



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

[Yüksek Lisans Tezi]

**ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU BİREYLERDE HİPERMOBİLİTENİN
SKOLYOZA BAĞLI FİZİKSEL DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Derya KILINÇ DURAN
ORCID: 0000-0002-2162-2429

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ
ORCID: 0000-0003-0116-9089

Konya – 2024



TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans programlarım sürecinde kendime örnek aldığım, tez çalışması süresince her türlü desteğini veren, akademik ve klinik tecrübesinden her zaman yararlandığım, sabrını ve emeğini esirgemeyen çok kıymetli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ'a,

Tezimin gerçekleşmesinde destek olan ve sonuçların yorumlamasında emeklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'a,

Skolyoz serüvenimin başlamasına vesile olan ve bu konuda ilerlememi sağlayan kıymetli hocalarım Sayın Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burçin AKÇAY hocalarıma,

Çalışmamın planlanmasında ve gerçekleşmesinde bana yardımcı olan ve beni destekleyen meslektaşım Fzt. Kevser GİRGIN'e,

Hayatım boyunca benimle beraber olan, her zaman arkamda sevgisiyle duran, beni büyüten, mesleki hayatımda beni çokça destekleyen ve bu günlere gelmemi sağlayan biricik annem Ayşegül KILINÇ'a ve canım kardeşim Pınar KILINÇ'a,

Gerek akademik hayatımda gerekse tüm hayatımda bana verdikleri destekten ve sevgilerinden dolayı canım ailem Öğr. Gör. Numan DURAN'a, Fadime DURAN'a ve Emine Bilge DURAN'a,

Zor zamanlarımda benimle olan, hayatımın her anında ve tez dönemimde beni destekleyen, sevgisini ve anlayışını her zaman hissettiğim, hayat arkadaşım, eşim, Emre DURAN'a,

Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm gönüllü skolyoz savaşçılara ve ailelerine,

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Derya KILINÇ DURAN

Nisan 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TEZ ONAY SAYFASI.....	vi
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Skolyozda Kullanılan Terminoloji.....	5
2.2. Skolyozun Sınıflandırılması.....	5
2.2.1. Yapısal skolyoz.....	6
2.2.2. Yapısal olmayan skolyoz.....	7
2.3. Adölesan İdiopatik Skolyoz.....	10
2.3.1. Adölesan idiopatik skolyozda değerlendirme.....	13
2.3.2. Adölesan idiopatik skolyoz ve fiziksel parametreler.....	17
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırma Türü.....	21
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	21
3.3. Araştırmaya Katılımcıların Dahil Edilme Kriterleri.....	21
3.4. Araştırmada Katılımcıları Dışlama Kriterleri.....	22
3.5. Veri Toplama Tekniği ve Araçları.....	22
3.5.1. Hiper mobilite değerlendirmesi.....	22
3.5.2. Sosyodemografik bilgi formu.....	24
3.5.3. Eğriliğin Ölçümü ve Fiziksel Değerlendirmeler.....	24
3.5.4. Düşme riski değerlendirmesi.....	29
3.6. Verilerin Toplanması.....	29
3.7. İstatistiksel Analiz.....	29
4. BULGULAR.....	31
4.1. Katılımcıların Demografik Bulguları.....	32

4.2. Eğriliğin Değerlendirilmesi ve Fiziksel Değerlendirme Bulguları.....	33
4.3. Değerlendirilen Parametrelerin Birbirleri ile İlişkileri.....	36
5.TARTIŞMA	39
5.1. AİS ve Hipermobilité.....	39
5.2. AİS ve Genetik Yatkınlık.....	40
5.3 AİS ve Cobb Açısı.....	41
5.4. AİS ve AEUF.....	42
5.5 AİS ve Pes Planus.....	42
5.6 AİS ve Denge.....	43
5.7 AİS ve Düşme Riski.....	45
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
7. KAYNAKLAR.....	49
8.EKLER.....	55

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Derya KILINÇ DURAN**'ın “Adölesan İdiopatik Skolyozlu Bireylerde Hiper mobilitenin Skolyoza Bağlı Fiziksel Değerlendirme Parametrelerine Etkisinin Araştırılması” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya / 30.04.2024

Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ Necmettin Erbakan Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Fatma ERDEO Necmettin Erbakan Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT KTO Karatay Üniversitesi

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 08/05/2024 tarih ve 09/06 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasibe VURAL

Enstitü Müdürü

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Adölesan İdiopatik Skolyozlu Bireylerde Hiper mobilitenin Skolyoza Bağlı Fiziksel Değerlendirme Parametrelerine Etkisinin Araştırılması başlıklı tez çalışmamın toplam **41** sayfalık kısmına ilişkin, 15/04/2024 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%6** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Materyal ve metot hariç
8. Kaynaklar hariç
9. Alıntılar dahil
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

17/04/2024

Derya KILINÇ DURAN

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

30/04/2024

Derya KILINÇ DURAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

°: Derece

%: Yüzde

3B: 3 boyutlu

3C: 3 eğri paternleri

4C: 4 eğri paternleri

AEUF: Alt ekstremite uzunluk farkı

AİS: Adölesan idiopatik skolyoz

Ark: Arkadaşları

ATR: Gövde rotasyon açısı (angle of trunk rotation)

ATRAT: Alt torakal bölgedeki gövde rotasyon açısı

ATRL: Lomber bölgedeki gövde rotasyon açısı

ATRÜT: Üst torakal bölgedeki gövde rotasyon açısı

cm: Santimetre

ÇG: Çalışma grubu

FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi

kg: Kilogram

KG: Kontrol Grubu

m: Metre

Maks: Maksimum

MDÖ: Morse Düşme Ölçeği

Min: Minimum

mm: Milimetre

n: Olgu sayısı

Ort: Ortalama

PP: Pes planus

PUMC: Peking Union Medical College

SDGA: Statik denge göz açık

SDGK: Statik denge göz kapalı

SİAS: Spina iliaca anterior superior

SPSS: Statistical Packace for Social Science

SRS: Scoliosis Research Society

SS: Standart Sapma

sn: Saniye

VKİ: Vücut Kitle İndeksi



TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Skolyozun ikincil nedenleri	11
Tablo 4.1. Çalışma grubunun ve kontrol grubunun tanımlayıcı tablosu ve demografik bilgileri.....	33
Tablo 4.2. Çalışma ve kontrol gruplarının majör eğrilik sayıları, eğrilik şiddetleri ve ATR dereceleri	35
Tablo 4.3. Katılımcıların alt ekstremite uzunluk farkı, pes planus ve düşme riskinin gösterimi.....	35
Tablo 4.4. Katılımcıların statik ve dinamik denge değerlendirmelerinin gösterimi.....	36
Tablo 4.5. Gruplar arası ölçülen fiziksel değerlendirme parametrelerinin istatistiksel ilişkisi.....	37
Tablo 4.6. Elde edilen verilerin korelasyon açısından değerlendirilmesine ait bulgular.....	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Öne eğilme testinde görülen rotasyona bağlı gibozite [Angle of Trunk Rotation (ATR)].....	6
Şekil 2.2. Skolyozlu bir bireyin kozmetik gövde deformitesi ve postür analizi.....	12
Şekil 2.3. Cobb açısı ölçümü.....	15
Şekil 2.4. Risser evrelemesi.....	16
Şekil 3.1. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi.....	23
Şekil 3.2. Dirseğin hiperekstansiyonun gonyometrik ölçümü.....	23
Şekil 3.3. Ayakta ve dizler ekstansiyondayken el ayasının yere değmesi.....	23
Şekil 3.4. Adam's Öne Eğilme Testi (a) ve skolyometre ölçümü (b).....	25
Şekil 3.5. Alt ekstremitte uzunluk ölçümü.....	25
Şekil 3.6. Oturma pozisyonunda ağırlık verilmeden yapılan naviküler yükseklik ölçümü.....	26
Şekil 3.7. Ayakta ağırlık verilerek yapılan naviküler yükseklik ölçümü.....	26
Şekil 3.8. Statik dengenin değerlendirilmesi.....	27
Şekil 3.9. Dinamik denge değerlendirilmesinde başlangıç pozisyonu.....	28
Şekil 3.10. Dinamik denge değerlendirilmesinde bitiş pozisyonu.....	28
Şekil 4.1. CONSORT akış diyagramı (Katılımcıların seçimi ve çalışmanın planlanması)	31
Şekil 4.2. Çalışma ve kontrol grubunun ilk teşhis zamanlarına göre katılımcı sayılarının gösterimi.....	32

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
[Yüksek Lisans Tezi]

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU BİREYLERDE HİPERMOBİLİTENİN SKOLYOZA BAĞLI FİZİKSEL DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Derya KILINÇ DURAN

Konya-2024

Amaç: Bu çalışmanın amacı hipermobilitenin fiziksel değerlendirmede kullanılan ölçümleri nasıl etkilediğini araştırmaktır. Aynı zamanda değerlendirilen parametrelerin birbirleri ile ilişkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmada 40 adölesan idiopatik skolyozlu (AİS) birey değerlendirildi. Hiper mobil olan 18 AİS’li birey çalışma grubu ve hiper mobil olmayan 15 AİS’li birey kontrol grubu olarak toplamda 33 birey ile çalışma tamamlandı. Katılımcıların onamları alınarak demografik bilgileri kaydedildi. “Beighton Skorlaması” ile hiper mobilite, radyografik değerlendirme ile “Cobb açısı”, skolyometre ile gövde rotasyon ölçümleri yapıldı. Bacak boyu eşitsizliği kaydedildi. “Naviküler Drop Testi” ile pes planus değerlendirildi, “Jack’s Parmak Kaldırma Testi” ile pes planus esnekliği değerlendirildi. “Fonksiyonel Uzanma Testi” ile dinamik denge, “Tek Ayak Denge Testi” ile statik denge değerlendirmesi göz açık ve göz kapalı uygulandı. “Morse Düşme Ölçeği” ile düşme riski sorgulandı.

Bulgular: Hiper mobil AİS’li bireylerde lumbar bölge gövde rotasyon açısı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük çıktı ($p=0,02$). Hiper mobilite ile üst ve alt torakal bölge gövde rotasyon açısı, Cobb açısı, pes planus varlığı, statik denge, dinamik denge ve düşme riski arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tüm AİS’li bireylerde yapılan korelasyon analizinde dinamik denge ile göz açık statik denge pozitif, düşme riski negatif ilişkilidir. Aynı zamanda Cobb açısı ile pes planus, lumbar ve üst torakal bölge gövde rotasyon açısı ilişkilidir.

Sonuç: AİS’li bireylerde lumbar bölge gövde rotasyon açısı hiper mobilite ile ilişkilidir. Buna göre AİS’li hastalarda hiper mobilite durumunun değerlendirilmesi önerilir. Cobb açısı ile pes planus ilişkili olduğundan AİS’li bireylerde pes planus değerlendirmesi dikkatle yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz, Cobb açısı, Gövde rotasyon açısı, Hiper mobilite, Pes planus.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Health Sciences
Department of Physiotherapy and Rehabilitation
Physiotherapy and Rehabilitation
Master Thesis

THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF HYPERMOBILITY ON PHYSICAL ASSESSMENT PARAMETERS DUE TO SCOLIOSIS IN ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Derya KILINÇ DURAN

Konya-2024

Purpose: To investigate how hypermobility affects the measurements used in physical assessment and examine the relationships between the evaluated parameters.

Methods: Forty adolescents with idiopathic scoliosis (AIS) were evaluated. The study was completed with a total of 33 individuals, including 18 hypermobile individuals with AIS as the study group and 15 non-hypermobile individuals with AIS as the controls. Consent was obtained from participants, and demographic data were recorded. While hypermobility was measured with "Beighton's Scoring", "Cobb angle" and trunk rotation were measured with radiographic evaluation and a scoliometer, respectively; inequality of leg length has also been noted. Pes planus was evaluated with the "Navicular Drop Test", and pes planus flexibility was examined with the "Jack's Finger Lift Test". While dynamic balance was evaluated with the "Functional Reaching Test", static balance was assessed with the "One Leg Balance Test" as eyes were open and closed. Fall risk was questioned with the "Morse Fall Scale".

