftalık tedavi sonrası 80,42'ye yükselmiştir. Aynı grupta MEP değeri ise program öncesi 85 iken 6 haftalık tedavi sonrası 93'e yükselmiştir. Çalışmamızın katılımcıları literatürle uyumlu bir şekilde sağlıklı yaşıtlarına göre MİP ve MEP değeri açısından daha düşük değerde sonuç vermişlerdir. Tedavi sonrası schroth egzersiz grubunda MİP ve MEP değerlerinin artışı ile schroth egzersizlerinin solunum kas gücünü arttırmada etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ise egzersiz programı öncesi MİP ortalama değerinde artış olmuştur. Bu artış schroth egzersiz grubuna göre daha azdır. Bu değerlerdeki küçük artış anlamlı bir değişimi göstermemektedir. Geleneksel skolyoz egzersiz grubu MEP değeri açısından incelendiğinde tedavi sonrası değeri yükselmiştir. Bu değer istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise ilk ölçüm MİP değerine göre son ölçüm MİP değerinde minimal bir düşüş olmuştur. Yine kontrol grubu MEP değeri ilk ölçümü son ölçümüne göre minimal olarak yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak kontrol grubundaki minimal düşüşün hiç egzersiz alınmamasının skolyozlu kişilerde solunum kas gücünü uzun vadede azaltabileceğini ifade ettiği söylenebilir. Yine çalışma sonuçlarımıza bakılarak geleneksel skolyoz egzersizlerinin solunum kas gücünü kötüleştirmediği, koruduğu ve minimal bir iyileşme sağladığı ifade edilebilir. Schroth egzersizlerinin ise ihtiva ettiği rotasyonel solunum paternleri ile skolyozlu kişilerde solunum kas gücünü geliştirdiğini ve geleneksel skolyoz egzersizlerine göre solunum kas gücünü arttırmada daha iyi bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

### 5.6. ESNEKLİK PARAMETRELERİ

Skolyozda görülen eğrilik, yapısal bir bozukluk haline gelmeden önce, esnekliğin korunması önemli bir faktördür. Skolyozda uygulanan egzersiz tedavilerinin genel amaçlarından biri de esnekliğin devamının sağlanmasıdır. Spinal biyomekaniğin ve lumbal bölgenin hareketleri üzerinde önemli bir rol oynayan faktörlerden biri olarak, lumbal bölgedeki faset eklemlerin şekli, konumu ve uzaydaki yönelimi belirtilmektedir. Lumbal omurların faset eklemleri, sagittal düzlemde bulunur ve eklem yüzeyleri ventromedialden dorsolaterale doğru uzanarak hareketleri etkiler. AİS'li bireylerde omurgada ortaya çıkan temel deformiteler, sagittal planda kifozun azalması, lordozun azalması, transvers planda vertebral rotasyon, frontal planda lateral deviasyon ve bunun

sonucu olarak posterior fasyal zincirin gerginliği şeklinde belirtilmektedir (165). Literatürde bulunan bir çalışmada, eğri deformitesinin frontal ve transfer planda artışının lumbal bölgedeki esneklikteki azalma ile pozitif korelasyonu olduğu bildirilmiştir (166).

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'lu bireylerin sağlıklı hem cinsleri ile karşılaştırıldığında eklem hipermobilitesinin sıklıkla meydana geldiği bilinmektedir ve hipermobilitenin etyopatolojik faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Hipermobilite, AİS'li hastalarda sıkça görülen bir özelliktir ve sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında daha yaygın olarak gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, hipermobilitenin etyolojisi hala tam olarak anlaşılamamıştır, ancak bazı araştırmalar hipermobilitenin AİS gelişiminde rol oynayan faktörlerden biri olduğunu düşündürmektedir. Adölesan İdiyopatik Skolyoz hastalarında, sağlıklı insanlara kıyasla daha sık görülen eklem hipermobilitesi, hastalığın belirtilerinden biri olarak kabul edilir. Hipermobilitenin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, bu özelliğin AİS gelişiminde önemli bir faktör olabileceği düşünülmektedir (167). Literatürde bulunan randomize kontrollü çalışmada, omurga eğrilikleriyle mücadele etmek için egzersiz programlarının omurga esnekliğinde artış sağladığını gösterilmiştir. Ayrıca öne eğilme testi ile sağa ve sola eğilme testi arasında negatif bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Skolyozun yerleşim yeri ve eğrilik tipi ile öne ya da sağa-sola eğilme testleri arasında anlamlı bir ilişki bulamadıklarını belirtmişlerdir (168). Bizim çalışmamızda, kişinin vücut esnekliğinin lateral fleksiyon ve gövde fleksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede uygulanan iki ayrı tedavinin etkinliğini ve kişinin vücudunu düzeltme kapasitesinin gelişimini belirlemeyi hedefledik.

Çalışmamıza göre Schroth egzersiz grubunda öne fleksiyon testinde ilk teste göre 6 cm'lik bir gelişme olmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca bakılarak Schroth tedavisinin skolyozlu bireylerde gövde fleksiyon esnekliğini arttırdığını ifade edebiliriz. Aynı şekilde sağa ve sola fleksiyon esnekliğide schroth egzersiz grubunda anlamlı bir gelişme görülmüştür. Bizim çalışmamızda gövde lateral fleksiyon esnekliğini arttırmada schroth egzersizleri etkin bulunmuştur ve sonuçlarımız literatürle uyumludur. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda gövde fleksiyonunda yaklaşık 3 cm'lik artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yine çalışmanın 2. grubu olan geleneksel skolyoz egzersiz grubunda gövde lateral fleksiyonu açısından ilk ölçüme göre anlamlı bir iyileşme saptanmamıştır. Gövde fleksiyonu ve

gövde lateral fleksiyonu esnekliğinin arttırılmasında schroth egzersizlerinin geleneksel skolyoz egzersizlerine göre daha üstün olduğu görülmektedir. Çalışmanın 3. grubu olan herhangi bir egzersiz tedavi girişiminin uygulanmadığı kontrol grubunda ise 6. haftanın sonunda gövde fleksiyonu konusunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan minimal bir gerileme gözlenmiştir. Kontrol grubunda gövde lateral fleksiyonu parametresinde ise başlangıç ve sonuç ölçümleri açısından bir fark Bu sonuçlara bakılarak çalışmamızda geleneksel skolyoz egzersizlerinin hiç egzersiz almayan gruba göre esnekliği korumada daha etkin olduğunu ifade edebiliriz. Yine bu sonuçlar doğrultusunda gövde esnekliğini ve gövde lateral fleksiyonunu geliştirmek için schroth egzersizlerinin diğer 2 gruba göre daha etkili olduğunu düşünmekteyiz.

### 5.7. POSTURAL SİMETRİ

Skolyoz deformitesinin fark edilir hale gelmesinin en büyük nedeni postural asimetrilerdir. Deformitenin neden olduğu frontal düzlemde gövdede kayma, omuz yükseklikleri arasındaki fark, kaburgalarda belirginleşme, meme asimetrisi ve belde asimetri gerçekleşir. Postural değerlendirme bu postural asimetrilerin gözlenebilmesi açısından önem arz etmektedir (169). Eğri gelişimi ile başın lateral fleksiyonu, boyun ve göğüs omurlarındaki eğriliklerdeki değişimlere bağlı olarak, omuzların yüksekliğinin artması ve eğrinin konkav tarafına doğru dönmesi görülebilir. Torakal eğrilerde ise, omuz yüksekliğinde artış, göğüs kafesinin yanlara doğru açılanması ve eğrinin konveks tarafına doğru dönmesi gözlenebilir. Bel eğrilerinde ise, bel kavisinin konkav tarafında artış ve konveks tarafında dönme hareketi artabilir, bu da belin yanlara doğru eğilmesine neden olabilir. Postüral asimetriler, vücutta skolyotik postürün yerleşip eğrinin hızla artmasına neden olduğu için skolyozlu bireylerde postürün değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Literatüre bakıldığında postural değerlendirme için kullanılan radyasyon içeren ve içermeyen bir çok yöntem vardır. Klinik ortamda uygulama kolaylığı açısından ve hastanın radyasyon maruziyetinin azaltılması açısından radyasyon içermeyen yçntemlerin kullanılması yaygındır. Newyork postür skalası literatürde kabul görmüş bu uygulamalardan biridir ve klinikte kolay ve uygulanabilir olduğu için bizim çalışmamızda tercih edilmiştir. (115,170,171).

Literatürde yapılan bir çalışmada, schroth egzersizlerinin postürü iyileştirdiği ve cobb açılarını azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmaya göre skolyotik postürün bozduğu ağırlık merkezinin konumu egzersiz tedavileri sonucu orta hattı yakalamaya

yaklaşmaktadır. Bu nedenle orta hat oryantasyonun postural değerlendirmelerle sıklıkla ölçülmesinin tedavi kalitesini arttıracağı bildirilmiştir (172). Yapılan bir diğer çalışmada, postural düzeltici egzersizler ile schroth egzersizleri karşılaştırılmış olup her iki egzersiz yönteminde postürü iyileştirmede etkin olduğu fakat schroth egzersizlerinin hem postürü düzeltmede hem cobb açısını azaltmada postüral düzeltici egzersiz grubuna göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir (173). Bizim çalışmamızda schroth egzersiz grubu, geleneksel skolyoz egzersiz grubu ve kontrol grubu arasında başlangıç postür ölçüm değerleri arasında fark yoktur. Tedavi alan iki grupta da 6 haftalık süreç sonunda postural simetri açısından anlamlı iyileşme görülmüştür. Schroth egzersiz grubu, geleneksel skolyoz egzersiz grubuna göre minimal olarak daha fazla iyileşme göstermiştir. Herhangi bir tedavi almayan kontrol grubunda ise postur parametresinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan minimal bir düşüş gerçekleşmiştir. Schroth egzersizlerinin içerdiği postural düzeltmelerin gün içinde de korunmasının postural parametreleri iyileştirmede güçlü bir etken olduğu düşünülmektedir (174). Schroth egzersizlerine ek olarak korseleme uygulanan bir literatür çalışmasında AİS'li bireylerde postural kontrolün arttığı ve postür parametrelerinin iyileştiği bildirilmiştir (175). Literatürdeki bir derleme çalışmasında 10 tane çalışma incelenmiş ve bu çalışmalardaki egzersiz uygulamalarının postural simetri parametresine etkisine bakılmıştır. Spinal stabilizasyon egzersizi, schroth egzersizi, SEAS egzersizi ve self elomgasyon egzersizlerinin karşılaştırıldığı bu derlemeye göre spinal stabilizasyon ve SEAS egzersizleri, Schroth egzersizlerine göre postural simetriyi sağlamada daha başarılı bulunmuştur (176). Bizim sonuçlarımıza göre her iki egzersiz grubu da (schroth egzersiz grubu ve geleneksel skolyoz egzersiz grubu) postural parametrelerde iyileşme sağlarken, egzersiz alınmamasının postural parametreler açısından AİS'li bireylerde uzun dönem sonuçlarına bakıldığında risk teşkil edebileceğini düşünmekteyiz.