Results: Angle of lumbar region trunk rotation in individuals with hypermobile AIS was statistically significantly lower than the controls ($p=0.02$). There was no statistically significant difference between hypermobility, and upper and the angles of upper and lower thoracic region trunk rotation, Cobb angle, presence of pes planus, static balance, dynamic balance, and fall risk ($p>0.05$). In the correlation analysis performed in all individuals with AIS, while dynamic balance is positively related to eye-open static balance, fall risk is negatively related. The pes planus, lumbar, and angle of upper thoracic region trunk rotation are related to the Cobb angle.

Conclusion: In individuals with AIS, angle of lumbar region trunk rotation is associated with hypermobility. Accordingly, it is recommended to evaluate the hypermobility status of those with AIS. Since Cobb angle and pes planus are related, the evaluation of pes planus should be performed meticulously in individuals with AIS.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis, Angle of trunk rotation, Cobb angle, Hypermobility, Pes planus.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Hipokrat, doğru gözlem ve mantıksal akıl yürütme ile tüm vertebral deviasyonları toplayarak “spina luxate”den bahsetmiştir. Kifozun tanı ve tedavisi hakkında derinlemesine araştırıp bilgi verirken skolyoz ile ilgili daha az şey yazmıştır (Vasiliadis ve ark., 2009). İlk skolyozu anormal lateral omurga eğriliği olarak tanımlayan kişi ise Galen’dir (Negrini ve ark., 2018). Skolyoz deformitesi çok eski yıllardan beri tanımlanmaktadır ve sağ elin fazla kullanımı gibi mekanik sebeplerden kalıtsal sebeplere kadar birçok olası sebebi olduğu varsayılır.

Skolyoz, omurganın en sık görülen deformitelerinden biridir ve genel olarak omurganın 3 boyutlu (3B) deformitesi olarak tanımlanır (Seleveciene ve ark., 2022). Frontal düzlemde lateral deviasyon, transvers düzlemde rotasyon ve sagittal düzlemde deformitelerle görülür (Seleveciene ve ark., 2022; Kısa ve Otman, 2020). Radyolojik görüntüleme yöntemleri ile değerlendirildiğinde konveks tarafa olan lateral deviasyonun 10° ve üzeri olması skolyoz teşhisinde en sık kullanılan metottur (Fatih Korkmaz ve ark., 2015). Somerville, 1950'lerin başında skolyozu tanımlamak için, skolyotik omurgada asimetric ön-arka büyümenin önemli rolünü vurgulayan “rotasyonel lordoz” tanımını kullanılmıştır. Daha sonra Roaf, 3 boyutlu torsiyona yol açan segmentler arası hareketleri tanımlamıştır (Abelin-Genevois, 2021). Skolyozun tedavisinde ilk tedavi yaklaşımları horizontal traksiyonlar, çelik korseler, düzeltici alçı uygulamaları, egzersiz ve fizik tedavi şeklindedir (Naderi ve Dinc, 2017).

Skolyozun kesin patofizyolojik mekanizması bilinmemektedir fakat skolyozun gelişmesinde ve ilerlemesinde genetik bir faktörün rol oynadığı düşünülmektedir hatta skolyozun çoklu kalıtım paternlerine sahip poligenik bir hastalık olduğuna inanılmaktadır. Tükürüğe dayalı genetik belirteçler, hangi hastaların skolyoz ilerleme riski altında olduğunu tahmin etmede yararlı bir yardımcı olabilir (Horne ve ark., 2014). Skolyozun etiopatogenezinde de genetik mekanizmaların büyük bir rol oynadığı bilinmektedir. Öyle ki 15° ve üzerinde skolyozu olan kişilerin kız kardeşlerinde skolyoz prevalansı %27 olarak görülmüştür. Çalışmalar “X’e bağlı” bir genetik bozukluktan bahsetmektedirler (Justice ve ark., 2003; Alptekin, 2016). Skolyozda nükleus pulposusun eğriliğin konveks tarafına, anulus fibrosusun ise konkav tarafa doğru gerildiği ve diğer vertebralar tarafından sıkıştırıldığı bulunmuştur (Demirkıran ve ark., 2012). Bu durum bağ dokularında ve omurgada değişikliklerin oluşmasına neden olur. Ayrıca bazı araştırmalarda, skolyozlu hastalarda kemik mineral yoğunluğunun normal bireylerden daha az olduğu bulunmuştur ve bunun nedeninin D vitamini genindeki veya metabolizmasındaki değişikliklerden olduğu düşünülmektedir (Alptekin,

2016). Sonuç olarak skolyozun genetik, nörolojik bozukluklar, hormonal ve metabolik fonksiyon bozuklukları, biyomekanik faktörler ve çevresel faktörler gibi çeşitli faktörlerin dahil olduğu multifaktöriyel etiyolojisi artık kabul edilmektedir. Ek olarak skolyozun sistemik bir hastalık olduğu ve temel olarak anormal sistemik iskelet büyümesi ve asenkron spinal nöro-kemik büyümesinden kaynaklandığı da savunulmaktadır (Demirkıran ve ark., 2012; Scaturro ve ark., 2022).

İdiopatik skolyoz bebeklik ve erken çocukluk döneminde çok az rastlanır fakat 15 yaşına kadar okul çağındaki çocuklarda %1 ila %2 oranında görülmektedir.(Trobisch ve ark., 2010). İdiopatik skolyoz yaşa göre infantil (0-3 yaş), jüvenil (3-10 yaş), adölesan (10-18 yaş) ve erişkin (18 yaş ve üzeri) şeklinde sınıflandırılır (Yapar ve Şenköylü, 2019; Trobisch ve ark., 2010). Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS), 10-16 yaş arası çocukların %1-3'ünü etkilemekte ve sırt ağrısı, akciğerlerde kısıtlılık, hareket kabiliyetinde azalma ve şekil bozukluğu gibi sorunlara neden olmaktadır (Madrigano, 2008). AİS prevalansı dünya genelinde %0,47 ile %5,20 arasında değişmektedir (Peng ve ark., 2020).

Bu tez çalışmasında 10-18 yaşları arasında yer alan adölesan idiyopatik skolyozlu bireyler değerlendirilmiştir. Hastalığın karmaşıklığı ve yüksek morbiditesi nedeniyle tedavi büyük zorluklar sunmaktadır (Abdel-Aziem ve ark., 2022; Ridderbusch ve ark., 2018). Skolyozlu bireylerde hipermobiliteye bağlı pes planus görülebilmektedir (Bozkurt ve ark., 2019). Çocuklarda ve ergenlerde iskelet büyümesi ve postüral kontrol merkezinin olgunlaşmasıyla ilgili morfolojik değişiklikler, omurga dengesini iyileştirecek şekilde omurga hizalamasını değiştirir fakat omurga deformiteleri nedeniyle bu popülasyonda denge problemleri yaşanabilir (Abelin-Genevois, 2021).

Bu tez çalışmasının amacı hipermobilitenin fiziksel değerlendirmede kullanılan ölçümleri nasıl etkilediğini araştırmaktır. Aynı zamanda skolyozun derecesi ile denge etkilenimi arasında ilişki olup olmadığı değerlendirildi ve denge problemlerine bağlı düşme riski incelendi. Çalışmamızdan çıkan sonuçlara göre tedavide skolyozun derecesini azaltmak ve daha fazla dengeyi geliştirmeye yönelik tedavi programı hazırlanmasına katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda hipermobilitate klinikte daha sık değerlendirilip oluşabilecek düşme riski azaltılmasına katkı sağlayabilir.

Araştırmanın hipotezleri

H0: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile fiziksel değerlendirme parametreleri ilişkili değildir.

H1: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile skolyozun derecesi ilişkilidir.

H2: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile üst torakal gövde rotasyon açısı ilişkilidir.

H3: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile alt torakal gövde rotasyon açısı ilişkilidir.

H4: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile lomber gövde rotasyon açısı ilişkilidir.

H5: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile alt ekstremité uzunluk farkı ilişkilidir.

H6: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile pes planus varlığı ilişkilidir.

H7: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile statik denge ilişkilidir.

H8: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile dinamik denge ilişkilidir.

H9: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilite ile düşme riski ilişkilidir.

H10: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde değerlendirilen fiziksel parametreler birbiriyle ilişki gösterir.



2. GENEL BİLGİLER

Skolyoz ilerleyici deformitelere ve ciddi komplikasyonlara sebep olabilen omurganın üç boyutlu bir deformitesidir (Ülkü Demir, 2023). Scoliosis Research Society (SRS), 10° ve üzerinde Cobb açısı ve eşlik eden aksiyel rotasyon varlığında skolyoz tanısı konulabileceğini bildirmiştir (Kuru Çolak ve ark., 2020). Literatürde skolyozun prevalansı %0,47-5,2 arasındadır fakat genel popülasyonda hastalığın prevalansı %2-3, kadın/erkek oranı 4/1 olarak gösterilmiştir (Çimen, 2022).

2.1. Skolyozda Kullanılan Terminoloji

- SMVÇ: Sakrum merkezli vertikal çizgi (midsakral çizgi).
- Apikal vertebra: Vertebral hatta en uzak olan ve en çok rotasyona uğrayan vertebra.
- Apikal disk: Vertikal eksene en uzak disk seviyesidir.
- Nötral vertebra: Eğriliğin altında ve üstünde bulunan fakat eğriliğe katılmayan ilk vertebra. Rotasyonu yoktur.
- Stabil vertebra: Midsakral çizgi çizildiğinde ortada kalan vertebra.
- End vertebralar: Eğriliğin en proksimalinde ve en distalinde bulunan vertebralardır.
- Yapısal eğrilik (strüktürel).
- Yapısal olmayan eğrilik (non-strüktürel).
- Birincil eğrilik (primer): Ortaya çıkan ilk yapısal eğriliktir.
- Kompansatuvar eğrilik (sekonder): Birincil eğriliğin altında veya üstünde yer alan ikincil eğriliğe denir. İlerleyen zamanlarda yapısal eğrilik haline gelebilir.
- Majör eğrilik: Eğrilerden büyük olanıdır ve yapısal bir eğriliktir.
- Minör eğrilik: Eğrilerden küçük olanıdır, yapısal veya yapısal olmayan eğrilik olabilir.
- Çift majör eğrilik: Açıları birbirine yakın iki yapısal eğriliğin bulunduğu skolyozdur.
- Kompansasyon, denge: Midsakral çizgiye göre sağ ve sol tarafta bulunan eğriliklerin açılarının toplamı birbirine eşittir.
- Pelvik obliklik: Horizontal düzlemde pelvis deviasyonudur.
- Rotasyon: Transvers düzlemde vertebranın açılanmasıdır (Oğuz ve ark., 2013).

2.2. Skolyozun Sınıflandırılması

Skolyoz sınıflaması büyüme potansiyeli, yaş, eğriliğin büyüklüğü ve yerine göre değişiklik göstermektedir. Bu yüzden skolyoz için etiyolojik, kronolojik, açısal ve topografik sınıflama yapılmıştır (Ülkü Demir, 2023). 1973 yılında SRS tarafından skolyozun en kapsamlı

sınıflandırılması etiyolojik nedenlere göre yapılmıştır ve günümüzde de geçerliliğini hala korumaktadır(Ülkü Demir, 2023).

2.2.1. Yapısal skolyoz

Yapısal (strüktürel) skolyoz ilerleyici özelliktedir ve rijit bir yapıdadır. Öne eğilme testinde rotasyona bağlı gibozite gözlemlenir (Şekil 2.1). Nedeni bilinmeyen skolyoza idiopatik skolyoz denir ve yapısal skolyozun en sık görülen tipidir (Ülkü Demir, 2023; Otman ve Köse 2014). Genetik faktörler, hızlı ve erken büyüme, spinal kolonda anterior posterior kuvvet dengesizliği ile büyüme asimetrisi, görsel, vestibüler, proprioseptif nöral yollarda lezyonlar ile paraspinal kas asimetrisini içeren nöromusküler faktörler ve nöroendokrin hipotezi oluşma sebebi olarak söz edilmektedir (Şener ve Erbahçeci, 2016). Yapısal skolyozda konkav taraftaki lamina, pedikül ve transvers çıkıntılar kısalmış aynı zamanda kalınlaşır. Konkav taraftaki fasetler baskı altında kaldığından dolayı intervertebral eklemlerde deformasyon gelişir. Vertebralarda kamalaşma gözlemlenir. Konkav taraftaki büyüme plaklarına binen streslerden dolayı vertebralarda konveks tarafa doğru rotasyona uğrarlar (Şener ve Erbahçeci, 2016).



Şekil 2.1. Öne eğilme testinde görülen rotasyona bağlı gibozite [Angle of Trunk Rotation (ATR)].

Yapısal skolyoz oluşum sebebine göre şu şekilde sınıflandırılır;

İdiopatik skolyoz

En sık görülen skolyoz tipidir. İdiopatik skolyoz; yaşa göre infantil (0-3 yaş), juvenil (3-10 yaş), adölesan (10-18 yaş) ve erişkin (18 yaş ve üzeri) olarak sınıflara ayrılır (Yapar ve Şenköylü, 2019). Adölesan idiopatik skolyoz (AİS) klinikte en sık karşılaşılan skolyoz grubudur (Otman ve Köse, 2014). İdiopatik skolyoz çocukluk veya ergenlik döneminde herhangi bir anda gelişebilir. En sık büyüme atağı olan evrelerde ortaya çıkar. Büyüme atağı

olan evreler sırasıyla; yaşamın ilk ayları, 6-24 aylar arası, 5-8 yaşlar arası, 11-14 yaşlar arasıdır. Özellikle bu dönemlerde skolyozun progresyon ihtimali artar (Negrini ve ark., 2018).

Kız çocuklarında ergenlik döneminde büyüme atağı anında ilerleme daha sık görülür ve buna “ilerleyici idiopatik skolyoz” denir. Tedavi edilmez ise göğüs kapasitesini ve fonksiyonel biyomekaniğini, egzersiz kapasitesini, genel kondisyonu ve yaşam kalitesini bozan ciddi gövde deformitelerine yol açabilir (Negrini ve ark., 2018)

Nöromuskuler skolyoz

Bu tip skolyozda omurga deformitesinin nedeni beyin, spinal kord, periferik sinir, nöromusküler yerleşim yerleri ya da kas seviyesindeki hastalıklara bağlı oluşan kas dengesizlikleridir. Oluşan kas disfonksiyonları flask, spastik veya ikisi bir arada (diskinetik) şeklindedir. Nöropatik ve miyopatik olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Benli ve ark., 2006).

Konjenital skolyoz

Bu skolyoz tipinde spinal deformiteler gebelikte mevcut olduğu için genelde ilk olarak fetal ultrasonda tanımlanır (Ülkü Demir, 2023). Kolumna vertebraliste oluşum, ayrışma veya her iki evrede birden oluşan bozulmaya bağlı skolyoz gelişir. Bu bozukluk inkomplet bir şekildeyse kama vertebra, komplet olduğunda ise hemivertebra olarak adlandırılır. Hemivertebralar en sık karşılaşılan şeklidir ve yarım vertebra gövdesi ve yarım lamina mevcuttur. Kama vertebrada ise iki pedikül de mevcuttur fakat bir tarafı hipoplastik olduğundan asimetric yükseklik görülür (Yılgör ve ark., 2019).

Hastalıklar veya travmalar sonucu oluşan skolyoz

Romatizmal hastalıklar, metabolik hastalıklar, tümörler, kemik enfeksiyonları gibi bir duruma bağlı oluşan skolyozlardır (Otman ve Köse, 2016). Nörofibromatozisle ilişkili skolyoz, travma (kırık, cerrahi, irradyasyon), ekstrapinal kontraktürler (yanık), osteokondrodistrofiler, lumbosakral bileşkeyle ilişkili bozukluklar tümörler mezenkimal bozukluklar, bağ doku hastalıkları sebebiyle oluşan skolyozlar da yapısal skolyozun idiopatik, konjenital ve nöromuskuler skolyoz dışında görülen formlarıdır (Ülkü Demir, 2023).

2.2.2. Yapısal olmayan skolyoz

Skolyoz etiyolojik nedenlere göre yapısal (strüktürel) skolyoz ve yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyoz olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Lowe ve ark., 2006). Yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyoz, yapısal skolyoza göre daha mobil bir özelliktedir ve altta yatan başka bir patolojiye bağlı olarak gelişir. Altta yatan sebep ortadan kaldırıldıktan sonra genellikle kısmen

azalır veya tamamen geçer (Negrini ve ark., 2018). Hastaya ayakta duruş esnasında konveks tarafa doğru lateral fleksiyon yapması istendiğinde skolyozun ortadan kalktığı gözlemlenebilir. Fonksiyonel skolyozda kolumna vertabraliste rotasyonel deformiteler gözlenmez sadece lateral deviasyonlardan bahsedilebilir. Bundan dolayı yapısal değişiklikler meydana gelmez ama tedavi edilmediği takdirde zamanla yapısal skolyoza dönebilir (Şener ve Erbahçeci, 2016). Yapısal olmayan skolyoz oluşum nedenine bağlı olarak şu şekilde sınıflandırma yapılabilir:

- Postüral alışkanlıklar,
- Histerik,
- Sinir kökü irritasyonları,
- Diskopati,
- Abdominal inflamatuvar patoloji,
- Tümör,
- Paraspinal kasların tonusunda ortaya çıkan asimetri,
- Alt ekstremitte eşitsizliği,
- Kalça eklemi kontraktürü (Otman ve Köse, 2014; Şener ve Erbahçeci, 2016; Ülkü Demir, 2023).

Skolyozda erken tanı ve doğru tedavi ile progresyon yavaşlatılabilir ve deformite gelişimi önlenir. Bundan dolayı tanısal değerlendirmede sınıflama önemlidir (Ülkü Demir, 2023). Skolyozun tutulan dokulara, eğriliğe katılan vertebra sayısına, eğriliğin apeksinin konumuna ve şekline göre de sınıflandırmalar yapılmıştır (Goldstein ve Waugh, 1973; Otman ve Köse, 2016). Mevcut sınıflandırma sistemlerinin hiçbiri skolyozun teşhis ve tedavisi için ideal değildir (Yaman ve Dalbayrak, 2014).

Hastaların frontal düzlemdeki eğrilik paternlerini değerlendirmek için King sınıflaması kullanılabilir. Bu sınıflamaya göre 5 tip skolyoz vardır:

King Sınıflaması:

Tip I: Primer lumbar ve sekonder torakal eğri

Tip II: Primer torakal ve sekonder lumbar eğri

Tip III: Sadece torakal eğri

Tip IV: Lumbar omurgayı da içine alan geniş torakal eğri

Tip V: Double torakal eğri (Oğuz ve ark., 2013)

Bir başka sınıflandırma sistemi ise 2001 yılında Lenke ve arkadaşları tarafından King'in sınıflandırma sisteminin sınırlamalarını gidermek için oluşturulmuştur. Eğrilik türlerine ilişkin tüm tanımlar SRS tarafından oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmaya göre 6 tip eğrilik vardır:

Lenke Sınıflaması:

Tip I: Birincil eğrilik torasik eğriliktir. Ayrıca proksimal torasik ve torakolumbar/lumbar yapısal olmayan küçük eğrilikler de olabilir.

Tip II: Proksimal minör yapısal eğri ve birincil torasik majör eğriden oluşan çift torakal eğriliktir. Ayrıca yapısal olmayan ve minör torakolumbar/lumbar eğrilik de olabilir.

Tip III: Birincil torasik eğrinin majör eğri olduğu çift majör eğridir. Ancak ikinci eğrilik lumbar bölgededir ve her iki eğrilik de yapısaldır.

Tip IV: Proksimal torasik, birincil torasik ve torakolumbar/lumbar bölgelerinde yapısal eğrilere sahip üçlü majör bir eğriliktir ve torasik eğri majör eğriliktir.

Tip V: torakolumbar/lumbar bölgede iki küçük yapısal olmayan eğri ile çevrelenen tek bir yapısal eğridir.

Tip VI: torakolumbar/lumbar ve birincil torasik çift eğridir. Torakolumbar/lumbar majör eğriliktir ve torakal eğri de yapısaldır.

Bu sınıflandırmada eğri türlerinin detaylı açıklanması tedavi seçenekleri ve AİS ile ilgili gelecekteki araştırmalar açısından büyük bir öneme sahiptir. Fakat diğer AİS sınıflandırmalarıyla karşılaştırıldığında daha karmaşıktır ve klinik kullanımı zor olabilir (Slattery ve Verma, 2018). Cerrahi tedavide en sık kullanılan Lenke Sınıflamasıdır (Negrini ve ark., 2018).

2005 yılında Qiu ve arkadaşları Peking Union Medical College (PUMC) Sınıflandırma Sistemi'ni tanımladı. Cerrahi yaklaşımın belirlenmesi ve ilgili füzyon seviyelerinin belirlenmesinde faydalı olan bu yöntem, Tip I (tek eğri), Tip II (çift eğri) ve Tip III (üçlü eğri) olmak üzere 3 ana kategoriye ayrılarak toplam 13 alt gruba ayrılmaktadır (Yaman ve Dalbayrak, 2014; Karabulut, 2022).

Üç boyutlu skolyoz rehabilitasyonunda en sık tercih edilen yöntemlerden biri olan Schroth metodu hastaların düzeltme paternleriyle beraber kombine uygulanan solunum egzersizleriyle oluşturulmuş bir tedavi programıdır (Bettany ve ark., 2014). Bu metodun oluşmasında çok büyük katkıları olan Lehnert-Schroth majör torasik eğrileri 3-eğri paternleri (3C) ve majör lomber ve/veya çift majör eğrileri 4-eğri paternleri (4C) olarak sınıflandırır. 3C skolyozda omuz-boyun bölümü, torasik bölüm ve lumbo-pelvik bölüm frontal, sagittal ve transvers düzlemlerde normalden farklı hareket ederler. 4C skolyozda ise lumbo-pelvik bölüm ayrıca lomber bölüm ve pelvik bölüm olarak alt bölümlere ayrılır (Borysov ve ark., 2020).

Literatürde çeşitli skolyoz tipleri mevcuttur. Ancak çalışmamız adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde yapıldığı için skolyoz tiplerinden AİS tanımlama ve değerlendirme detaylı olarak sunulmuştur.

2.3. Adölesan İdiopatik Skolyoz

AİS, 10 ile 18 yaş arası ergenleri etkileyen, omurganın Cobb açısı ölçümü ile belirlenen 10 derece veya daha fazla yana doğru eğriliğidir. İdiopatik skolyoz terimi Kleinberg tarafından ortaya atılmıştır ve deformiteye neden olan spesifik bir hastalık bulunmaz (Negrini ve ark., 2018). Skolyozun en sık görülen şeklidir ve altta yatan konjenital veya nöromusküler anormalliklerin bulunmaması ile diğer skolyoz türlerinden ayrılır (Wen ve ark., 2022; Kuznia ve ark., 2020). AİS en sık görülen tanıdır. Omurgadaki bir eğrilik, omurganın herhangi bir seviyesinde gelişebilir ve etkilenen omurlara bağlı olarak torasik, torakolumbar veya lomber skolyoz olarak adlandırılır (Romano ve ark., 2012). İdiopatik skolyoz, altta yatan açık bir neden olmayan yapısal bir eğridir aslında görünüşte sağlıklı çocuklarda görülür ve hızlı büyüme döneminde birçok faktöre bağlı olarak progresyon gösterebilir (Negrini ve ark., 2018). Bununla birlikte sagittal düzlemde ön omurganın aşırı büyümesiyle ilişkili morfolojik lordotizasyon (düz sırt) görülebilir (Negrini ve ark., 2018). Araştırmacılar genetik faktörler, metabolik ve hormonal bozukluklar, mekanik ve bağ dokusu anormallikleri sebebiyle oluşan büyüme asimetrisi, sırt çantası kullanmayla ilişkili yüksek ve asimetrik yükler ve alt ekstremitelerdeki yük dağılımı asimetrisine yoğunlaşmışlardır ve AİS'nin oluşmasında etkili görmüşlerdir (Adamczewska ve ark., 2020). Skolyozun ikincil nedenleri ise genellikle radyografi ve klinik muayene ile belirlenebilmektedir (Tablo 2.1) (Romano ve ark., 2012).

Tablo 2.1. Skolyozun İkincil Nedenleri (Romano ve ark., 2012).