### 5.8. AĞRI ŞİDDETİ

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'da, gövde deformasyonu nedeniyle faset eklemlere, intervertebral disklere ve kaslara aşırı yük biner, bunun sonucunda da ağrı meydana gelebilir. Literatürde, İS hastalarında gençlik döneminde ağrı bildirildiği belirtilmektedir (177). Literatür, AİS'li bireylerin üçte birinden fazlasının bel ağrısı yaşadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, AİS teşhisi konulmuş kişilerin skolyozu olmayan ergenlere göre en az iki kat daha fazla bel ağrısı yaşama olasılığı olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte,

AİS tanısı almış bireylerin, bel ağrısı şiddetlerinin skolyoz kaynaklı olabileceğine dair inanışları bilinmektedir (178,179). Ancak, bu konuda literatürde tartışmalı sonuçlar yer almaktadır. Bir çalışmaya göre, skolyoz hastalarının %50'den fazlasında ağrı görülmekte ve özellikle ana eğriliğin olduğu bölgede bu ağrı daha fazla hissedilmektedir. Bunun yanı sıra, omurga deformiteleri daha fazla olan hastalarda spinal ağrı yoğunluğunun daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Başka bir çalışmada ise, AİS'li bireylerde sırt ağrısı sağlıklı bireylere göre daha sık ve daha şiddetli olarak tekrarlayabilmektedir. Ağrının yerleşimi de diğer araştırmalarla benzer şekilde, gibozitenin olduğu tarafta ve skapula etrafında daha yaygın olduğu belirtilmektedir (180). Literatürdeki bir diğer çalışmada ise, cobb açısı ile bel ağrısı arasında güçlü bir korelasyon tespit edilememiştir (181). Bir diğer çalışmada ise bel omurgasında oluşan farklılıkların kassal dengede ve vücut ağırlık merkezinde değişimlere neden olduğu ve bu nedenle lomber bölgede ağrıya yol açtığını ifade edilmiştir (182). Bir diğer randomize kontrollü çalışmada ise, beden farkındalığı terapisi, core stabilizasyon egzersizleri ve klasik fizyoterapi tedavi yöntemlerini uyguladıkları üç ayrı grupta ağrıda bir iyileşme elde edemediklerini bildirmişlerdir (146).

Literatürde bulunan bir diğer çalışması ise, Schroth egzersizleri ve ortez gözlem ile takip ettikleri AİS hastalarında, 3 ay sonunda ağrı skorlarında bir değişiklik gözlemleyemediklerini, ancak 3-6 ay arasında bir düzelme olduğunu belirtmektedirler (183). Bir meta analiz çalışmasında AİS'li bireylerde Schroth egzersizlerinin ağrı konusunda iyileşme sağladığını ve bel ağrısını azalttığını bildirmişlerdir (184). Bizim çalışmamızda Schroth egzersiz grubu VAS değerleri açısından tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu noktada tedavi başlangıcında da schroth egzersiz grubunda ağrı ortalamalarının çok düşük olmasının bu sonucun nedeni olduğunu düşünmekteyiz. Ortalamalar istatistiksel olarak anlam ifade etmese de VAS değerinde minimal düşüşün schroth egzersizlerinin ağrıyı azaltma konusundaki etkisinden kaynaklandığını ifade edebiliriz. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda tedaviye alınan bireylerin VAS değerleri de başlangıç ve tedavi sonunda schroth egzersiz grubuyla neredeyse aynı sonucu vermiştir. Bu sonucun nedeninin tedaviye dahil edilen AİS'li kişilerin çok fazla ağrı bildirmemeleri olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızın 3. grubu olan kontrol grubunda ise başlangıçta diğer iki grupla çok benzer olan VAS değeri 6 haftanın sonunda istatistiksel olarak anlamı olmayan minimal bir yükselme yaşamıştır. Bu sonuçlara baktığımızda uzun dönem sonuçları incelenirse skolyozlu bireylerde hiç tedavi alınmamasının ağrı parametresini negatif yönde etkileyeceği kanaatindeyiz.

## 5.9. SAĞLIKLA İLGİLİ YAŞAM KALİTESİ

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, bir bireyin sağlık durumunun fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutlarına ilişkin olarak hissettiği genel iyilik hali veya tatmin düzeyidir. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, bir kişinin günlük yaşam aktivitelerini yapabilme, bağımsızlık, toplumsal rollerini yerine getirme, fiziksel ve zihinsel işlevsellik, duygusal durum, sosyal ilişkiler ve genel yaşam tatmini gibi çeşitli unsurları içerir. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, sağlıkla ilgili tedavilerin başarısını değerlendirmede ve sağlık hizmetlerinin planlanması ve yönetiminde de önemli bir ölçüttür (185). Adölesan İdiyopatik Skolyoz hastaların ve ailelerinin, hastaların görünür bir deformasyona sahip olmaları nedeniyle estetik kaygı duydukları bildirilmiştir. Bu nedenle, deformasyonun düzeltilmesine yönelik artan ilgi, hem fiziksel sağlık ve görünümü hem de sağlıkla ilgili yaşam kalitesini iyileştirerek estetik kaygıyı giderme potansiyeline sahiptir. Adölesan İdiyopatik Skolyoz hastaları üzerinde yapılan çalışmalar, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde azalma, sık ağrı şikayeti, fonksiyon bozukluğu, özgüven eksikliği ve yaşıtlarından daha fazla depresyon yaşama gibi faktörlerin tespit edildiğini göstermiştir (186). Scoliosis Research Society, skolyoz ile ilgili yaşam kalitesinin değerlendirilebilmesi için SRS-22 (Scoliosis Research Society-22) adlı anketi geliştirmiştir.

Bizim çalışmamızda Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Alanay ve arkadaşları tarafından yapılmış olan SRS-22 anketi adölesan idiyopatik skolyozlu hastalarda yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır (117). Çalışmamızda schroth egzersiz grubunda ilk ölçüm SRS-22 değerinin son ölçüme göre düşük olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlam ifade etmekte ve schroth egzersizlerinin yaşam kalitesini iyileştirdiği gözlenmektedir. Literatürde bulunan bir vaka analiz çalışmasında, kısa süreli Schroth egzersizleri uygulanan vakalarda yaşam kalitesi değerlendirildiğinde, tedavi sonrasında yaşam kalitesinde artış tespit etmiş olsalar da istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir (73). Literatürde bulunan bir randomize kontrollü çalışma ise egzersiz tedavilerini ve cerrahi tedavileri sağlıkla ilgili yaşam kalitesi skorları açısından karşılaştırdıklarında benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Aynı çalışma, egzersiz tedavisi uygulayan, ev egzersiz programı ile takip edilen ve egzersiz tedavisi almayan üç farklı grubu karşılaştırdıklarında, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin fizyoterapist eşliğinde egzersiz yapan ve evde egzersiz programı uygulayan gruplarda artış gözlemlenmiştir (187). 64 AİS'li hastanın dahil edildiği bir diğer

çalışmada schroth egzersizlerinin yaşam kalitesine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda SRS-22 ağrı ve kendini algılama parametrelerinde tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme tespit edilmiştir (188). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak schroth egzersiz grubunun yaşam kalitesinin arttığı gözlenmiştir. Çalışmamızın 2. grubu olan geleneksel skolyoz egzersiz grubundan SRS-22 ilk ölçümü son ölçüme göre düşük bulunmuştur. Yaşam kalitesindeki bu minimal yükselme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızın 3. Grubu olan kontrol grubunda ise ilk ölçüm SRS-22 değeri son ölçüme göre minimal olarak yüksek bulunmuştur. Yaşam kalitesindeki bu minimal düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Biz tedavi sonuçlarımıza göre schroth gzersizlerinin yaşam kalitesini iyileştirdiğini, geleneksel skolyoz egzersizlerinin yaşam kalitesini koruduğunu ve hiç egzersiz yapılmamasının da skolyozlu kişilerde uzun vadede yaşam kalitesini düşüreceğini düşünmekteyiz. Schroth egzersizlerinin eğri paternlerine göre geliştirilmiş ve çeşitlendirilmiş egzersiz skalasının yaşam kalitesini diğer iki gruba göre daha olumlu yönde etkilediği kanaatindeyiz.

### 5.10. VÜCUT FARKINDALIĞI

Son zamanlarda, özellikle fiziksel performans ve sağlıklı bir yaşam sürdürmenin önemi üzerine yapılan çalışmalarda, vücut farkındalığı kişiyi fiziksel, psikolojik ve sosyal açıdan ele alan çok yönlü bir kavram olarak dikkat çekmektedir. Vücut farkındalığı, bireyin zihinsel, duygusal ve algısal yeteneklerini içeren genel farkındalığın bedensel boyutunu ifade eder. Son dönemlerde yapılan araştırmalarda, fiziksel iyilik haline olumlu etkisi olan egzersiz ve fiziksel aktivitelerin yanı sıra duygusal iyilik halini de arttırarak duygu durumunu iyileştirdiği, anksiyete ve depresyon belirtilerini azaltarak olumlu etkiler oluşturduğu saptanmıştır (189). Kronik ağrıya sahip hastaların beden algısı ve algılanan sağlıklarını değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, vücut farkındalık ölçeği kullanarak yüksek veya düşük vücut farkındalığına sahip hastaları tanımlamanın, bireyin klinik ihtiyaçlarını anlamada önemli bir rol oynayabileceği ve kronik ağrıya sahip hastalar için etkili bir rehabilitasyon programı geliştirmede yardımcı olabileceği belirtilmiştir (190).

Schroth tedavisini ilk olarak ortaya atan ve geliştiren Katharina Schroth'un görüşüne göre, postür algısının iyileştirilmesi için vücut farkındalığını artırmak şarttır. Aynalar, postüral algının ve düzeltici hareketlerin senkronizasyonunu sağlayarak postürün düzeltilmesinde önemli bir role sahiptir. Skolyoz nedeniyle bozulan postür ile

düzeltilmiş postür arasındaki farkın anlaşılması, hastada nörofizyolojik yeniden kalibrasyon sağlayarak düzeltilmiş postürün skolyotik postürün yerini almasını sağlar. Yani, egzersiz sırasında bilinçli ve düzeltilmiş postürün habitüel postürün yerini almasını sağlamak ve gün boyunca korumak amaçlanmaktadır. Ayrıca, doğru solunum alanlarına doğru nefes alırken bunun aynada izlenmesi, yeni solunum şeklinin ve vücudun yeniden organize edilmesinin farkındalığını arttırır. Hastalar için temel odak noktaları vücut bloklarının dizilimi ve dengesi, vücut ağırlık merkezi, destek alanı ve simetri olmalıdır. Kronik ağrısı olan hastalarda beden algısı ve algılanan sağlığı değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, vücut farkındalık ölçeği kullanılmasının, bireyin klinik ihtiyaçlarını anlamada önemli bir rol oynayabileceği ve kronik ağrılı hastalar için etkili bir rehabilitasyon programı geliştirmede yararlı olabileceği düşünülmektedir (102,103).

Bizim çalışmamızda, schroth egzersiz grubunda Vücut Farkındalık Anketi'nin(VFA) ilk ölçüm ortalama değeri son ölçüme göre düşüktür. Vücut farkındalığında minimal olarak artış tespit edilse de bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ise Vücut Farkındalık Anketi'nin ilk ölçüm ortalama değeri ile son ölçüm değeri arasında fark tespit edilmemiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızın 3. Grubu olan kontrol grubunda ise VFA son ölçüm değerinde minimal bir artış tespit edilmiştir. Yine bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlara bakılarak bizim çalışmamızda egzersiz tedavilerinin vücut farkındalığını arttırmada etkili olmadığı sonucuna ulaşmaktayız. Bizim ulaştığımız sonuç literatür ile uyuşmamaktadır. Egzersiz tedavisi süresinin çalışmamızda görece kısa olmasının ve vücut farkındalığı artışı için daha uzun dönemli sonuçlara ihtiyaç duyulmasının çalışmamızda bu sonucu verdiği kanaatindeyiz.