Bağ Dokusunun Kalıtsal Bozuklukları	Nörolojik Bozukluklar	Muskuloskeletal Sistem
Ehlers-Danlos Sendromu	Tethered cord sendromu	Bacak uzunluğu farklılığı
Marfan sendromu	Siringomiyeli	Kalçanın gelişimsel displazisi
Homosistinüri	Omurga tümörü	Osteogenez imperfecta
	Nörofibromatozis	Klippel-Feil sendromu
	Kas distrofisi	
	Serebral Palsi	
	Çocuk Felci	
	Friedreich ataksisi	
	Ailesel disotonomi (Riley-Day sendromu)	
	Werdnig-Hoffmann hastalığı	

AİS vücut hizasını, omurgayı ve yumuşak doku yapılarını etkiler ve postüral anormallik, kozmetik gövde deformitesi, omurganın esnekliğinin azalması, erector omurga kasının özelliklerinde değişiklik, sırt ağrısı gibi fiziksel sorunlara yol açar (Şekil 2.2). Daha ciddi vakalarda solunum fonksiyonunda azalma görülür (Kocaman ve ark., 2021). AİS prevalansı genel popülasyonda %0,93 ile %12 arasında geniş bir prevalans aralığındadır fakat %2 ila %3 en sık bulunan değeridir (Negrini ve ark., 2018). AİS tanısı alanların yaklaşık %10'u konservatif tedaviye ihtiyaç duyar ve %0,1-0,3'ü ameliyat gerektirir (Negrini ve ark., 2018; Horne ve ark., 2014). Türkiye'de ise AİS prevalansı %2,3'tür (Abdel-Aziem ve ark., 2022). Erkeklerde ve kadınlarda yaklaşık 10 derecelik hafif skolyoz görülme olasılığı yaklaşık olarak eşittir, ancak kadınlarda muhtemelen tedavi gerektiren daha ciddi hastalığa ilerleme olasılığı 5 ila 10 kat daha fazladır (Horne ve ark., 2014). Her iki ebeveynin de idiopatik skolyozu varsa, çocuklarının genel popülasyonla karşılaştırıldığında skolyoz tedavisine ihtiyaç duyma olasılığı 50 kat daha fazladır (Horne ve ark., 2014).



Şekil 2.2. Skolyozlu bir bireyin kozmetik gövde deformitesi ve postür analizi.

AİS tipik olarak okul temelli tarama programları aracılığıyla veya klinisyenlerin bir eğri veya asimetri fark ettiğinde tanımlanır (Kuznia ve ark., 2020). Tipik olarak başarılı bir tarama aracı, hasta için en kötü durum senaryosunu, yani akciğer fonksiyon bozukluğu, sırt ağrısı, sakatlık, psikolojik etkiler, kozmetik sorunlar ve yaşam kalitesinin azalması gibi oluşabilecek etkilerden korumaktadır. AİS'nin ameliyatsız tedavisi başlangıçta hastalığın ilerlemesini durdurmak ve cerrahi müdahaleyi önlemek için önerilmektedir (Ha ve Beauchamp, 2018). Özellikle okul taramaları erken teşhis ile skolyozda etkili konservatif tedavinin başlamasını sağlayacaktır (Grivas ve ark., 2013). Öne eğilme testi ve skolyometre kullanımını içeren klinik muayene, hangi hastaların ileri değerlendirmeye veya sevke ihtiyaç duyduğunu güvenilir bir şekilde belirleyebilir (Kuznia ve ark., 2020).

İdiopatik skolyozun en sık kullanılan ve en eski sınıflandırması, frontal düzlemdeki omurga deformitesinin anatomik bölgesine dayanmaktadır. Bu sınıflandırma Ponseti tarafından geliştirilmiştir ve dört ana skolyoz tipini birbirinden ayırmaktadır: torasik, lumbar, torakolumbar ve S-şekilli. Hem konservatif tedavide hem de skolyozun ameliyat öncesi sınıflandırılmasında kullanılır (Negrini ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda eğrilikleri sınıflandırmada anatomik bölgeye göre yapılan sınıflandırma kullanılmıştır.

Eğrinin büyüklüğüne ve etkilenen bölgeye, gövde dengesine, genel sağlık durumuna, fonksiyonel düzeyine, hastanın ve ebeveynin tedavi isteğine bağlı olarak fizik tedavi, korse ve

cerrahiye içeren farklı tedavi türleri savunulmaktadır (Bettany-Saltikov ve ark., 2015). AIS'de konservatif tedavinin amaçları; adölesan dönemde eğriliğin ilerlemesini durdurmak (veya azaltmak), omurga ağrısı sendromunu önlemek veya tedavi etmek, postürü iyileştirmek, solunum fonksiyon bozukluğunu önlemek veya tedavi etmektir (Negrini ve ark., 2018). Konservatif tedavi biçimlerinin ortak özelliği, hastayı ve aileyi tedaviye aktif olarak dahil etmektir. Konservatif tedavide en iyi sonucu elde etmek için bir doktor, bir fizyoterapist, bir ortotist ve mümkünse bir psikologdan oluşan deneyimli bir terapötik ekip tarafından multidisipliner olarak gerçekleştirilmelidir (Negrini ve ark., 2018).

2.3.1. Adölesan idiopatik skolyozda değerlendirme

Skolyozlu bireylerde tedavi öncesinde ve sonrasında değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirme, tedavinin şekli ve süreci hakkında bilgi verir. Skolyoz değerlendirmesinde fiziksel ve radyolojik değerlendirme büyük önem arz eder. Skolyozlu bireylerin pulmoner fonksiyonları da değerlendirilmelidir (Otman ve Köse, 2016).

Fiziksel değerlendirme

Fiziksel değerlendirme hasta kliniğe girdiği andan itibaren başlar. Hastadan hikayesi alınarak başlanır. Skolyozun başlangıcı, daha önce uygulanan tedaviler, ağrı durumu, organlara ait semptom varlığı sorgulanır. Ardından postür analizi yapılır. Skolyozun tipine karar verilir ve eğriliğin tipi belirlenir. Omuz yükseklikleri farkı, gövde asimetrisi, lordoz ve kifozun fizyolojik sınırlarda olup olmaması, gluteal çizgilerin seviyesi değerlendirilir. Sarkaç 7. servikal vertebranın spinöz çıkıntısından itibaren sarkıtılır ve sarkacın kayma durumuna bakılır bu sayede gövdenin pelvise göre yer değiştirmesi değerlendirilir (Otman ve Köse, 2016).

Gövde rotasyon derecesi (ATR) değerlendirmesi için klinikte en çok Adam's Öne Eğilme Testi (Adam's Forward Bending Test) kullanılır. Ayakta öne eğilme testinde, muayene edilen hastadan ayakları yaklaşık 15 cm açık pozisyonda, dizleri geride, omuzları gevşek, dirsekleri düz ve avuç içleri birbirine bakacak şekilde gövde fleksiyonu yapılması istenir. Herhangi bir bacak uzunluğu eşitsizliği genellikle düzeltilmez (Patias ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2018). Hastanın arkasına geçilerek omurga üzerindeki asimetrisi gözlemlenir. Sırtta veya belde rotasyona bağlı gibozite varlığı kontrol edilir. Bu testte skolyometre ölçümü 3 alanda yapılır: T3-T4, T5-T12, T12-L1 veya L2-L3. Adam's testinde skolyometre ölçümü vertebraların rotasyonel bileşenleri hakkında bilgi verecektir (Patias ve ark., 2010). Bir başka yöntem ise hasta gövde fleksiyonu yaptığı anda gibozitenin en yüksek noktasına tahta bir çubuk

konur ve diğer tarafta tahta çubuk ile skapula arası cm cinsinden ölçülerek not edilir (Otman ve Köse, 2016).

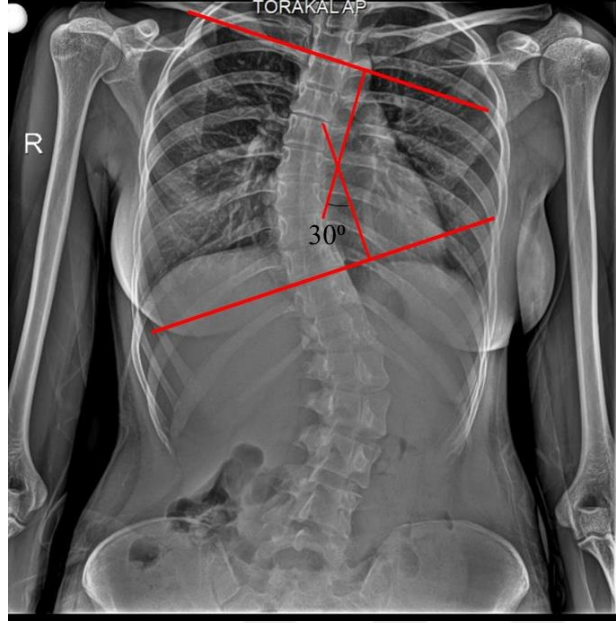
Fiziksel değerlendirmelerde bacak boyu eşitsizliği spina iliaka anterior superiorından (SİAS) medial malleole ve umbilikustan medial malleole olacak şekilde ölçülür. Skapular deviasyon değerlendirilir. Skapulaların abduksiyonu varsa not edilmelidir ve skapulaların alt açılarının orta çizgiye olan uzaklıkları sağ ve sol tarafta ölçülerek karşılaştırılır. Esneklik ve kas kısalık testleri yapılır. Bölge hareketliliğini değerlendirmek için gonyometrik ölçümler yapılır. Hastanın günlük yaşam aktiviteleri ve psikolojik durumu değerlendirilir (Otman ve Köse, 2016).

Şiddetli spinal deformiteler hastalarda pulmoner kalp hastalığı, pulmoner hipertansiyon gibi diğer solunum ve dolaşım komplikasyonlarına yol açabilir. Bu komplikasyonlar bireylerin yaşam kalitelerini ciddi bir şekilde etkileyen kalp yetmezliği ve solunum yetmezliğine sebep olur (Yang ve ark., 2021). Pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi için pulmoner fonksiyon testleri yapılabilir. Statik ve dinamik akciğer volümleri değerlendirilmelidir (Otman ve Köse, 2016).

Radyolojik değerlendirme

Radyolojik değerlendirmede skolyozun derecesi belirlenir. Bunun için çeşitli yöntemler vardır. Altın standart olarak kabul edilen Cobb açısı bu yöntemi geliştiren omurga cerrahının isminden alır. Cobb açısı, omurganın ön düzlemdeki eğriliğini ölçen ve deforme olmuş omurların tamamını kapsayan açıyı ölçen açıdır. Eğriliğe katılan en üstteki vertebranın üst sınırından ve en alttaki vertebranın alt sınırından doğrular çizilerek ölçülür. Bu doğruların birbirlerini kestiği noktadaki açı Cobb açısı olarak adlandırılır (Şekil 2.1) (Otman ve Köse, 2016; Romano ve ark., 2012; Reamy ve Slakey, 2001).

Skolyometre ile ölçülen açı, Cobb açısına karşılık gelmez. Cobb açısı da tek başına yüzey deformitesinin tamamını açıklayamaz. Radyografik skolyozlu tüm hastalarda gövde rotasyonu olmak zorunda değildir ve gövde rotasyonu olan tüm hastalarda da radyografik skolyozu var denilemez (Patias ve ark., 2010b).



Şekil 2.3. Cobb açısı ölçümü.

Cobb açısının bazı kısıtlılıkları vardır. Cobb açısı üç boyutlu bir deformite olan skolyozun sadece yalnızca bir düzlemini tanımlamaktadır bundan dolayı tedavinin başlangıcında ve sonunda sagittal düzlemdeki omurga yanlış hizalamasının değerlendirilmesini içeren tam bir radyografik değerlendirme daha yapılmalıdır çünkü skolyozlu bireylerde lumbar lordoz ve torasik kifoza büyüklüğü genellikle fizyolojik değerlerden daha küçüktür (Romano ve ark., 2012).

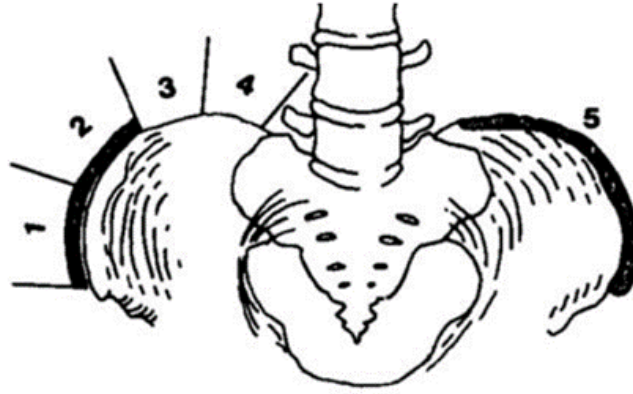
Genel olarak 25° Cobb'a kadar ölçülen eğriler hafif, 25° ile 45° Cobb arasında ölçülen eğriler orta ve 45° Cobb açısının üzerinde ölçülenler şiddetli eğriler olarak kabul edilir. Büyümenin sonunda skolyoz, genellikle 30° Cobb olarak kabul edilen kritik eşiği aşarsa yetişkinlikte; yaşam kalitesinde azalma, sakatlık, ağrı, artan kozmetik deformite, fonksiyonel sınırlamalar, akciğer sorunları ve eğriliğin ilerleyebilmesi gibi sağlık sorunları yaşama riski önemli ölçüde artar. (Romano ve ark., 2012). Adölesan dönemde 30° altındaki majör eğriler, ilerleme eğiliminde değildir fakat yetişkin dönemde 50° ile 75° arasında değişen ana eğriler, özellikle de torakal eğriler en fazla ilerleme eğilimindeki eğriliklerdendir (Negrini ve ark., 2018). Hem torakal bölgede hem de lumbar bölgede olan majör eğrilikler yaşla birlikte dengelenme ve koronal kompanzasyonu devam ettirme eğilimindedirler (Weinstein, 2019).

Cobb açısının ölçümü uygulayıcılar arasında $6,3^\circ$ - $7,2^\circ$ değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir. Gözlem içi değişkenliğin ise $2,8^\circ$ - $4,9^\circ$ farklılık gösterdiği görülmüştür (Patias ve ark., 2010). Bunun yanı sıra radyografide manuel olarak ölçüldüğünde, Cobb açısının en çok

belirtilen ölçüm hatası 5°'dir. Bilgisayar destekli ölçüm yöntemleri, 1,22° ila 3,6° arasında değişen daha az ölçüm hatasına sahiptir. Klinik kararlar alınırken, kullanılan ilgili yöntemin ölçüm hatası eşikleri dikkate alınmalıdır (Negrini ve ark., 2018).

Eğrilik derecesinin değerlendirmesinde kullanılan bir diğer yöntem olan Ferguson yönteminde end vertebralar ve apikal vertebra bulunur. Bu üç vertebranın gövdesinin merkezi işaretlenir ve bu işaretlenen noktalardan iki doğru oluşturacak şekilde çizilir. Arada kalan açı Ferguson açısıdır (Kittleson ve Lim, 1970). Radyolojik değerlendirmede Bunnel yöntemi, Nordwall yöntemi, Nash ve Moe yöntemi, Moire topografisi gibi diğer çeşitli ölçümler de kullanılabilir (Otman ve Köse, 2016).

Risser bulgusu, radyolojik değerlendirmenin önemli unsurlarından biridir ve kemik maturasyonu hakkında bilgi edinmemizi sağlar. 1958 yılında Risser, sol iliak apofizindeki kemikleşmenin derecesine göre kemik maturasyonunu ilişkilendiren bir yöntem tanıtmıştır. Bu yöntemle göre %25'in altında görülen kemikleşmeye evre I, tam kemikleşme durumunda ise evre V olacak şekilde sınıflandırılır. Evre I'den evre V'e 1-3 yıl içinde ilerlenebilir (Minkara ve ark. 2018). Evre 0'dan (kemikleşme yok) evre 4'e (dört çeyrekte de iliak apofizde kemikleşme gösterir) ilerler. Kemikleşmiş apofiz ilium ile tamamen kaynaştığında (Risser evre 5), hasta iskeletsel olarak olgundur (Şekil 2.2) (Mayet ve ark., 2009).



Şekil 2.4. Risser evrelemesi (Mayet ve ark., 2009).

Kadın cinsiyeti, 10-12 yaş arası, menarşın olmaması, torasik eğrilerin varlığı, başvuru sırasında eğrilik boyutunun $>25^\circ$ olması, Risser işaretinin evre 0-I olması gibi çeşitli risk faktörleri eğriliğin daha yüksek ilerlemesine neden olabilir ve buna göre progresyon yaklaşık olarak tahmin edilebilir (Anwer ve ark., 2015; Reamy ve Slakey, 2001).

2.3.2. Adölesan idiopatik skolyoz ve fiziksel parametreler

Eklem hipermobilité sendromu otozomal dominant kalıtsal bir hastalıktır, eklemlerde aşırı esneklik kas-iskelet sistemi ağırları ile karakterizedir (Rodríguez-Romo ve ark., 2020). Çoğunlukla bağların sıklığı veya gevşekliğı tarafından belirlenir böylece bağ dokusu genleri kollajen, elastin ve fibrilini içeren genetikten etkilenir (Malek ve ark., 2021).

Eklem hipermobilitésinin değışen kollajen yapısı ve çapraz bağlanmanın bir sonucu olarak skolyoza katkıda bulunan bir faktör olarak kabul edilebileceğini ileri süren çalışmalar mevcuttur (Steinberg ve ark., 2021). Eklem hipermobilitesi kronik ağırlara, burkulmalara, pes planusa ve birçok kas-iskelet sistemi problemine neden olabilir; ancak muhtemelen eksik teşhis edilmektedir. Çocuklarda kas-iskelet sistemi şikayetleri değerlendirilirken ve fizyoterapi planlanırken eklem hipermobilitesi dikkate alınmalıdır. Çocuklarda eklem hipermobilitesi, uzun vadede postüral değışikliklere, ağırıya ve eklem instabilitesine yol açabileceğı göz önünde bulundurulmalıdır ve tespiti gereklidir (Bozkurt ve ark., 2019). Eklem hipermobilitesi skolyozda eğriliğın ilerleme riskini etkileyebilir. Gecikmiş olgunluk ve asimetrik omurga yüklenmesinin yanı sıra eklem hipermobilitesi, idiopatik skolyoz gelişimini etkileyen ana faktörlerden biridir (Czaprowski, 2014). Genel olarak eklem hipermobilitesi; propriyosepsiyonun değışmesi, kas kuvvetinin azalması, ağırı algısının artması, otonomik disfonksiyon, kronik ağırı bozuklukları, eklem subluksasyonları, spor yaralanmaları ve kas-iskelet sistemi bozuklukları gibi durumlara yol açan birçok belirti ile ilişkilidir (Steinberg ve ark., 2021). Hipermobilité için fizyoterapi ve rehabilitasyonda core stabilitesini iyileştirerek postürü düzeltmek, stabilizasyon egzersizleri ile eklem stabilitesini arttırmak, propriyosepsiyonu geliştirecek egzersiz planlamak, aerobik egzersizle kondisyonu geliştirmek, gerekliyse yeniden yürüyüş eğitimi vermek ve kronik ağırıda baş etme stratejilerini öğretmek ana hedeflerdendir (Czaprowski, 2014).

Pes planus, aşırı esnek ayakta görülür ve genellikle subtalar eklem hipermobilitésini içerir. Genellikle çocukluk döneminde ortaya çıkar ve yetişkinliğe kadar devam edebilir (Ueki ve ark., 2019). Pes planus pediatrik ortopedi pratiğinde en sık görülen durumdur ve eklem hipermobilitesi yaygın olarak predispozan faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bazı çalışmalar eklem hipermobilitesi ile pes planus görülme sıklığı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Tsai ve ark., 2022).

Pes planus basitçe iki tipe ayrılır: Esnek pes planus ve sert pes planus. Esnek pes planus en sık görülen pes planus tipidir. Çocukluk çağında fizyolojik bir durumdur ve çoğunlukla

bilateraldir aynı zamanda aile öyküsü pozitifdir. Esnek pes planusta herediter geçiş ve bağ laksitesi neden olabilmektedir fakat kesin nedeni bilinmemektedir. Ağırılık aktarmada çöken medial ark ağırılık aktarılmadığında normal görünür. Ayak önü abduksiyonda, topuk valgusta görülebilir. Parmak ucu yürüyüşte ark oluşur, aynı zamanda Jack testi pozitifdir. Genelde asemptomatiktir, nadiren ağrı olabilir. Esnekliğin aşırı olduğu durumlarda Beighton kriterleri ve Beighton skorlaması açısından değerlendirilmelidir (Erkuş ve Kalenderer, 2017).

Denge; vestibular, görsel ve propriosepsiyondan (pozisyon hissi) gelen duyuyla kognitif fonksiyonların ve motor yanıtların entegrasyonu ile sağlanır (Haksever ve ark., 2017). Statik denge ayakta durma esnasında postüral salınımlarını kontrol edebilme becerisidir (Çoban, 2021). Dinamik denge ise hareket anında dengenin sağlanması ve sürdürülmesi yeteneğidir (Yaprak ve ark., 2019). Yeterli postüral dengeleme, uygun nöromusküler kontrolün ve merkezi sinir sistemi ile kaslar arasındaki iletişimin önemli bir kanıtıdır (Şahin ve ark., 2019). Postüral denge, skolyozun bir sonucu olarak ortaya çıkan üst vücudun postüral hizasındaki dengesizlikten etkilenebilir (Abdel-Aziem ve ark., 2022). Skolyozda omurganın üç boyutlu koronal, sagittal ve aksiyal seviyelerdeki deformitesi dengeyi etkiler. Aynı yaşta olan AİS'li bireylerde skolyozun derecesi arttıkça statik dengenin daha kötü etkilendiği görülmektedir (Şahin ve ark., 2019).

Vücudun her iki ucu gibi baş ve ayaklar da gövdenin dengesinin korunmasında önemli rol oynar. Propriosepsiyon, başın stabilitesini etkileyerek gövdenin dik duruşunun kontrol edilmesine katkı sağlar. Denge durumunda, nörosensör düzenleme gövdeyi statik ve dinamik stabil bir dik duruşta tutabilirken, başın anormal konumu başın ve gövdenin duruşunu etkileyerek sonuçta gövde stabilitesinin azalmasına yol açacaktır (Wen ve ark., 2022). Denge kontrolü somatosensör, görsel ve vestibüler girdilerin katkısını gerektirir. Duyusal sistemlerden gelen veriler merkezi sinir sisteminde yorumlanır, uygun bir cevap oluşturulur ve duruşu korumak için baş, göz, gövde ve ekstremiteler hareketlerini oluşturmak üzere postüral kas sinerjileri etkinleştirilir (Mancini ve Horak, 2010). Önceki çalışmalar anormal somatosensöriyel uyarılmış potansiyellerin AİS ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Guo ve ark., 2006). Bazı çalışmalar korse ve tabanlı uygulamalarının uzun dönemde postüral dengeyi iyileştirdiğini bildirmiştir (Kavyani ve ark., 2020).

Skolyozda radyolojik olarak değerlendirilmesi gereken önemli denge parametreleri vardır. Bunlar sagittal denge ve koronal dengedir. Sagittal denge için lateral grafide C7'nin orta noktasından başlayıp S1'in üst uç plakasıyla kesişen bir çizgi çizilir ve bu hattın S1'in üst-arka

noktasına olan mesafesi ölçülür. C7 eğer S1'in önünde olursa pozitif sagittal denge, S1'in arkasında olduğunda negatif sagittal denge olarak değerlendirilir. C7 doğrudan S1'in üzerinde ise nötr sagittal denge olarak kabul edilir. Koronal dengede postero-anterior grafide C7 vertebraasının orta noktasından bir çizgi çizilir ve bu çizgi ile sakrumun orta hattına olan mesafe ölçülür. Dikey çizgi sakrumun orta hattından geçiyorsa nötr, sağından geçiyorsa pozitif, solundan geçiyorsa negatif kabul edilir (Şahin ve ark., 2019).