### 5.11. LİMİTASYONLAR

Bu çalışmada, 6 haftalık toplam 18 seans olan egzersiz programlarıyla elde edilen sonuçlar sunulmaktadır. Konservatif tedavilerin deformiteyi düzeltmede veya ilerlemesini durdurmada başarılı olduğu, ancak bu başarıyı belirlemek için araştırmaların bireylerin kemik matürasyonunun tamamlandığı 2 yıl sonrasına kadar takip edilmesi ve sonuçlarının incelenmesi gerektiği literatürde belirtilmektedir (191). Bu nedenle, bu çalışmanın sonuçları nispeten kısa dönem tedavi sonuçları olarak nitelendirilebilir. Deformite ve diğer parametreler üzerindeki etkinliğin daha kesin bir şekilde ifade edilmesi ve daha iyi anlaşılabilmesi için daha uzun süreli bir tedavi programının

uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Çalışma katılımcılarının cinsiyet, eğrilik tipi, derecesi ve korse kullanımına ait parametreler göz önünde bulundurulmaması bu parametreler arasında korelasyon olmaması çalışmada yeterli katılımcıya ulaşılmış olmasına rağmen limitasyondur. Tek tip eğri ile çalışılmamış olmasının pelvik taban kas aktivitesi düzeylerini etkilemiş olduğunu düşünmekteyiz. Skolyoz'un literatürde daha çok kız adölesanlarda görüldüğü bilinmesine rağmen bizim çalışmamızda da katılımcıların kız adölesan yoğunlukta olması buradaki bilgilerin erkek adölesanlarda da geçerli olduğunun genellenememesi açısından diğer bir limitasyon sayılabilir.

# 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, AİS teşhisi almış bireylerde 6 haftalık Schroth egzersiz programının pelvik taban kas aktivitesi, pelvik asimetri, solunum kas kuvveti, ağrı şiddeti, gövde rotasyon açısı, esneklik, postüral simetri, vücut farkındalığı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine etkilerini belirleyebilmek adına ve geleneksel skolyoz egzersizleri ve hiç tedavi almayan kontrol grubu ile etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla planlandı.

Çalışmamız sonucunda, AİS'li bireylerde Schroth egzersizi alan çalışmanın 1. grubu incelendiğinde pelvik taban kas aktivitesi egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri incelendiğinde work değeri açısından pozitif yönde kuvvetli değişimler olduğu görüldü. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu sonuçlara göre skolyozlu bireylerde kalçanın inklinasyon açısının değişimiyle gerçekleştiğini düşündüğümüz pelvik taban kas aktivitesi değişimlerinin Schroth egzersizleriyle daha iyi bir noktaya geldiği görüşündeyiz. Klinik değerlendirmelere rutin olarak pelvik taban kas aktivitesi ölçümlerinin eklenmesinin tedavi kalitesini arttıracağını düşünmekteyiz. İleride planlanacak çalışmalarda pelvik taban kas aktivite düzeyindeki değişimlerin, eğriliğin şiddeti ve korse kullanan ve kullanmayan bireyler arasındaki farklılığın araştırılması gerektiği kanaatindeyiz.

Çalışmamız sonucunda egzersiz girişimi öncesi Schroth egzersiz grubu, geleneksel skolyoz egzersiz grubu ve kontrol grubu arasında pelvik asimetri açısından bir farklılık gözlenmemesine rağmen tedavi sonrası Schroth egzersiz grubundaki katılımcıların pelvik asimetrelerinin azaldığı tespit edilmiştir. Egzersiz programının ve 6 haftanın sonunda pelvik asimetrisi eşit olan kişilerin schroth egzersiz grubunda kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca bakılarak Schroth egzersizlerinin AİS'li kişilerde pelvik asimetriyi azaltarak postüral dengeyi arttırdığı ifade edilebilir. Geleneksel skolyoz egzersiz grubunda ise tedavi programı sonrasında öncesine göre pelvik asimetri ölçümünün değişmediği gözlenmiştir. Geleneksel skolyoz egzersizlerinin pelvik asimetriyi iyileştirmede etkili olmadığı ve kontrol grubu ile benzer sonuçlar oluşturduğu çalışmamızın sonucuna göre ifade edilebilir.

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'lu bireylerde Cobb açısını azaltmada her iki egzersiz yönteminin de etkili olduğu ancak Schroth egzersizlerinin geleneksel skolyoz

egzersizlerine göre daha fazla etkili olduğu saptanmıştır. Uzun dönem sonuçlarının eğri şiddeti açısında değerlendirilmesi gerekliliğinin önemli olduğunu ifade edebiliriz.

Çalışmamız sonucunda, AİS'li bireylerde Schroth egzersizlerinin, geleneksel skolyoz egzersizlerinin ve kontrol grubunun ağrı şiddeti egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri incelendiğinde VAS açısından anlamlı sonuçlar elde edilmediği gözlendi. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu sonuçların katılımcıların başlangıç ağrı şiddetlerinin düşük olmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. İleride planlanacak çalışmalarda ağrı şiddetindeki değişimlerin uzun dönem sonuçlarına bakılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Çalışma sonuçlarımıza bakılarak geleneksel skolyoz egzersizlerinin solunum kas gücünü kötüleştirmediği, koruduğu ve minimal bir iyileşme sağladığı ifade edilebilir. Schroth egzersizlerinin ise ihtiva ettiği rotasyonel solunum paternleri ile skolyozlu kişilerde solunum kas gücünü geliştirdiğini ve geleneksel skolyoz egzersizlerine göre solunum kas gücünü arttırmada daha iyi bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Solunum kas gücü değerlendirilmesinin klinik ortam değerlendirme rutinine katılmasının skolyoz tedavilerinin kalitesini arttıracağını ifade edebiliriz.

Gövde fleksiyon testi ve gövde lateral fleksiyon testi sonuçlarına göre egzersiz programına katılan skolyozlu kişilerin esnekliklerinin arttığı görüldü. Schroth egzersizlerinin esnekliği arttırmadaki pozitif etkisi geleneksel skolyoz egzersizlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Hiç egzersiz alınmamasının ise uzun vadede esnekliği skolyozlu bireylerde negatif etkileyeceğini düşünmekteyiz. İleride planlanacak çalışmalarda esnekliği değerlendirmeye yönelik testlerin rutin klinik değerlendirme programına alınmasının tedavi başarısını arttırması açısından literatüre faydalı olacağını bildirmekteyiz.

Çalışma sonuçlarımıza göre her iki egzersiz grubu da (schroth egzersiz grubu ve geleneksel skolyoz egzersiz grubu) postural asimetri açısından iyileşme sağlarken, egzersiz alınmamasının postural parametreler açısından adölesan idiyopatik skolyozlu bireylerde uzun dönem sonuçlarına bakıldığında risk teşkil edebileceğini ifade edebiliriz. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar kısa süreli tedavi sonuçlarıdır ve uzun dönem etkilerinin araştırılması, klinikte yapılan uzun süreli tedaviler ile radyolojik açıdan karşılaştırılması, uygun tedavi süresinin ve dozajının belirlenmesinde yol gösterici olabilir düşüncesindeyiz.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, SRS-22 toplam skor sonuçlarına göre, schroth egzersiz programı öncesi ve sonrası değerlerine bakıldığında artış tespit edildi. Schroth egzersizleri ile yapılan uzun süreli çalışmalarda elde edilen SRS-22 toplam skorlarında artışların, literatürde kısa süreli egzersizlerin sonuçlarıyla da desteklendiği görülmüştür. Geleneksel skolyoz egzersizleri ise yaşam kalitesinde istatistiksel olarak anlamı olmayan minimal bir yükselmeye neden olmuştur. Ancak, egzersiz programı sonuçlarının uzun dönem sonuçları açısından tekrarlanmasının faydalı olacağını bildirmekteyiz.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, Vücut farkındalığı egzersiz programlarıyla skolyozlu bireylerde artmamıştır. Çalışma sonuçlarımız bu anlamda literatürle uyumlu bulunmamıştır. Uzun süreli egzersiz programlarının skolyozlu bireylerde vücut farkındalığı kazandırmada başarılı olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamız, Adölesan İdiyopatik Skolyoz'lu bireylerde Schroth egzersizlerinin pelvik taban kas aktivitesi, pelvik asimetri, ağrı, eğri şiddeti, solunum kas gücü, gövde rotasyon açısı, esneklik ve yaşam kalitesi açısından etkili bir metod olduğunu göstermiştir. Schroth egzersiz programına ulaşamayan kişilerin ise geleneksel skolyoz egzersizleri ile tedavi edilmesinin hiç tedavi almamalarına göre bu parametreleri korumada daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu anlamda schroth tedavilerine ulaşamayan kişiler açısından geleneksel skolyoz egzersizlerinin bir alternatif oluşturduğu söylenebilir. Çalışmamız bildiğimiz kadarıyla AİS'li bireylerde iki ayrı egzersiz programının ve kontrol grubunun pelvik taban kas aktivitesinin değerlendirildiği ilk çalışmadır. Bu anlamda çalışmamızın, pelvik taban kas aktivitesi parametresi ölçümleri ile ilgili yapılacak ileri dönem çalışmalarına skolyozlu bireylerde katkı sunacağını ifade edebiliriz. Bu parametre açısından uzun dönem sonuçlarının incelenmesi için bundan sonra planlanacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

# KAYNAKLAR


1. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH. Etiology of idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am 2000;82:1157-68.
2. Erşen Ö. İdiopatik skolyoz tedavisinde spinecor breys uygulamalarımız Spinecor brace treatment in idiopathic scoliosis; 2011.
3. Weinstein SL. Effects of bracing in adolescent s with idiopathic scoliosis. N Engl J Med 17;369(16): 1512-21
4. Cheng, H., Wang, C., & Zhang, J. (2015). The Protection Measure Research into the Medical Diagnostic X-ray of "Peace Ark" Hospital Ship. In Proceedings of the 15th International Conference on Man–Machine–Environment System Engineering (pp. 505-512). Springer Berlin Heidelberg. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. BMJ. 2013;346:f2508.
5. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis. 2012;7:3.
6. James J. Idiopathic scoliosis; the prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. J Bone Joint Surg Br. 1954;36-B:36-49.
7. Massion J. Postural control systems in developmental perspective. Neurosci Biobehav Rev. 1998;22:465-472.
8. Haumont T, Gauchard GC, Lascombes P, et al. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. Spine. 2011;36:E847-E854.
9. Lion A, Haumont T, Gauchard GC, et al. Visuooculomotor deficiency at early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. Spine. 2013;38:238-244.
10. Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdinçler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2016). The efficacy of three dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. Clinical Rehabilitation, 30(2), 181-190.
11. Kwan, K. Y. H., Cheng, A. C., Koh, H. Y., Chiu, A. Y., & Cheung, K. M. C. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. Scoliosis and Spinal Disorders, 12(1), 32.
12. Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., de Mauroy, J. C., Durmala, J. ve diğerleri. (2012). 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis, 7(1), 3
13. Kotwicki, T., Negrini, S., Grivas, T. B., Rigo, M., Maruyama, T., Durmala, J., ... & international Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) isico@ isico. it. (2009). Methodology of evaluation of morphology of the spine and the trunk in idiopathic scoliosis and other spinal deformities-6 th SOSORT consensus paper. Scoliosis, 4, 1-16.
14. Sarwark, J. F., Castelein, R. M., Maqsood, A., & Aubin, C. E. (2019). The biomechanics of induction in adolescent idiopathic scoliosis: theoretical factors. JBJS, 101(6), e22.
15. Morrissy RT, Goldsmith GS, Hall EC, Kehl D, Cowie GH. Measurement of the cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis. Evaluation of intrinsic error. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:320–7.
16. Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, Fricke O, Franklin J, Schönau E, Eysel P. Measuring procedures to determine the cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. Eur Spine J. 2013;22:2360–71. 7. Bridwell KH, Anderson PA, Boden SD, Vaccaro AR, Wang JC. What's new in spine surgery. J Bone Joint Surg. 2008;90:1609–19.
17. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. Eur Spine J. 2014;23:1204–14. doi:10.1007/s00586-014-3241-y.
18. Schreiber, S., Parent, E. C., Khodayari Moez, E., Hedden, D. M., Hill, D. L., Moreau, M., ... & Southon, S. C. (2016). Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better Cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis–an assessor and statistician blinded randomized controlled trial. PloS one, 11(12), e0168746.
19. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O'Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis Spinal Disord. 2018;13:3.