3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Türü

Bu çalışmada AİS tanılı bireylerde hipermobilitenin fiziksel parametreler ile ilişkisi değerlendirilmiş olup vaka-kontrol çalışması olarak planlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırma özel bir egzersiz danışmanlık merkezinde yapıldı. Katılımcıların hepsi hekim tarafından AİS tanısı almış 10-18 yaş aralığındaki bireylerdir. Bu merkez; tanı almış hastaların danışmanlık aldığı bir merkezdir. Bu merkezde 9 fizyoterapist görev yapmaktadır. Yaklaşık olarak günde 45 hasta danışmanlık hizmeti almaktadır. Bu hastaların yaklaşık olarak %30'u skolyoz tanısı almış hastalardır.

Örnekleme büyüklüğü G-Power 3.1.9.2 isimli örnekleme büyüklüğü hesaplamaları için kullanılan bilgisayar paket programı ile %95 güçle, 1,89 etki büyüklüğü ile çalışmada her iki grup için katılımcı sayısı 14 olarak hesaplandı. Olası kayıp göz önüne alınarak her iki grupta da 15'er katılımcı ile çalışmanın 30 hasta üzerinde yapılması hesaplandı (Şahin ve ark., 2019). Çalışmamızda 18 hipermobil (çalışma grubu), 15 hipermobil olmayan (kontrol grubu) AİS'li birey dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen katılımcılar ve onların aileleri tarafından aydınlatılmış onam formu imzalandı. Çalışmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmıştır.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri

Araştırmamızın bağımlı değişkenleri; hipermobilite, Cobb açısı, gövde rotasyon açısı, pes planus ölçümü, bacak boyu ölçümü, statik denge ölçümü, dinamik denge ölçümü ve Morse Düşme Ölçeği skorudur.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri

Araştırmamızın bağımsız değişkenleri ise hastanın; AİS tanısı, cinsiyeti ve yaşdır.

3.3. Araştırmaya Katılımcıların Dahil Edilme Kriterleri

- 10-18 yaş arasında olmak
- Adölesan İdiopatik Skolyoz (AİS) tanısı almış olması
- Anteroposterior grafide belirlenen Cobb açısının 10 – 45 derece olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllük (Wen ve ark., 2022).

3.4. Araştırmada Katılımcıları Dışlama Kriterleri

- Eşlik eden mental problem, romotolojik, nöromusküler, kardiyovasküler, pulmoner hikâye
- Görme, denge ve/veya işitme ile ilgili olan kayıplar
- Spinal cerrahi veya tümör hikayesi
- İletişim problem olan hastalar (Şahin ve ark., 2019).

3.5. Veri Toplama Tekniği ve Araçları

Veriler için ayaktan 10-18 yaş aralığında AIS tanısı almış olan hastalar belirlendi. Veri toplama da standardizasyon sağlamak için veriler aynı sıralamada aşağıda belirtildiği gibi toplandı. Bilgilendirilmiş onam formunda yer alan bilgiler katılımcıya birebir ağıklandı (Ek-3). Değerlendirme yaklaşık 25 dakika, birebir uygulama yöntemiyle yapıldı. Hastalar öncelikle Beighton Skorlaması kullanılarak hipermobilite açısından değerlendirildi ve iki gruba hipermobilite durumu açısından ayrıldı.

3.5.1. Hipermobilite değerlendirmesi

Hipermobilite Değerlendirmesi için Beighton Skorlaması kullanıldı. Hastalar Beighton Skorlaması'na göre iki gruba ayrıldı. Beighton Skorlaması'nın tanı kriterleri, omuz, kalça, ayak bileği ve ayak bölgesi değerlendirilmediği halde, kolay uygulanabilir olması ve eklemleri simetrik değerlendirmesi sebebiyle kabul görür. Uygulamasının pratik olması nedeniyle çalışmalar için en uygun puanlama yöntemidir.

Beighton Skorlaması:

1. 5. Metakarpal eklemin dorsifleksiyonu 90 dereceden fazla olması
2. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi (Şekil 3.1)
3. Dirseğin hiperekstansiyonu 10 dereceden fazla olması (Şekil 3.2)
4. Dizin hiperekstansiyonu 10 dereceden fazla olması
5. Ayakta ve dizler ekstansiyundayken el ayasının yere değmesi (Şekil 3.3)

İlk 4 basamak sağ ve sol olmak üzere 2 kısımda değerlendirilir, 5. basamak ise tek seferde değerlendirilir. Toplam puan 9'dur. Beighton skoru $\geq 5/9$ olan bir birey hipermobil şeklinde sınıflandırılır (Steinberg ve ark., 2021).



Şekil 3.1. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi.



Şekil 3.2. Dirseğin hiperekstansiyonun gonyometrik ölçümü.



Şekil 3.3. Ayakta ve dizler ekstansiyondayken el ayasının yere değmesi.

Her iki grup katılımcıların sosyodemografik bilgileri kaydedildi. Skolyoz eğrilik düzeyi incelendi ve fiziksel değerlendirmeleri yapıldı.

3.5.2. Sosyodemografik bilgi formu

Hastalardan sosyodemografik bilgileri alındı. Bunlar yaş, boy, kilo, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim durumu, dominant tarafı ve iletişim bilgileri şeklindedir (Ek-1).

Dominant ayak bireylere ayak tercihi konusunda herhangi bir yönlendirme yapmadan sadece topa vurmaları istenilerek yapıldı ve tercih ettikleri ayak olarak belirlendi (Karataş ve ark., 2019). Daha sonra hastanın medikal hikayesine ilişkin notlar alındı. İlk olarak AİS tanısının ilk teşhis tarihi soruldu. Genetik yatkınlığının olup olmadığını sorgulamak için ailede daha önce bir skolyoz hikayesi varlığı var mı sorgulandı. Skolyoza dair daha önce alınan tedaviler soruldu. En son ise şu an kullanılan korse ve/veya tabanlık kullanımı olup olmadığı not alındı.

3.5.3. Eğriliğin ölçümü ve fiziksel değerlendirmeler

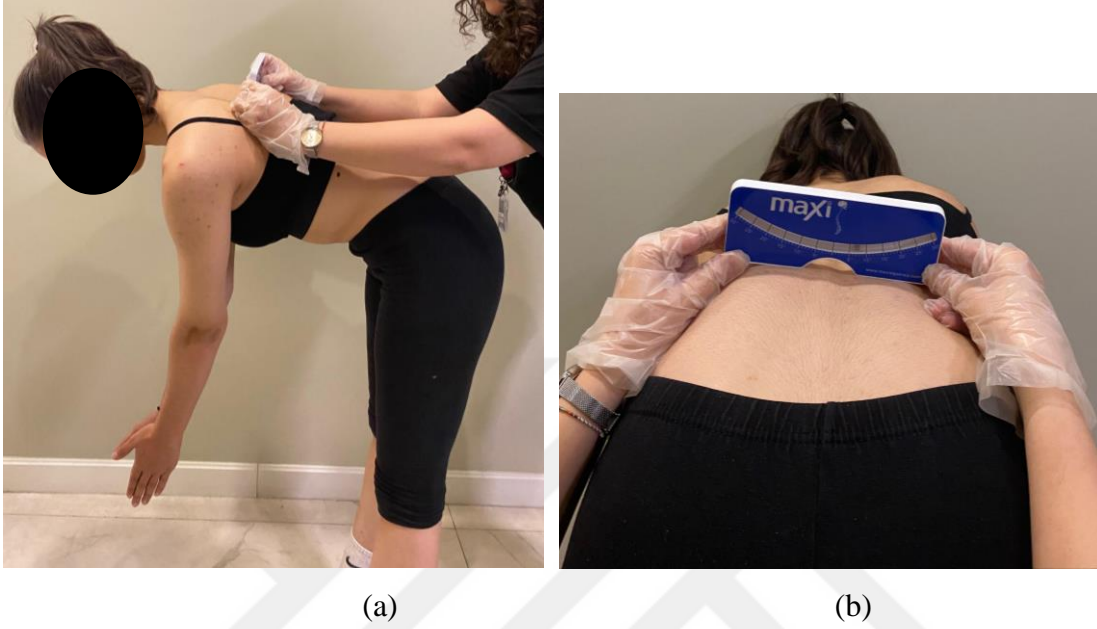
Skolyozun derecesi

“Cobb açısı” yöntemiyle ölçüldü ve primer eğrilikler not edildi. Cobb açısı eğriliğe katılan en üstteki vertebranın üst sınırından ve en alttaki vertebranın alt sınırından doğrular çizilerek ölçüldü. Bu doğruların birbirlerini kestiği noktadaki açı Cobb açısı olarak adlandırılır (Otman ve Köse, 2016; Negrini ve ark., 2018). Ardından Cobb açısına göre sınıflandırma yapıldı. Buna göre 10° ve 20° arasındaki Cobb açısı ılımlı, 20° ve üstündeki dereceler ise orta şekilde sınıflandırıldı (Scherrer ve ark., 2013; Gür ve ark., 2017). Çift eğriliği bulunan katılımcılarda majör eğriliğe göre sınıflandırma yapıldı. Aynı zamanda katılımcıların eğrilikleri Ponseti tarafından geliştirilen anatomik bölge sınıflandırmasına göre not alındı.

Gövde Rotasyon Derecesi [Angle of Trunk Rotation (ATR)]

Gövde rotasyon derecesi değerlendirmesi için Adam's Öne Eğilme Testi (Adam's Forward Bending Test) kullanıldı. Adam's testinde skolyometre ölçümü vertebraların rotasyonel bileşenleri hakkında bilgi verir (Patias ve ark., 2010). Ayakta öne eğilme testinde, muayene edilen hastadan ayakları yaklaşık 15 cm açık pozisyonda, dizleri geride, omuzları gevşek, dirsekleri düz ve avuç içleri birbirine bakacak şekilde gövde fleksiyonu yapması istendi (Şekil 3.4). Herhangi bir bacak uzunluğu eşitsizliği düzeltilmedi (Patias ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2018). Hastanın arkasına geçilerek omurga üzerindeki asimetriler gözlemlendi. Sırtta veya belde rotasyona bağlı gibozite varlığı kontrol edildi. Bu testte skolyometre ölçümü 3

alandaki yapıldı: T3-T4, T5-T12, T12-L1 veya L2-L3 (Şekil 3.4). Ardından gövde rotasyonunun (ATR) derecesine göre bir sınıflama yapıldı. Bu sınıflandırmada 0° ile 3° arasında ise normal gövde rotasyonu, 4° ile 6° arasında ise orta gövde rotasyonu, 7° ve üzerinde ise kritik gövde rotasyonu şeklinde belirlendi (Gashaw ve ark., 2021).



Şekil 3.4. Adam's Öne Eğilme Testi (a) ve skolyometre ölçümü (b).

Alt ekstremité uzunluk farkı değerlendirmesi

Hastaların bacak boyu eşıtsizliği mezura ile değerlendirildi. Medial malleol ile SİAS arası sağ ve sol olmak üzere ölçüldü ve not alındı (Şekil 3.5). Kalçada rotasyon olup olmadığını belirlemek için ise SİAS ile umblikus arası sağ ve sol olmak üzere ölçüldü ve not alındı (Otman ve Köse, 2016).



Şekil 3.5. Alt ekstremité uzunluk ölçümü.

Pes planus değerlendirmesi

Pes planus “Naviküler Drop Testi” ile değerlendirildi. Birey ıplak ayak ile ayağa tam ağırlık vererek ve ağırlık verilmeksizin iki farklı pozisyonda değerlendirildi (Şekil 3.6 ve 3.7). Her iki pozisyonda da m. tibialis posteriorun yapışma yeri olan navikulanın tüberkülü ile yer arasındaki mesafe ölçüldü. Navikular yükseklik testinden sonra navikular düşme miktarının belirlenmesinde ağırlık verilmeksizin yapılan ölçüm sonucundan ağırlık verilerek yapılan ölçüm sonucunun çıkartılmasıyla bulunan değer kullanıldı. Navikular düşme miktarı 6-9 milimetre arası olan bireyler normal, 10 mm ve üzeri olanlar ise pes planus olarak belirlendi (Taşkın Şenol ve ark., 2023; Menz, 1998).



Şekil 3.6. Oturma pozisyonunda ağırlık verilmeden yapılan naviküler yükseklik ölçümü.



Şekil 3.7. Ayakta ağırlık verilerek yapılan naviküler yükseklik ölçümü.