20. Vasiliadis, E. S., Grivas, T. B. ve Kaspiris, A. (2009). Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. Scoliosis, 4, 6
21. Burwell, R. G., Cole, A. A., Cook, T. A., Grivas, T. B., Kiel, A. W., Moulton, A., ve ark. (1992). Pathogenesis of idiopathic scoliosis. The Nottingham concept. Acta Orthop Belg, 58 Suppl 1, 33-58.
22. Burwell, R. G., Aujla, R. K., Grevitt, M. P., Dangerfield, P. H., Moulton, A., Randell, T. L., ve ark. (2009). Pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis in girls - a double neuro-osseous theory involving disharmony between two nervous systems, somatic and autonomic expressed in the spine and trunk: possible dependency on sympathetic nervous system and hormones with implications for medical therapy. Scoliosis, 4, 24.
23. Hawes, M. C., & O'brien, J. P. (2006). The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. Scoliosis, 1, 1-9.
24. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. Journal of Children's Orthopaedics. 2013;7:3-9.
25. Yılmaz H, Zateri C, Kusvuran Ozkan A, Kayalar G, Berk H. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey: an epidemiological study. The Spine Journal. 2020;20:947-55.
26. Goldstein LA, Waugh TR. Classification and Terminology of Scoliosis. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 1973;93:10-22.
27. Thomas J, Buell TJ, Christiansen PA, Ames CP, Shaffrey CI, Smith JS. Evaluation and Treatment of Adult Scoliosis and Sagittal Plane Deformity. Youmans and Winn Neurological Surgery. Eighth Edition. 351, 2743-2757.e6.
28. Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, Bridwell KH. The SRS Classification for Adult Spinal Deformity: Building on the King/Moe and Lenke Classification Systems. Spine. 2006;31(19S).
29. Qiu Y, Zhu F, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ, Qian BP, Zhu LH. Clinical etiological classification of scoliosis: report of 1289 cases. Orthop Surg. 2009 Feb;1(1):12-6.
30. 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(1):1-48.
31. Kane WJ. Scoliosis prevalence: a call for a statement of terms. Clinical orthopaedics and related research. 1977;126:43-6.
32. Machida, M., Weinstein, S. L., & Dubousset, J. (Eds.). (2018). Pathogenesis of idiopathic scoliosis. Springer.
33. Latalski M, Danielewicz-Bromberek A, Fatyga M, Latalska M, Kröber M, Zwolak P. Current insights into the aetiology of adolescent idiopathic scoliosis. Arch Orthop Trauma Surg. 2017;137(10):1327-33.
34. Burwell, R. G., Clark, E. M., Dangerfield, P. H., & Moulton, A. (2016). Adolescent idiopathic scoliosis (AIS): a multifactorial cascade concept for pathogenesis and embryonic origin. Scoliosis and spinal disorders, 11(1), 1-7.
35. Cheng JC, Castelein RM, Chu WC, Danielsson AJ, Dobbs MB, Grivas TB, Gurnett CA, Luk KD, Moreau A, & Newton PO. (2015). Adolescent idiopathic scoliosis. Nature reviews disease primers, 1(1), 1-21.
36. Choudhry MN, Ahmad Z, & Verma R. (2016). Adolescent idiopathic scoliosis. The open orthopaedics journal, 10, 143-154. doi:10.2174/1874325001610010143.
37. 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.
38. 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(1):1-12.
39. Grivas TB, Vasiliadis E, Savvidou O, Mouzakis V, Koufopoulos G. Geographic latitude and prevalence of adolescent idiopathic scoliosis. Stud Health Technol Inform. 2006;123:84-9
40. Sanders JO, Browne RH, McConnell SJ, Margraf SA, Cooney TE, Finegold DN. Maturity assessment and curve progression in girls with idiopathic scoliosis. JBJS. 2007;89(1):64-73.
41. Greiner AK. Adolescent idiopathic scoliosis: radiologic decision-making. Am Fam Physician. 2002;65(9):1817-23.
42. Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. Am Fam Physician. 2001;64(1):111-7.
43. Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? Skeletal Radiol. 2009;38(4):371-5.
44. Sitoula P, Verma K, Holmes L, Gabos PG, Sanders JO, Yorgova P, Neiss G, Rogers K, & Shah SA. (2015). Prediction of curve progression in idiopathic scoliosis. SPINE, 40(13), 1006-1013.

45. Rolton, D., Nnadi, C. ve Fairbank, J. (2014). Scoliosis: a review. Paediatrics and Child Health, 24(5), 197-203.
46. Tsiligiannis, T. ve Grivas, T. (2012). Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. Scoliosis, 7(1), 7.
47. Machida M, Weinstein SL, & Dubousset J. (2018). Pathogenesis of idiopathic scoliosis: Springer.
48. Yaman, O. ve Dalbayrak, S. (2014). Idiopathic scoliosis. Turk Neurosurg, 24(5), 646-657.
49. Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Wright, J. G., & Dobbs, M. B. (2013). Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. New England Journal of Medicine, 369(16), 1512-1521.
50. Canavese, F., & Dimeglio, A. (2013). Normal and abnormal spine and thoracic cage development. World journal of orthopedics, 4(4), 167.
51. Lou, E., Hill, D. & Raso, J. (2008). Brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. Studies in health technology and informatics, 135, 265.
52. Lonstein, J. E. & Carlson, J. (1984). The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. The Journal of Bone and Joint Surgery, 66(7), 1061-1071.
53. Hamzaoglu A, Ozturk C, Enercan M, Alanay A. Traction X-ray under general anesthesia helps to save motion segment in treatment of Lenke type 3C and 6C curves. Spine J 2013;13(8):845- 52.
54. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am 1983;65(9):1302-13.
55. O'donnell CS, Bunnell WP, Betz RR, Bowen JR, Tıppıng CR. Electrical stimulation in the treatment of idiopathic scoliosis. Clin Orthop Relat Res. 1988;229:107-13.
56. Sy N, Bettany-Saltikov J, Moramarco M. Evidence for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis–Update 2015 (Mini-Review). Curr Pediatr Rev. 2016;12(1):6-11
57. Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., & Negrini, S. (2015). Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. The Journal of pediatrics, 166(1), 163-167.
58. Kuroki H. Brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. J Clin Med. 2018;7(6):136
59. 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.
60. Berdishevsky, H., Lebel, V. A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., ... & Durmala, J. (2016). Physiotherapy scoliosis-specific exercises–a comprehensive review of seven major schools. Scoliosis and spinal disorders, 11(1), 1-52.
61. Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. Eur Spine J. 2012;21(3):382-9.
62. Çolak, T. K., Akçay, B., & Adnan, A. P. T. İ. (2020). Skolyoz tedavisinde schroth yöntemi. Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 7(1), 1-12.
63. Bezalel, T., Carmeli, E., Levi, D., & Kalichman, L. (2019). The effect of Schroth therapy on thoracic kyphotic curve and quality of life in Scheuermann's patients: a randomized controlled trial. Asian spine journal, 13(3), 490.
64. Burger M, Coetzee W, du Plessis LZ, Geldenhuys L, Joubert F, Myburgh E, van Rooyen C, & Vermeulen N. (2019). The effectiveness of schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. S Afr J Physiother, 75(1), 904. doi:10.4102/sajp.v75i1.904
65. Park, J.-H., Jeon, H.-S., & Park, H.W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 54(3), 440-449
66. DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo T. What is the source of chronic low back pain and does age play a role? Pain Med. 2011;12(2):224–33.
67. Schwarzer AC, et al. The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. Spine. 1995;20(17):1878– 83.
68. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. Spine. 1995;20(1):31–7
69. Hawes MC, & O'Brien JP. (2006). The transformation of spinal curvature into spinal deformity: Pathological processes and implications for treatment. Scoliosis, 1(1), 3.
70. Hefti F. (2013). Pathogenesis and biomechanics of adolescent idiopathic scoliosis (ais). Journal of children's orthopaedics, 7(1), 17-24.
71. Bunnell WP. (1984). An objective criterion for scoliosis screening. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 66(9), 1381-1387.
72. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, & Weinstein SL. (1990). Validity and reliability testing of the scoliometer®. Physical therapy, 70(2), 108-117.
73. Kim J-S, Lee S, Lim D-H, Cho E-W, & Seo D-K. (2017). The effects of short term schroth exercise on the cobb angle, angle of trunk rotation, cosmetic appearance, and quality of life in idiopathic scoliosis. Journal of The Korean Society of Physical Medicine, 12(1), 93-101.

74. Schreiber S, Parent EC, Hedden DM, Moreau M, Hill D, & Lou E. (2014). Effect of schroth exercises on curve characteristics and clinical outcomes in adolescent idiopathic scoliosis: Protocol for a multicentre randomised controlled trial. Journal of Physiotherapy, 60(4), 234.
75. Lu X, & Zhang Y. (2020). Human body flexibility fitness test based on image edge detection and feature point extraction. Soft Computing, 1-11.
76. Aliyev A, Khabibullin I, Bakirova A, & Khabibullin R. (2019). Flexibility of a body. News of Science and Education, 6(5), 59-62.
77. Kao F-C, Lai P-L, Chang C-H, Tsai T-T, Fu T-S, Niu C-C, Chen L-H, & Chen W-J. (2014). Influence of lumbar curvature and rotation on forward flexibility in idiopathic scoliosis. Biomedical Journal, 37(2), 78.
78. Kwan, K. Y. H., Cheng, A. C., Koh, H. Y., Chiu, A. Y., & Cheung, K. M. C. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. Scoliosis and Spinal Disorders, 12(1), 32.
79. Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., de Mauroy, J. C., Durmala, J. ve diğerleri. (2012). 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis, 7(1), 3
80. Qiu XS, Zhang JJ, Yang SW, Lv F, Wang ZW, Chiew J, et al. Anatomical study of the pelvis in patients with adolescent idiopathic scoliosis. J Anat 2011;220:173–8.
81. Gum JL, Asher MA, Burton DC, Lai SM, Lambart LM. Transverse plane pelvic rotation in adolescent idiopathic scoliosis: primary or compensatory? Eur Spine J 2007;16:1579–86.
82. Stylianides GA, Beaulieu M, Dalleau G, Rivard C-H, Allard P. Iliac crest orientation and geometry in able-bodied and non-treated adolescent idiopathic scoliosis girls with moderate and severe spinal deformity. Eur Spine J 2012;21:725–32.
83. B Winter R, C Pinto W. Pelvic obliquity. Its causes and its treatment. 1986; 225-34.
84. Shrader MW, Andrisevic EM, Belthur MV, White GR, Boan C, Wood W. Interand Intraobserver Reliability of Pelvic Obliquity Measurement Methods in Patients With Cerebral Palsy. Spine Deform. 2018;6(3):257-62.
85. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C (2009) Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. Eur Spine J 18(4): 512–21
86. Sapsford R (2004) Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. Man Ther 9(1): 3–12
87. Arab A, Behbahani R, Lorestani L, Azari A (2010) Assessment of pelvic floor muscle function in women with and without low back pain using transabdominal ultrasound. Man Ther 15(3): 235–9.
88. Stolinski L, Kozinoga M, Czaprowski D, Tyrakowski M, Cerny P, Suzuki N, & Kotwicki T. (2017). Two-dimensional digital photography for child body posture evaluation: Standardized technique, reliable parameters and normative data for age 7-10 years. Scoliosis and Spinal Disorders, 12(1), 1-24.
89. Penha PJ, Penha NLJ, De Carvalho BKG, Andrade RM, Schmitt ACB, & João SMA. (2017). Posture alignment of adolescent idiopathic scoliosis: Photogrammetry in scoliosis school screening. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 40(6), 441-451.
90. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). Motor control: translating research into clinical practice. Lippincott Williams & Wilkins.
91. Gram MC, Hasan Z. The spinal curve in standing and sitting postures in children with idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 1999;24:169-77.
92. Stokes IA, Burwell RG, Dangerfield PH. Biomechani¬cal spinal growth modulation and progressive adoles¬cent scoliosis: a test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: summary of an electronic focus group debate of the IBSE. Scoliosis 2006;1:16.
93. Weiss HR, Moramarco MM, Borysov M, Ng SY, Lee SG, Nan X, et al. Postural Rehabilitation for Adolescent Idiopathic Scoliosis during Growth. Asian Spine J 2016;10(3):570-81.
94. Czupryna K, Nowotny-Czupryna O, Nowotny J. Neuropathological aspects of conservative treatment of scoliosis: a theoretical view point. Ortop Traumatol Rehabil 2012;14:103-14.
95. Smidt GL, Van Meter SE, Hartman MD, Messaros SE, Rubsam DL, Anderson Welk K. Spine configuration and range of motion in normals and scoliotics. Clin Biomech (Bristol, Avon) 1994;9:
96. Koumbourlis, A. C. (2006). Scoliosis and the respiratory system. Paediatr Respir Rev, 7(2), 152-160.
97. Black, L. F. ve Hyatt, R. E. (1969). Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis, 99(5), 696- 702.
98. Alves, V. ve Avanzi, O. (2016). Respiratory Muscle Strength in Idiopathic Scoliosis after Training Program. Acta Ortop Bras, 24(6), 296-299.

99. Sperandio, E. F., Alexandre, A. S., Yi, L. C., Poletto, P. R., Gotfryd, A. O., Vidotto, M. C., ve ark. (2014). Functional aerobic exercise capacity limitation in adolescent idiopathic scoliosis. Spine J, 14(10), 2366- 2372.
100. Körükcü Ö, Kukulu K. Beden-Zihin-Ruh Bütünlüğünü Korumaya Yönelik Bir Program: Farkındalık Temelli Stres Azaltma Programı. Psikiyatride Güncel YaklaĢımlar-Current Approaches in Psychiatry 2015; 7(1):
101. Mehling WE, Wrubel J, Daubenmier JJ, et al. Body Awareness: a phenomenological inquiry into the common ground of mind-body therapies. Philos Ethics Humanit Med 2011; 6: 6.
102. Weiss HR. The method of Katharina Schroth - history, principles and current development. Scoliosis. 2011;6:17. doi: 10.1186/1748-7161-6-17.
103. Lehnert-Schroth c. ıntroduction to the Three-dimensional Scoliosis Treatment According to Schroth. physiotherapy 1992;78(11)810-5 https://doi.org/10.1016/S0031-9406(10)60451-8.
104. Felce, D., & Perry, J. (1995). Quality of life: Its definition and measurement. Research in developmental disabilities, 16(1), 51-74.
105. Freidel, K., Petermann, F., Reichel, D., Steiner, A., Warschburger, P., & Weiss, H. R. (2002). Quality of life in women with idiopathic scoliosis. Spine, 27(4), E87-E91.
106. Anwer, S., Alghadir, A., Shaphe, A., & Anwar, D. (2015). Effects of exercise on spinal deformities and quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis. BioMed research international, 2015.
107. Haher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, Pugh L, Lowe TG, & Murray M. (1999). Results of the scoliosis research society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: A multicenter study of 244 patients. SPINE, 24(14), 1435.
108. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, Kosay C, Genc Y, & Surat A. (2005). Reliability and validity of adapted turkish version of scoliosis research society-22 (srs-22) questionnaire. SPINE, 30(21), 2464-2468.
109. Demirturk F, Akbayrak T, Karakaya IC, Yuksel I, Kirdi N, Demirturk F ve ark. Interferential current versus biofeedback results in urinary stress incontinence. Swiss Med Wkly. 2008;138(21-22):317–21.
110. Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? Skeletal radiology. 2009;38(4):371-5.
111. Morrissy R, Goldsmith G, Hall E, Kehl D, Cowie G. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have. J Bone Joint Surg Am. 1990;72(3):320-7.
112. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. JBJS. 1984;66(9):1381-7.
113. Pehlivan, E. (2017). Akciğer transplantasyonu aday hastalarında solunum kas eğitimi etkisinin değerlendirilmesi.
114. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları 16, 2 Baskı. 1998.
115. McRoberts, L. B., Cloud, R. M., Black, C. M. Evaluation of the New York Posture Rating Chart for assessing changes in postural alignment in a garment study. Clothing and Textiles Research Journal, 2013,31, 80–95
116. Karaca S. Vücut farkındalığı anketinin Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması [Yüksek lisans]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi 2017.
117. Alanay, A. Reliability and Validity of Adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) Questionnaire.Spine.2464-2468.
118. Otman AS., Köse N., 2016. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri, Pelikan yayıncılık, Ankara, 23-65.
119. Bijur, P. E., Silver, W. & Gallagher, E. J., 2001, Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. Academic emergency medicine, 8, 1153-1157.
120. Ugras AA, Yilmaz M, Sungur I, Kaya I, Koyuncu Y, Cetinus ME. Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey. J Back Musculoskelet Rehabil. 2010;23(1):45-8.
121. Montgomery F, & Willner S. (1997). The natural history of idiopathic scoliosis: Incidence of treatment in 15 cohorts of children born between 1963 and 1977. SPINE, 22(7), 772-774.
122. El-Hawary R, & Chukwunyerenwa C. (2014). Update on evaluation and treatment of scoliosis. Pediatric Clinics, 61(6), 1223-1241.
123. B Winter R, C Pinto W. Pelvic obliquity. Its causes and its treatment. 1986; 225-34.
124. Asher MA, Burton DC (2006) Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. Scoliosis 1(2) www.scoliosisjournal.com/content/1/1/2 (accessed 2 December 2011)
125. Hawes MC, O'Brien JP (2006) The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. Scoliosis 1(3) www.scoliosisjournal.com/content/1/1/3 (accessed 2 December 2011)

126. Eliasson K, Elfving B, Nordgren B, Mattsson E (2008) Urinary incontinence in women with low back pain. Man Ther 13(3): 206–12.
127. Hodges PW, Gandevia SC (2000) Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. J Appl Physiol 89(3): 967–76.
128. Sapsford R (2004) Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. Man Ther 9(1): 3–12
129. Massery M (2006) Multisystem consequences of impaired breathing mechanics and/or postural control. In: Frownfelter D, Dean E, (eds.) Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy. Evidence and Practice. Mosby/Elsevier: St Louis, MO.
130. Perkins, J., Boyer, A., Mcleish, A., & Grossnickle, K. (2012). Idiopathic scoliosis and pelvic floor dysfunction. International Journal of Therapy and Rehabilitation, 19(2), 106-110.
131. Christophe B,Christine T, Charles B, at al. Three-dimensional study of pelvic asymmetry on anatomical specimens and its clinical perspectives J. Anat. 2006;208; 21–33.
132. Syczewska M, Graff K, Kalınowska M, Szczerbık E, Domanıeckı J. Does the gait pathology in scoliotic patients depend on the severity of spine deformity? Preliminary results. Acta Bioeng Biomech. 2010;12(1):25-28.
133. Park YS, Lim YT, Koh K, Kimd JM, Kwon HJ, Yang JS, et al. Association of spinal deformity and pelvic tilt with gait asymmetry in adolescent idiopathic scoliosis patients: Investigation of ground reaction force. Clin Biomech. 2016;36:52-57.
134. Kaufman KR, Miller LS, Sutherland DH. Gait asymmetry in patients with limb length inequality. J Pediatr Orthop. 1996;16(2):144–150.
135. Timgren, J., & Soinila, S. (2006). Reversible pelvic asymmetry: an overlooked syndrome manifesting as scoliosis, apparent leg-length difference, and neurologic symptoms. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 29(7), 561-565.
136. E. Al-Eisa, D. Egan, K. Deluzio and R. Wassersug, Effects of pelvic skeletal asymmetry on trunk movement: three– dimensional analysis in healthy individuals versus patients with mechanical low back pain, Spine 31 (2006), E74–79.
137. M.D. Bussey, Does the demand for asymmetric functional lower body postures in lateral sports relate to structural asymmetry of the pelvis? Journal of Science and Medicine in Sport 13 (2010), 360–364.
138. J. Timgren and S. Soinila, Reversible pelvic asymmetry: An overlooked syndrome manifesting as scoliosis, apparent leg length difference, and neurologic symptoms, Journal of Manipulative Physiological Therapeutics 29 (2006), 561–565.
139. W. Shamberger, The Malalignment Syndrome, Churchill Livingstone, London, 2002.
140. O. Friberg, Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality, Spine 88 (1953), 643–651.
141. J.P. Gofton, Persistent low back pain and leg length disparity, Journal of Rheumatology 12 (1958), 747–750.
142. Soucacos PN, Zacharis K, Gelalis J, Soultanis K, Kalos N, Beris A, et al. Assessment of curve progression in idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 1998;7(4):270-7.
143. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. Am Fam Physician. 2014;89(3):193-8.
144. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, & Weinstein SL. (1990). Validity and reliability testing of the scoliometer®. Physical therapy, 70(2), 108-117.
145. Stone B, Beekman C, Hall V, Guess V, Brooks HL. The effect of an exercise program on change in curve in adolescents with minimal idiopathic scoliosis: a preliminary study. Phys Ther. 1979;59(6):759-63.
146. Yagci G, Yakut Y, Simsek E. The effects of exercise on perception of verticality in adolescent idiopathic scoliosis. Physiother Theory Pract. 2018;34(8):579-88.
147. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. Neurosciences (Riyadh). 2005;10(4):277-83.
148. Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, & Parzini S. (2008). Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: A prospective controlled cohort study with worst-case analysis. Journal of rehabilitation medicine, 40(6), 451-455.
149. Rrecaj-Malaj, S., Beqaj, S., Krasniqi, V., Qorolli, M., & Tufekcievski, A. (2020). Outcome of 24 weeks of combined schroth and pilates exercises on cobb angle, angle of trunk rotation, chest expansion, flexibility and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. Medical science monitor basic research, 26, e920449-1.
150. Huang SC. Cut-off point of the Scoliometer in school scoliosis screening. Spine. 1997;22(17):1985-9.