Pes planus değerlendirmesi pozitif çıkan katılımcılara “Jack’s Parmak Kaldırma Testi” yapıldı. Bu test ile pes planusun rijit veya esnek olarak ayrılması için birey oturur

pozisyondayken arkin oluşup oluşmaması incelendi. Bu test için 1.parmak pasif olarak dorsifleksiyona getirildi ve ekstansör hallucis longus kası aktifleştirilerek arkin oluşması tetiklendi. Arkın oluşması testin pozitif olduğunu gösterdi ve esnek pes planus olarak belirlendi. Bu test ile plantar fasya birinci metatars başı altından çekilerek ayak tabanı kısalır. Kalkaneus birinci metatars başına doğru medialize olarak medial arkin ortaya çıkmasını sağlar. (Kurbaloğlu, 2018; Öğüt ve Yontar, 2013; Şenaran, 2006).

Statik denge testi

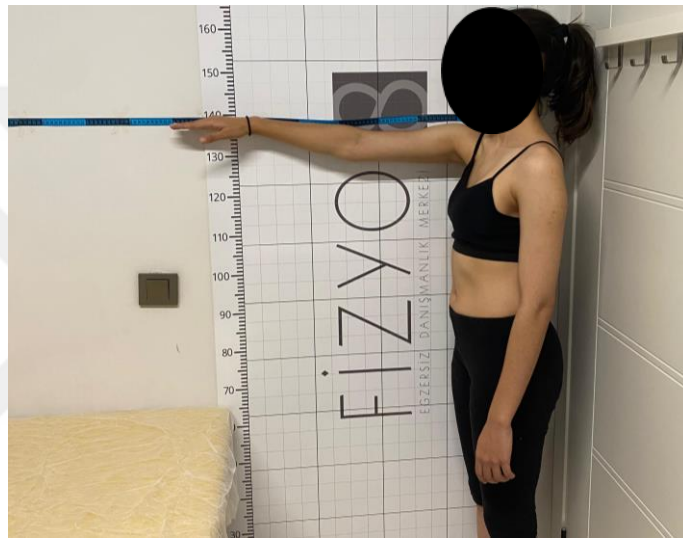
Katılımcıların statik dengelerinin değerlendirilmesi için “Tek Ayak Denge Testi” yapıldı. Bireyler, bacakları birbirine temas etmeyecek şekilde gözleri açık tek ayak üzerinde durdu (Şekil 3.8). Bireylerin dominant taraf yerde kalacak şekilde bu testi yapmaları istendi. Bireyler 120 saniye pozisyonu koruyabildiklerinde süre durduruldu. Aynı uygulama gözler kapalı şekilde tekrarlandı. İki bacak arasında temas olduğunda, kaldırılan bacak tarafındaki ayak yere temas ettiğinde, destek için bir yere dokunulduğunda ya da sekme olduğunda test sonlandırıldı ve sonuç saniye cinsinden kaydedildi (Çolak ve Akıl, 2020).



Şekil 3.8. Statik dengenin değerlendirilmesi.

Dinamik denge testi

Katılımcıların dinamik dengelerinin değerlendirmesi için Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) yapıldı. Birey kolunu 90° fleksiyonda ve duvara dokunmadan ama yakın olacak şekilde ayakta durdu. Tüm bireylerde sağ el kullanıldı. Değerlendirici önce katılımcıdan kolunu uzatmasını istedi ardından adım almadan uzanabildiği kadar öne doğru uzatmasını istedi (Şekil 3.9 ve 3.10). Başlangıç ve bitiş arasındaki fark mezura ile ölçüldü. Üç deneme yapıldı ve bu denemelerin ortalaması alındı. 15 cm ve altı düşme riskinin önemli derecede arttığını, 15 ile 25 cm arası orta derecede düşme riski olduğunu gösterir (Ayvat ve Kılınc, 2021; Haksever ve ark., 2017).



Şekil 3.9. Dinamik denge değerlendirilmesinde başlangıç pozisyonu.



Şekil 3.10. Dinamik denge değerlendirilmesinde bitiş pozisyonu.

3.5.4. Düşme riski değerlendirmesi

Katılımcılarda düşme riski için Morse Düşme Ölçeği kullanıldı. Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Nurşah Yılmaz Demir tarafından yapılmıştır ve Morse Düşme Ölçeği tıbbi özelliklere ve geçmişe dayalı olarak hastanın düşme riskini değerlendirmenin hızlı bir yöntemi olarak geliştirilmiştir (Godzik ve ark., 2020; Yılmaz Demir ve Seren İntepeler, 2012). Ölçekte düşme riskini değerlendirmek için altı alt boyut vardır. Bu boyutlar sırasıyla düşme öyküsü, ek hastalık varlığı, yürümeye yardımcı araç varlığı, intravenöz tedavi ya da heparin kullanımı, yürüme/transfer, mental durumdur. Eğer katılımcıların puanı 25'ten az ise düşük risk grubunda, 25-50 arası ise orta risk grubunda, 51 üzerinde ise yüksek risk grubunda yer aldı (Yılmaz Demir ve Seren İntepeler, 2012)(Ek-2).

3.6. Verilerin Toplanması

Veriler özel bir egzersiz danışmanlık merkezinde Haziran 2023- Eylül 2023 tarihleri arasında Fizyoterapist Derya Kılınç Duran tarafından toplandı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulundan 07.06.2023 tarihli yapılan etik kurul toplantısında 2023/461 karar sayısı ile bu çalışma tıbbi açıdan etik bulundu.

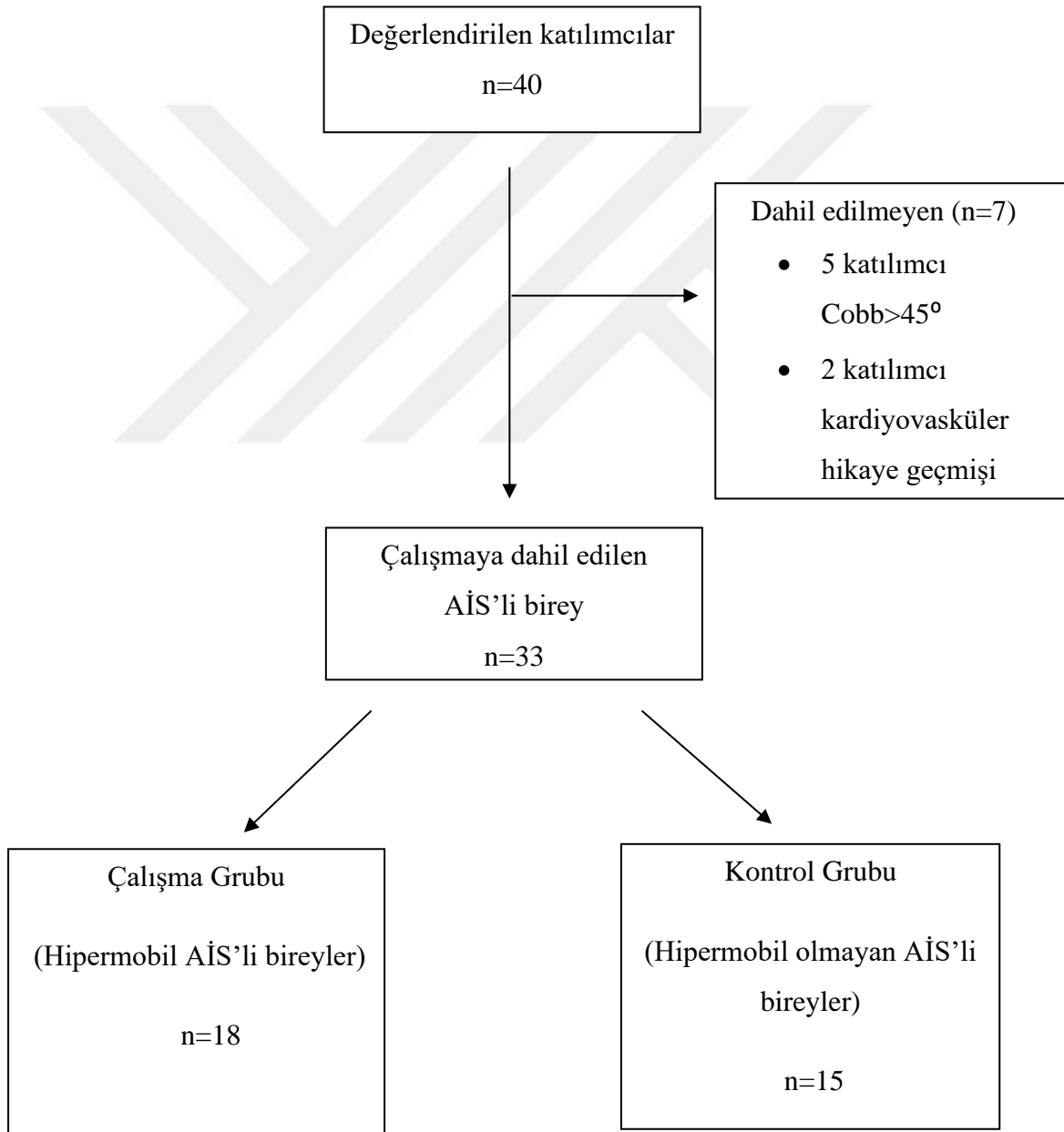
3.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS (Statistical Packace for Social Science) for Windows 23.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler nominal ve ordinal değişkenler için sayı (yüzde), sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma olarak verilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi. Değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası istatistiksel analiz Mann-Whitney U Testi kullanılarak yapıldı. Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon Testi kullanıldı.



4. BULGULAR

AİS bireylerde hipermobilité ile skolyoz derecesi, gövde rotasyon derecesi, alt ekstremite uzunluk farkı durumu, pes planus durumu, statik denge, dinamik denge ve düşme riski durumları incelendi. Çalışmaya 10-18 yaş arası gönüllü 40 AİS'li birey katıldı. Fakat 5 katılımcının Cobb açısının 45° üzerinde olması ve 2 katılımcının kardiyovasküler hikaye geçmişi olması sebebiyle çalışmadan dışlandı. Çalışmanın dahil edilme kriterlerine uygun olan AİS'li 18 hipermobil birey çalışma grubu, AİS'li 15 hipermobil olmayan birey ise kontrol grubu olmak üzere toplam 33 kişi ile çalışma tamamlandı.



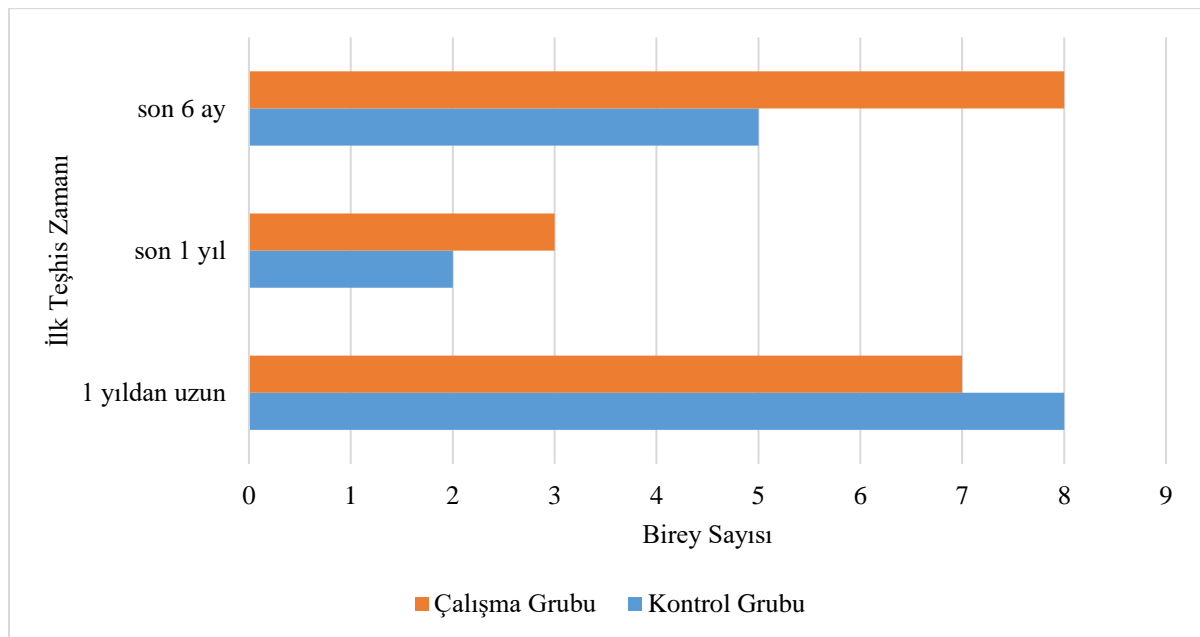
Şekil 4.1. CONSORT akış diyagramı (Katılımcıların seçimi ve çalışmanın planlanması).