151. Dimitrijević V, Šćepanović T, Jevtić N, Rašković B, Milankov V, Milosević Z, Ninković SS, Chockalingam N, Obradović B, Drid P. Application of the Schroth Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2022 Dec 13;19(24):16730. doi: 10.3390/ijerph192416730. PMID: 36554613; PMCID: PMC9779560.
152. Kim G, HwangBo PN. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. J Phys Ther Sci. 2016;28(3):1012-5.
153. Mohamed RA, Yousef AM. Impact of Schroth three-dimensional vs. proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled study. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2021 Dec;25(24):7717-7725. doi: 10.26355/eurrev_202112_27618. PMID: 34982433.
154. Ulubay G. Solunum Kas Fizyolojisi ve Kas Gücü Ölçümü. Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni. 2017;10(1).
155. Dos Santos Alves, V. L., Stirbulov, R., & Avanzi, O. (2006). Impact of a physical rehabilitation program on the respiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis. Chest, 130(2), 500-505.
156. Tsiligiannis, T., & Grivas, T. (2012). Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. Scoliosis, 7(1), 7.
157. Martínez-Llorens, J., Ramirez, M., Colomina, M. J., Bagó, …., & Gea, J. (2010). Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. European Respiratory Journal, 36(2), 393-400.
158. Hulzebos, E., Takken, T., Reijneveld, E. A., Mulder, M. M., & Bongers, B. C. (2018). Reference Values for Respiratory Muscle Strength in Children and Adolescents. Respiration, 95(4), 235-243.
159. Lanza, F. C., Santos, M. L. D., Pachi, J., Selman, R., Silva, J. C., Marcolin, N., ve ark. (2015). Reference Equation for Respiratory Pressures in Pediatric Population: A Multicenter Study (vol 10, e0135662, 2015). Plos One, 10(12).
160. Szeinberg, A., Canny, G. J., Rashed, N., Veneruso, G. ve Levison, H. (1988). Forced Vital Capacity and Maximal Respiratory Pressures in Patients with Mild and Moderate Scoliosis. Pediatric Pulmonology, 4(1), 8-12.
161. Leech, J. A., Ernst, P., Rogala, E. J., Gurr, J., Gordon, I. ve Becklake, M. R. (1985). Cardiorespiratory status in relation to mild deformity in adolescent idiopathic scoliosis. J Pediatr, 106(1), 143-149.
162. Smyth, R. J., Chapman, K. R., Wright, T. A., Crawford, J. S. ve Rebuck, A. S. (1984). Pulmonary-Function in Adolescents with Mild Idiopathic Scoliosis. Thorax, 39(12), 901-904.
163. Kearon, C., Viviani, G. R. ve Killian, K. J. (1993). Factors influencing work capacity in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. Am Rev Respir Dis, 148(2), 295-303.
164. Sperandio, E. F., Alexandre, A. S., Yi, L. C., Poletto, P. R., Gotfryd, A. O., Vidotto, M. C., ve ark. (2014). Functional aerobic exercise capacity limitation in adolescent idiopathic scoliosis. Spine J, 14(10), 2366- 2372.
165. Strukčinskaitė V, Raistenskis J, Šidlauskienė A, Strukčinskienė B, & Griškonis S. (2017). Effects of the schroth method for trunk muscles'static endurance and spine mobility in girls with idiopathic scoliosis. BIOMEDICINE(5), 71-75.
166. Kao F-C, Lai P-L, Chang C-H, Tsai T-T, Fu T-S, Niu C-C, Chen L-H, & Chen W-J. (2014). Influence of lumbar curvature and rotation on forward flexibility in idiopathic scoliosis. Biomedical Journal, 37(2), 78.
167. Czaprowski D, Kotwicki T, Pawłowska P, Stoliński L. Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. Scoliosis. 2011;6(1):22.
168. Çolak TK. Skolyozda Sagital Planda Uygulanan Simetrik Mobilizasyon Egzersizlerinin Omurga Esnekliği ve Gövde Rotasyon Açısına Etkisi. 2015.
169. Nault, M. L., Allard, P., Hinse, S., Le Blanc, R., Caron, O., Labelle, H., & Sadeghi, H. (2002). Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. Spine, 27(17), 1911-1917.
170. Chowanska J, Kotwicki T, Rosadzinski K, & Sliwinski Z. (2012). School screening for scoliosis: Can surface topography replace examination with scoliometer? Scoliosis, 7(1), 9.
171. Penha PJ, Penha NLJ, De Carvalho BKG, Andrade RM, Schmitt ACB, & João SMA. (2017). Posture alignment of adolescent idiopathic scoliosis: Photogrammetry in scoliosis school screening. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 40(6), 441-451.
172. Borysov M, & Borysov A. (2012). Scoliosis short-term rehabilitation (sstr) according to'best practice'standards-are the results repeatable? Scoliosis, 7(1), 1.
173. Özdemir Görgü, S., & Algun, Z. C. (2022). A randomized controlled study of the effect of functional exercises on postural kyphosis: Schroth-based three-dimensional exercises versus postural corrective exercises. Disability and Rehabilitation, 1-11.

174. Weiss, H. R. (2011). The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. Scoliosis, 6(1), 1-22.
175. Larni, Y., Mohsenifar, H., Ghandhari, H., & Salehi, R. (2022). The effectiveness of Schroth exercises added to the brace on the postural control of adolescents with idiopathic scoliosis: Case series. Annals of Medicine and Surgery, 84, 104893.
176. Baik, S. M., Kim, S. H., & Lee, J. (2022). Effects of Exercises on Postural Balance in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 103(12), e209.
177. Fortin C, Grunstein E, Labelle H, Parent S, Feldman DE. Trunk imbalance in adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2016;16(6):687-93.
178. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, & Sánchez-Meca J. (2013). Prevalence of low back pain in children and adolescents: A meta-analysis. BMC pediatrics, 13(1), 14.
179. Théroux J, Le May S, Fortin C, & Labelle H. (2015). Prevalence and management of back pain in adolescent idiopathic scoliosis patients: A retrospective study. Pain Research and Management, 20.
180. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. Eur Spine J. 2011;20(2):274-9.
181. Balague F, & Pellise F. (2016). Adolescent idiopathic scoliosis and back pain. Scoliosis Spinal Disord, 11(1), 27. doi:10.1186/s13013-016-0086-7.
182. Erdoganoglu Y, & Bilgin S. (2018). Proprioceptive rehabilitation after spine injury and surgery. In Proprioception in orthopaedics, sports medicine and rehabilitation (pp. 73-106): Springer.
183. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis—an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: "SOSORT 2015 Award Winner". Scoliosis. 2015;10(1):1-12.
184. Thompson J, Williamson E, Williams M, Heine P, Lamb S, & Group AS. (2019). Effectiveness of scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis compared with other non-surgical interventions: A systematic review and meta-analysis. Physiotherapy, 105(2), 214-234.
185. Płaszewski, M., Cieśliński, I., Kowalski, P., Truszczyńska, A., & Nowobilski, R. (2014). Does scoliosis-specific exercise treatment in adolescence alter adult quality of life?. The Scientific World Journal, 2014.
186. Cheshire, J., Gardner, A., Berryman, F., & Pynsent, P. (2017). Do the SRS22 self-image and mental health domain scores reflect the degree of asymmetry of the back in adolescent idiopathic scoliosis?. Scoliosis and spinal disorders, 12(1), 37.
187. Çolak TK, Akgül T, Dereli EE, Chodza M, & Dikici F. (2017). Health related quality of life and perception of deformity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 30(3), 597-602.
188. Gao, A., Li, J. Y., Shao, R., Wu, T. X., Wang, Y. Q., Liu, X. G., & Yu, M. (2021). Schroth exercises improve health-related quality of life and radiographic parameters in adolescent idiopathic scoliosis patients. Chinese medical journal, 134(21), 2589-2596.
189. Price CJ, Thompson EA. Measuring Dimensions of Body Connection: Body Awareness and Bodily Dissociation. J Altern Complement Med. 2007; 13 (9): 945–953.
190. Bergström M, Ejelöv M, Mattsson M, Stalnacke BM. One-year follow-up of body awareness and perceived health after participating in a multimodal pain rehabilitation programme – A pilot study. European Journal of Physiotherapy 2014; 16 (4): 246-254.
191. Shaughnessy WJ. Advances in scoliosis brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. Orthop Clin North Am. 2007;38(4):469-75.
192. Gür, G. (2015). Adolesan Idiyopatik Skolyozda Spinal Stabilizasyon Eğitimi ve Vücut Farkındalığı Eğitiminin Subjektif Vertikal Algılama ve Gövde Simetrisi Üzerine Etkisinin Araştırılması.
193. bulten-91.pdf (spinetr.com)
194. Hacquebord JH, Leopold SS. In brief: The Risser classification: a classic tool for the clinician treating adolescent idiopathic scoliosis. Clin Orthop Relat Res. 2012 Aug;470(8):2335-8. doi: 10.1007/s11999-012-2371-y. PMID: 22538960; PMCID: PMC3392381.
195. Maeda, Y., Nagura, T., Nakamura, M. et al. Automatic measurement of the Cobb angle for adolescent idiopathic scoliosis using convolutional neural network. Sci Rep 13, 14576 (2023). https://doi.org/10.1038/s41598-023-41821-y.
196. Boston Brace Skolyoz Korse (canerdem.com.tr)
197. Milwaukee Korse - ORTOMER - Protez, Ortez ve Tıbbi Cihaz Yapım Uygulama

198. Yen, W., Gartenberg, A. & Cho, W. Pelvic obliquity associated with neuromuscular scoliosis in cerebral palsy: cause and treatment. Spine Deform 9, 1259–1265 (2021). https://doi.org/10.1007/s43390-021-00346-y.

# EKLER

## EK-1.Etik Kurul Onayı

**BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| | |
|---|---|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | **Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Üç Boyutlu Schroth Egzersizlerinin Abdominal Kas Kalınlığı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi** |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | **2021/573** |

| | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili |
|---|---|---|---|---|
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | 15.12.2021 | 00 | Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐ |
| | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | 15.12.2021 | 00 | Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐ |
| | OLGU RAPOR FORMU | 15.12.2021 | 00 | Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐ |
| | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ | | | Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐ |

| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı | | Açıklama |
|---|---|---|---|
| | SİGORTA | ☐ | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | ☐ | |
| | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU | ☐ | |
| | İLAN | ☐ | |
| | YILLIK BİLDİRİM | ☐ | |
| | SONUÇ RAPORU | ☐ | |
| | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ | ☐ | |
| | DİĞER: | ☐ | |

| KARAR BİLGİLERİ | | |
|---|---|---|
| | Karar No: **2022-01-01** | Tarih: **03.01.2022** |
| | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.<br>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. | |

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | |
|---|---|
| **ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI** | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| **BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:** | **Uz.Dr.Gülsüm Oya Hergünsel** |

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | | Araştırma ile ilişki | | Katılım | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uz.Dr.Gülsüm Oya HERGÜNSEL | Anestezi ve Reanimasyon | BEAH | E ☐ | K ☒ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Doç.Dr.Sadık Sami HATİPOĞLU | Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları | BEAH | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Prof.Dr.Meltem Vural | Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon | BEAH | E ☐ | K ☒ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Doç.Dr.Asuman GEDİKBAŞI | Biyokimya | İ.Ü.İst. Tıp Fak. | E ☐ | K ☒ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Prof.Dr.Ufuk EMEKLİ | Plastik, Rek. Ve Estetik Cerrahi | İ.Ü.İst. Tıp Fak. | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Uz.Dr.Gülay ÖZGÖN | Farmakolog | Nesiller Genetik | E ☐ | K ☒ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Uz.Dr.Kaya Sami NİZAMOĞLU | Halk Sağlığı | İst. Sağ. Müd. | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Prof.Dr.Murat EKİN | Kadın Hastalıkları ve Doğum | BEAH | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Prof.Dr.Mehmet HURŞİTOĞLU | İç Hastalıkları | BEAH | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Emre Şahin | Biyomedikal Mühendisliği | İst. Sağ. Müd. | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Özkan TÜM | Hukuk | İst. Sağ. Müd. | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |
| Cengiz KIZILABDULLAH | Sivil Vatandaş | Diatest Sağlık Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti. | E ☒ | K ☐ | E ☐ | H ☒ | E ☒ | |

*:Toplantıda Bulunma

***Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.***

**BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| | | |
|---|---|---|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | | **Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Üç Boyutlu Schroth Egzersizlerinin Abdominal Kas Kalınlığı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi** |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | | |
| **ETİK KURUL BİLGİLERİ** | ETİK KURULUN ADI | |
| | AÇIK ADRESİ: | |
| | TELEFON | |
| | FAKS | |
| | E-POSTA | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **BAŞVURU BİLGİLERİ** | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | **Uz.Dr. Zeynep AYYILDIZ EROĞLU Yardımcı AraştırmacıDoç.Dr.Esra PEHLİVAN,Prof.Dr.Kadriye ÖNEŞ,Uz.Dr.Çiğdem ÇINAR,As.Dr.Yunus Emre DOĞAN** | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon** | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | | | | |
| | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI | | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | | | | |
| | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | | | | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ | | | | |
| | ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ | FAZ 1 | ☐ | | |
| | | FAZ 2 | ☐ | | |
| | | FAZ 3 | ☐ | | |
| | | FAZ 4 | ☐ | | |
| | | Gözlemsel ilaç çalışması | ☐ | | |
| | | Tıbbi cihaz klinik araştırması | ☐ | | |
| | | İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları | ☐ | | |
| | | İlaç dışı klinik araştırma | ☐ | | |
| | | Diğer ise belirtiniz: **Prospektif Randomize Kontrollü Klinik Çalışma** | | | |
| | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ ☒ | ÇOK MERKEZLİ ☐ | ULUSAL ☐ | ULUSLARARASI ☐ |

## EK-2.Bilgilendirilmiş Onam Formu

Değerli katılımcı,
Bu araştırma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi …… öğrencisi ……..nın doktora tezi kapsamında ve.....…….. danışmanlığında yürütülecek olan bilimsel bir çalışmadır.
Araştırmanın içeriği.....ya ilişkin ölçümleri kapsamaktadır. Toplanan veriler sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak, kimliğinizi ortaya çıkarabilecek kayıtlar gizli kalacak, elde edilen kişisel bilgiler ve uygulanacak testlere verdiğiniz cevaplar araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi saklı tutulacaktır.
Araştırmanın yaklaşık 600 kişinin katılımıyla yürütülmesi ve yaklaşık 15 dakika sürmesi beklenmektedir. Araştırma süreci boyunca sizden beklenen, yönergelere dikkatli bir şekilde uymak ve ölçekler üzerinde yer alan soruları dürüst şekilde cevaplamaktır. Hiçbir sorumluluk altından kalmadan soruların bir kısmına cevap vermeme, araştırmaya katılmayı reddetme veya araştırmadan çekilme hakkına sahip olacaksınız.
*'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.'*

**Gönüllü Katılımcı**
**İmza**

**Araştırmacı**
**İmza**

## EK-3.Demografik Veri ve Olgu Rapor Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Tarih: 28.06.2021 Versiyon:1

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı 'Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Üç Boyutlu Schroth Egzersizlerinin Pelvik Asimetri ve Pelvik Taban Kasları Üzerindeki Etkinliğinin Değerlendirilmesi' dir.

Bu çalışmanın amacı, AİS'li kişilerde Schroth Metodu ve geleneksel skolyoz egzersizlerinin uygulandığı 2 ayrı grupta ve herhangi bir girişimin uygulamadığı 3. grupta pelvik taban kas aktivitesi, pelvik asimetri, postür, ağrı, vücut farkındalığı, esneklik, yaşam kalitesi ve solunum kas kuvveti üzerindeki etkinliğini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır. Çalışma için tahmini 36 katılımcı gerekmektedir. Katılımcılar egzersiz için Schroth 3 boyutlu egzersizi konusunda uluslararası uygulayıcı sertifikası bulunan Uzm. Fzt. Zeynep Ayyıldız Eroğlu tarafından schroth egzersiz programına alınacaktır.

Değerlendirmeler için sizden hasta bilgi formunu doldurmanız istenecektir. Fizyoterapist sizden belli anketler doldurmanızı isteyecek, pelvik taban kas aktivitenizi EMG Biofeedback cihazı ile ilgili hekim ve fizyoterapist tarafından değerlendirecektir. Pelvik asimetri değerlendirilirken C7 çekül hattı baz alınarak değerlendirilecektir. 6 hafta boyunca haftada 3 gün fizyoterapist eşliğinde schroth egzersizleri fizikl tedavi kliniğinde fizyoterapist tarafından uygulanacaktır. Egzersiz programı tamamlandığında anlatılan değerlendirmeler tekrar edilecektir. Değerlendirmeler için gereken süre 1 saat, tedavi programı için gereken süre ise her seans maksimum 1 saat şeklindedir. Bu araştırmada katılımcılar için herhangi bir rahatsızlık söz konusu değildir. Daha önce skolyoz hastalarında egzersiz çalışmalarının olumlu etkileri bildirilmiştir. Bu çalışmada uygulanacak egzersiz programı da onları destekler nitelikte hastalık semptomlarınız üzerine olumlu etkiler oluşturacağını düşünülerek dizayn edilmiştir.

Çalışmaya katılmak tamamen isteğinize bağlıdır. Araştırmaya katılmayabilir, herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz. Araştırma boyunca tedavi programı ve değerlendirmelere uyum göstermeniz beklenmektedir. Araştırma konusuyla ilgili devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde size bilgilendirme sağlanacaktır. Araştırma sonuçları bilimsel amaçlı kullanılacak, araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da bu veriler yine bilimsel amaçlı kullanılabilecektir.

Katılımcıya ait tüm bilgiler gizli tutulacak, sadece araştırmanın inceleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurul ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir.

Araştırma hakkında ek bilgi almak için 0554 682 03 84 numaralı telefondan Uzm. Fzt. Zeynep AYYILDIZ EROĞLU' na başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda söz konusu ve amacı ile bildirilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen fizyoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya Gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. Tıbbi bilgilerimin kullanılmasına izin veriyorum. Araştırmaya katılmayı kabul etmediğim takdirde, tedavimin aksatılmadan eksiksiz yapılacağını biliyorum.

| Gönüllünün | | İmza: |
|---|---|---|
| Adı Soyadı: | | |

| | | |
|---|---|---|
| Adresi: | | |
| Tel: | | |
| Tarih: | | |

**Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,**
Adı-Soyadı:
İmzası:
Adresi:
Tel.-Faks:

| Açıklamaları yapan araştırıcının | | İmza: |
|---|---|---|
| Adı Soyadı: | | |
| Tarih: | | |

**EK-4.Hasta Takip Formu**

**HASTA TAKİP FORMU:**

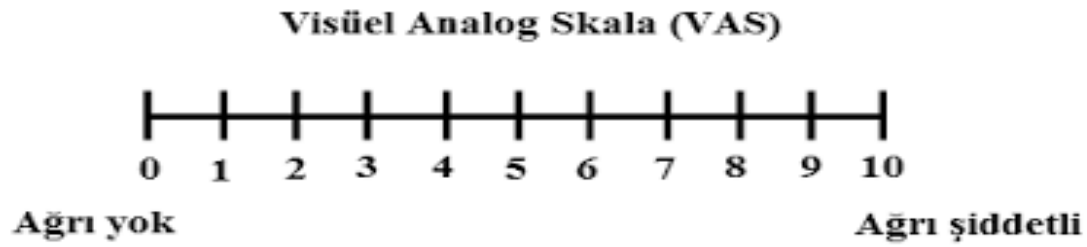
**AD-SOYAD:**
**YAŞ:**
**CİNSİYET:**
**BOY:**
**KİLO:**
**ÖZGEÇMİŞ:**
**KULLANILAN İLAÇLAR:**
**EMG BİOFEEDBACK İLE PELVİK TABAN KAS AKTİVİTESİ DEĞERLENDİRİLMESİ:**

**SOLUNUM KASLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ( MİP ve MEP değerleri):**

**RİSSER BULGUSU:**

**COBB AÇISI:**

**AĞRI:**



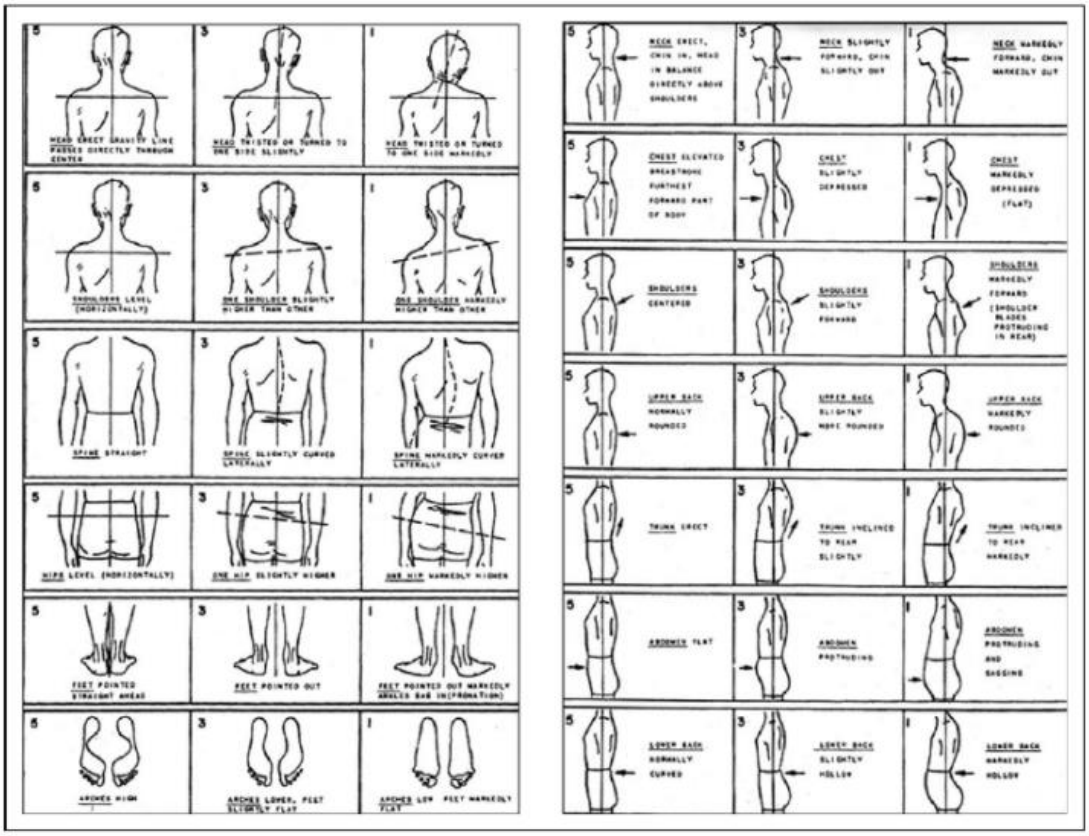

**PELVİK ASİMETRİ:**

**ALT EKSTREMİTE UZUNLUK ÖLÇÜMÜ(CM):**

**GÖVDE ROTASYON AÇISI(SKOLYOMETRE DERECESİ):**

**ESNEKLİK ÖLÇÜMÜ(CM):**

**POSTÜR DEĞERLENDİRİLMESİ(NEWYORK POSTÜR SKALASI):**


5
3
1
HEAD ERECT GRAVITY LINE PASSES DIRECTLY THROUGH CENTER
HEAD TWISTED OR TURNED TO ONE SIDE SLIGHTLY
HEAD TWISTED OR TURNED TO ONE SIDE MARKEDLY
SHOULDERS LEVEL (HORIZONTALLY)
ONE SHOULDER SLIGHTLY HIGHER THAN OTHER
ONE SHOULDER MARKEDLY HIGHER THAN OTHER
SPINE STRAIGHT
SPINE SLIGHTLY CURVED LATERALLY
SPINE MARKEDLY CURVED LATERALLY
HIPS LEVEL (HORIZONTALLY)
ONE HIP SLIGHTLY HIGHER
ONE HIP MARKEDLY HIGHER
FEET POINTED STRAIGHT AHEAD
FEET POINTED OUT
FEET POINTED OUT MARKEDLY ANKLES SAG IN(PRONATION)
ARCHES HIGH
ARCHES LOWER, FEET SLIGHTLY FLAT
ARCHES LOW FEET MARKEDLY FLAT
NECK ERECT, CHIN IN, HEAD IN BALANCE DIRECTLY ABOVE SHOULDERS
NECK SLIGHTLY FORWARD, CHIN SLIGHTLY OUT
NECK MARKEDLY FORWARD, CHIN MARKEDLY OUT
CHEST ELEVATED BREASTBONE FURTHEST FORWARD PART OF BODY
CHEST SLIGHTLY DEPRESSED
CHEST MARKEDLY DEPRESSED (FLAT)
SHOULDERS CENTERED
SHOULDERS SLIGHTLY FORWARD
SHOULDERS MARKEDLY FORWARD (SHOULDER BLADES PROTRUDING IN REAR)
UPPER BACK NORMALLY ROUNDED
UPPER BACK SLIGHTLY MORE ROUNDED
UPPER BACK MARKEDLY ROUNDED
TRUNK ERECT
TRUNK INCLINED TO REAR SLIGHTLY
TRUNK INCLINED TO REAR MARKEDLY
ABDOMEN FLAT
ABDOMEN PROTRUDING
ABDOMEN PROTRUDING AND SAGGING
LOWER BACK NORMALLY CURVED
LOWER BACK SLIGHTLY HOLLOW
LOWER BACK MARKEDLY HOLLOW

## EK-5.Vücut Farkındalığı Anketi

### VÜCUT FARKINDALIĞI ANKETİ

Aşağıdaki ifadelerde insanların kendileriyle ilgili hissettikleri bazı durumlar listelenmiştir. Her ifadeyi okuduktan sonra ifadenin solundaki boşluğa ifadenin sizin için hangi derecede doğru olduğunu 1'den 7'ye kadar değerlendirerek numarayı yazınız. Doğru veya yanlış cevaplar yoktur. En doğru cevap ifadenin sizin tecrübenize uygunluğunu dürüstçe yansıtandır.

Benim için hiç doğru değil Benim için tamamen doğru

1 2 3 4 5 6 7

1. Vücudumun çeşitli yiyeceklere verdiği tepkilerdeki farklılığı anlarım.
2. Bir yerimi çarptığımda berelenme olup olmayacağını her zaman söyleyebilirim.
3. Kendimi ertesi gün ızdırap duyacak kadar fiziksel olarak zorlayıp zorlamadığımı her zaman bilirim.
4. Bazı yiyecekleri yediğim zaman enerji düzeyimdeki değişimleri her zaman fark ederim.
5. Grip olacağımı önceden anlarım.
6. Dereceyle ölçmeden ateşimin olduğunu bilirim.
7. Açlıktan kaynaklanan yorgunluk ile uykusuzluktan kaynaklanan yorgunluk arasındaki farkı ayırt edebilirim.
8. Uykusuzluğun beni günün hangi saatinde etkileyeceğini doğru tahmin edebilirim.
9. Gün boyunca aktivite düzeyimdeki değişikliklerin farkındayım.
*10.Vücut fonksiyonlarımdaki mevsimsel ritim ve döngüleri fark etmiyorum.
11. Sabah uyanır uyanmaz gün boyunca ne kadar enerjim olacağını bilirim.
12. Yatağa gittiğimde o gece ne kadar iyi uyuyacağımı söyleyebilirim.
13. Yorgun olduğumda vücudumdaki belirgin tepkileri fark ederim.
14. Hava değişikliklerine karşı vücudumun verdiği tepkileri fark ederim.
15. Dinlenmiş bir şekilde uyanmak için gece ne kadar uyumam gerektiğini tahmin edebilirim.
16. Egzersiz alışkanlıklarım değiştiğinde enerji düzeyimin nasıl etkileneceğini tahmin edebilirim.
17. Benim için gece uyumaya gitmenin belli bir uygun zamanı vardır.
18. Aşırı açlık durumundaki özel vücut tepkilerimi fark ederim

*=ters skorlanan madde

## EK-6.Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

### SRS-22r HASTA ANKETİ

**Appendix A:**

Hasta Adı : _____ Doğum Tarihi :___ /___ /____

Bugünün Tarihi : ___/ ___/ ____ Yaş :__ +__ Dosya Numarası : _____

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

1. Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?
Hiç
Hafif
Orta
Orta-Şiddetli
Şiddetli

2. Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 1 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?
Hiç
Hafif
Orta
Orta-Şiddetli
Şiddetli

3. Son 6 ay boyunca çok sinirli bir kişi miydiniz?
Hiçbir zaman
Çok nadir
Bazen
Çoğu zaman
Her zaman

4. Eğer hayatınızın geri kalanını sırtınızın şu andaki şekli ile geçirecek olsanız, bu konuda kendinizi nasıl hissederdiniz?
Çok mutlu
Mutlu
Ne mutlu ne de mutsuz
Mutsuz
Çok mutsuz

5. Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?

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

6. Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl göründüğünü düşünüyorsunuz?
Çok güzel
Güzel
Orta güzellikte
Kötü
Çok kötü

7. Son 6 ay içerisinde hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk oldu mu?
Çok sık
Sık
Arada sırada
Çok ender
Hiçbir zaman

8. İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu?
Çok sık
Sık
Arada sırada
Çok ender
Hiçbir zaman

9. Şu anda iş ya da okulda ne kadar hareket edebildiğinizi düşünüyorsunuz?
%100 normal hareket ediyorum
%75 normal hareket ediyorum
%50 normal hareket ediyorum
%25 normal hareket ediyorum
%0 normal hareket ediyorum

10. Aşağıdaki cevaplardan hangisi gövdenizin görünüşünü en iyi şekilde tarif eder?
Çok güzel
Güzel
Orta güzellikte
Kötü
Çok kötü

11. Aşağıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığınız ilaçları en iyi şekilde tarif eder?
Hiç ilaç kullanmıyorum
Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn: Aspirin, Novalgin, Parol, Voltaren, Apranax, Naprosyn, Viox)
Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri günlük kullanıyorum.

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

12. Beliniz veya sırtınızdaki problem ev içinde yaptığınız işlere engel oluyor mu?
Hiçbir zaman
Çok ender
Arada sırada
Nadiren
Çoğu zaman

13. Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz?
Her zaman
Çoğu zaman
Bazen
Çok ender
Hiçbir zaman

14. Beliniz veya sırtınızın durumunun başka insanlarla olan ilişkilerinizi etkilediğini düşünüyor musunuz?
Etkilemiyor
Biraz etkiliyor
Orta derecede etkiliyor
Sıklıkla etkiliyor
Çok fazla etkiliyor

15. Beliniz veya sırtınızdaki problem ailenizin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor mu?
Bu problem ailemin ekonomik sıkıntılar çekmesine:
Çok fazla neden oluyor
Sıklıkla neden oluyor
Orta derecede etkiliyor
Biraz etkiliyor
Hiç etkilemiyor

16. Son 6 ay içerisinde kendinizi hiç mutsuz ve kederli hissettiniz mi?
Hiçbir zaman
Çok ender
Arada sırada
Sık sık
Çok sık

17. Son 3 ay içinde işten/ okuldan hiç sırt/ bel ağrısı nedeniyle izin aldınız mı? Eğer aldıysanız kaç gün?
0 gün aldım (hiç almadım)
1 gün aldım
2 gün aldım
3 gün aldım

4 veya daha fazla gün aldım

18. Beliniz veya sırtınızın durumu, arkadaşlarınız ya da ailenizle dışarı çıkmanızı kısıtlıyor mu?
Hiçbir zaman
Çok ender
Arada sırada
Sık sık
Çok sık

19. Beliniz veya sırtınızın şu anki haliyle kendinizi çekici buluyor musunuz?
Evet, kendimi çok çekici buluyorum
Evet, kendimi oldukça çekici buluyorum
Ne çekici ne değilim
Hayır, pek fazla değilim
Hayır, kendimi hiç çekici bulmuyorum

20. Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız?
Hiçbir zaman
Çok ender
Bazen
Çoğu zaman
Her zaman

21. Bel veya sırt ağrınıza uygulanan tedavinin sonucundan tatmin oldunuz mu?
Çok memnun kaldım
Memnun kaldım
Ne memnunum, ne de değilim
Biraz hayal kırıklığı oldu
Tamamen hayal kırıklığı oldu

22. Şu anki değerlendirmeniz sonucunda, aynı hastalık için size yine aynı tedavi önerilseydi kabul eder miydiniz?
Kesinlikle evet
Muhtemelen evet
Emin değilim
Muhtemelen etmezdim
Kesinlikle etmezdim

Bu anketi sabırla tamamladığınız için teşekkür ederiz.
Lütfen yorumunuz varsa yazınız.

**Appendix B:**

İsim: Bugünün Tarihi : ___/___/____

Tanı:

Yaş: _____ Cinsiyet: K E

Boy: Ağırlık: Vücut/Kütle oranı:

Tanı: Kontrol, skolyoz şüphesi, JİS, AİS Deformite büyüklüğü:_____

Diğer: _____

Tedavi (Yuvarlak içine alınız ) : İlk değerlendirme
Gözlem
Korse öncesi
Korse _____

Tip

| | Artrodez | | Enstrümentasyon | |
|---|---|---|---|---|
| Cerrahi öncesi<br>Cerrahi tedavi | UV | LV | UV | LV |
| Post | ___ | ___ | ____ | ____ |
| Ant | ___ | ___ | ____ | ____ |

İlk başlama zamanı : ___/___/_____ Takip : ___ ___
Yıl Ay

Puan (5 en iyi, 1 en kötü)

| | Puan/ olası en yüksek **A** | #cevap/ olası en yüksek **B** | total skor **A/B** |
|---|---|---|---|
| Ağrı ___ ___ ___ ___ ___<br>1* 2 8 11 17 | ___/25 | ___/5 | _____ |
| Kendi İmaj/ Görüşü ___ ___ ___ ___ ___<br>4 6 10 14 19 | ___/25 | ___/5 | _____ |
| Fonksiyon/ Aktivite ___ ___ ___ ___ ___<br>5 9 12 15** 18 | ___/25 | ___/5 | _____ |
| Ruh Sağlığı ___ ___ ___ ___ ___<br>3 7 13 16 20 | ___/25 | ___/5 | _____ |
| Ara Toplam : | ___/100 | ___/20 | _____ |
| Tedaviden Tatmin ___ ___<br>21 22 | ___/10 | ___/2 | _____ |
| Toplam : | ___/110 | ___/22 | _____ |

*Soru numarası
**Sosyal güvencesi olan hastalar için değerlendirme dışı tutulacak ve fonksiyon/aktivite 4 soru üzerinden değerlendirilecek

**Skorlarken dikkat edilmesi gerekenler:**
Cevaplanmamış soruları değerlendirmeye almayın
Birden fazla cevap yazılan soruları iptal edin
Her değerlendirilen alan (fonksiyon, ağrı vs.) için en az 3 soru cevaplanmış olmalıdır.