4.1. Katılımcıların Demografik Bulguları

Cinsiyet dağılımında çalışma grubunda (hipermobil AIS'li katılımcılar) 14 kadın ve 4 erkek, kontrol grubunda (hipermobil olmayan AIS'li katılımcılar) ise 6 kadın ve 9 erkek bulunmaktaydı. Çalışma grubunda 16 kişinin dominant tarafı sağ, kontrol grubunda ise 12 kişinin dominant tarafı sağ şeklindeydi. Eğitim durumu çalışma grubunda 1 kişi ilkokul, 3 kişi ortaokul ve 14 kişi lise olarak bulunmuşken kontrol grubunda 4 kişi ortaokul ve 11 kişi lise olarak bulundu. Çalışma grubunun yaş ortalaması $15,39 \pm 2,25$ yıl, boy ortalaması $162,61 \pm 7,08$ cm, kilo ortalaması $51,78 \pm 9,69$ kg, VKİ ortalaması $19,56 \pm 2,95$ kg/m² olarak tespit edildi. Kontrol grubunun yaş ortalaması $16,00 \pm 2,07$ yıl, boy ortalaması $169,53 \pm 10,43$ cm, kilo ortalaması $58,20 \pm 15,49$ kg, VKİ ortalaması $19,93 \pm 4,11$ kg/m² şeklindeydi (Tablo 4.1).

Çalışma grubunda daha önce skolyozla ilgili tedavi alan 6 kişi, skolyoza genetik yatkınlığı bulunan 8 kişi ve korse/tabanlık kullanan 5 kişi vardı. Kontrol grubunda ise daha önce skolyozla ilgili tedavi alan 7 kişi, skolyoza genetik yatkınlığı bulunan 5 kişi ve korse/tabanlık kullanan 5 kişi vardı (Tablo 4.1).

İdiopatik skolyoz tanı geçmişlerine göre elde edilen veriler kaydedildi. Buna göre; çalışma grubunda 8 kişinin ilk teşhisi son 6 ay içinde, 3 kişinin son 1 yıl içinde, 7 kişinin ise 1 yıldan daha uzun bir süre önce konmuştu. Kontrol grubunda ise 5 kişinin ilk teşhisi son 6 ay içinde, 2 kişinin son 1 yıl içinde, 8 kişinin ise 1 yıldan daha uzun bir süre önce konmuştu (Şekil 4.1).



Şekil 4.2. Çalışma ve kontrol grubunun ilk teşhis zamanlarına göre katılımcı sayılarının gösterimi.

Tablo 4.1. Çalışma grubunun ve kontrol grubunun tanımlayıcı tablosu ve demografik bilgileri.

		Çalışma Grubu		Kontrol Grubu			
		n (18)	%	n (15)	%		
Cinsiyet	Kadın	14	77,77	6	40,00		
	Erkek	4	22,22	9	60,00		
Dominant Taraf	Sağ	16	88,88	12	80,00		
	Sol	2	11,11	3	20,00		
Eğitim Durumu	İlkokul	1	5,55	0	0,00		
	Ortaokul	3	16,66	4	26,66		
	Lise	14	77,77	11	73,33		
Önceden alınan tedavi	Var	6	33,33	7	46,66		
	Yok	12	66,66	8	53,33		
Genetik Yatkınlık	Var	8	44,44	5	33,33		
	Yok	10	55,55	10	66,66		
Korse/tabaklık	Var	5	27,77	5	33,33		
	Yok	13	72,22	10	66,66		
		Min.	Maks.	Ort. ±SS	Min.	Maks.	Ort. ±SS
Yaş (yıl)		10,00	18,00	15,39±2,25	12,00	18,00	16,00±2,07
Boy (cm)		148,00	173,00	162,61±7,08	142,00	181,00	169,53±10,43
Kilo (kg)		38,00	70,00	51,78±9,69	28,00	90,00	58,20±15,49
VKİ (kg/m ²)		14,50	25,00	19,56±2,95	13,90	28,70	19,93±4,11

Maks: Maksimum, Min: Minimum, Ort.±SS: Ortalama ± Standart Sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

4.2. Eğriliğin Değerlendirilmesi ve Fiziksel Değerlendirme Bulguları

Çalışma grubunda 10 kişinin skolyozu tek eğrilikten, 8 kişinin çift eğrilikten oluşmaktaydı. Tek eğriliklerin 4 tanesi sağ torasik, 1 tanesi sol torasik, 3 sol torako-lumbar, 1 tanesi sol lumbar ve 1 tanesi de sağ lumbar skolyoz şeklindeydi. Çift eğriliklerin tümü sağ torasik ve sol lumbar skolyoz (S şekilli) şeklindeydi.

Kontrol grubunda ise 7 kişinin skolyozu tek eğrilikten, 8 kişinin çift eğrilikten oluşmaktaydı. Tek eğriliklerin 3 tanesi sağ torasik, 1 tanesi sol torasik, 1 tanesi sağ lumbar ve 2 tanesi sol lumbar skolyoz şeklindeydi. Çift eğriliklerin 6 tanesi sağ torasik ve sol lumbar eğrilik, 2 tanesi ise sol torasik ve sağ lumbar skolyozdan (S şekilli) oluşmaktaydı.

Eğrilik şiddeti tüm katılımcılarda değerlendirildi. Çalışma grubunda 11 kişi ılımlı, 7 kişi orta şiddette skolyoza sahipken kontrol grubunda 8 kişi ılımlı ve 7 kişi orta şiddette skolyoza sahipti (Tablo 4.2).

Katılımcıların gövde rotasyonu yani gövde rotasyon derecesi (ATR) üst torakal, alt torakal ve lumbar bölgeden olmak üzere üç alandan ölçüldü. Çalışma grubunda üst torakal bölgede 11 kişinin normal (%61,11), 6 kişinin orta (%33,33) ve 1 kişinin kritik derecede (%5,55) gövde rotasyonu vardı. Alt torakal bölgede 7 kişinin normal (%38,88), 5 kişinin orta (%27,77) ve 6 kişinin kritik derecede (%33,33) gövde rotasyonu vardı. Lumbar bölgede ise 15 kişinin normal (%83,33), 2 kişinin orta (%11,11) ve 1 kişinin ise kritik derecede (%5,55) gövde rotasyonu vardı (Tablo 4.2).

Kontrol grubunda ise gövde rotasyon derecesi; üst torakal bölgede 9 kişinin normal (%60,00), 6 kişinin orta derecede (%40,00) gövde rotasyonu vardı. Alt torakal bölgede 8 kişinin normal (%53,33), 4 kişinin orta (%26,66) ve 3 kişinin kritik derecede (%20,00) gövde rotasyonu vardı. Lumbar bölgede ise 7 kişinin normal (%46,66), 4 kişinin orta (%26,66) ve 4 kişinin ise kritik derecede (%26,66) gövde rotasyonu vardı (Tablo 4.2).

Alt ekstremitte uzunluk ölçümlerinde SİAS-umblikus mesafe ölçümleri yapıldı. Buna göre katılımcılarda pelvis rotasyonuna rastlanmadı. SİAS- Medial malleol mesafe ölçümünde, çalışma grubunda 8 kişide, kontrol grubunda ise 6 kişide alt ekstremitte uzunluk farkı bulundu (Tablo 4.3).

Tüm katılımcıların ayak analizlerinde pes planus ve esneklik değerlendirilmesi yapıldı. Buna göre, çalışma grubunda 10 kişide, kontrol grubunda ise 11 kişide pes planus saptandı. Her iki gruptaki pes planuslu bireylerin esneklik analizleri yapıldığında hepsinin esnek tip pes planus olduğu görüldü (Tablo 4.3).

Morse Düşme Ölçeği kullanılarak yapılan düşme riski değerlendirmesinde; çalışma grubunda 9 kişide düşük derecede risk, 9 kişide ise orta derecede düşme riski bulundu. Kontrol grubu değerlendirilmesinde ise 10 kişide düşük derecede risk, 5 kişide ise orta derecede düşme

riski saptandı. Her iki grupta da yüksek derecede düşme riski gösteren katılımcı görülmedi (Tablo 4.3).

Tablo 4.2. Çalışma ve kontrol gruplarının majör eğrilik sayıları, eğrilik şiddetleri ve ATR dereceleri.

		Çalışma Grubu		Kontrol Grubu		Tüm Katılımcılar	
		n (18)	%	n (15)	%	n (33)	%
Majör Eğrilik Sayısı	Tek Eğri	10	55,55	7	46,66	17	51,51
	Çift Eğri	8	44,44	8	53,33	16	48,48
Eğrilik Şiddeti	İlmlı Eğrilik	11	61,11	8	53,33	19	57,57
	Orta Eğrilik	7	38,88	7	46,66	14	42,42
ATR Üst Torakal	Normal	11	61,11	9	60,00	20	60,60
	Orta	6	33,33	6	40,00	12	36,36
	Kritik	1	5,55	0	0,00	1	3,03
ATR Alt Torakal	Normal	7	38,88	8	53,33	15	45,45
	Orta	5	27,77	4	26,66	9	27,27
	Kritik	6	33,33	3	20,00	9	27,27
ATR Lumbar	Normal	15	83,33	7	46,66	22	66,66
	Orta	2	11,11	4	26,66	6	18,18
	Kritik	1	5,55	4	26,66	5	15,15

ATR: Gövde Rotasyon Derecesi (Angle of Trunk Rotation)

Tablo 4.3. Katılımcıların alt ekstremite uzunluk farkı, pes planus ve düşme riskinin gösterimi.

		Çalışma Grubu (n=18)		Kontrol Grubu (n=15)		Tüm Katılımcılar (n=33)	
		n	%	n	%	n	%
AEUF	Var	8	44,44	6	40,00	14	42,42
	Yok	10	55,55	9	60,00	19	57,57
PP	Var	10	55,55	11	73,33	21	63,63
	Yok	8	44,44	4	26,66	12	36,36
MDÖ	Düşük Risk	9	50,00	10	66,66	19	57,57
	Orta Risk	9	50,00	5	33,33	14	42,42

AEUF: Alt ekstremite uzunluk farkı, MDÖ: Morse Düşme Ölçeği, PP: Pes planus.

Statik denge değerlendirilmesinde göz açık şekilde yapılan değerlendirmede çalışma grubunda ortalama $64,28 \pm 45,56$ sn. iken kontrol grubunda ortalama $60,47 \pm 42,27$ sn. şeklindeydi. Göz kapalı yapılan değerlendirmede çalışma grubunda ortalama $8,89 \pm 6,95$ sn. iken kontrol grubunda ortalama $20,80 \pm 29,36$ sn. olarak bulundu. Dinamik dengenin değerlendirilmesinde kullanılan Fonksiyonel Uzanma Testinde ise çalışma grubunda ortalama $35,12 \pm 6,46$ cm. ve kontrol grubunda ortalama $34,22 \pm 6,46$ cm. olarak ölçüldü (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Katılımcıların statik ve dinamik denge değerlendirmelerinin gösterimi.

	Çalışma Grubu (n=18)			Kontrol Grubu (n=15)		
	Min.	Maks.	Ort. \pm SS	Min.	Maks.	Ort. \pm SS
SDGA (sn.)	4,00	120,00	$64,28 \pm 45,56$	8,00	120,00	$60,47 \pm 42,27$
SDGK (sn.)	2,00	24,00	$8,89 \pm 6,95$	2,00	118,00	$20,80 \pm 29,36$
FUT (cm.)	26,66	51,33	$35,12 \pm 6,46$	23,00	44,66	$34,22 \pm 6,46$

FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, Maks: Maksimum, Min: Minimum, Ort. \pm SS: Ortalama \pm Standart Sapma, SDGA: Statik denge göz açık, SDGK: Statik denge göz kapalı.

4.3. Değerlendirilen Parametrelerin Birbirleri ile İlişkileri

Çalışma ve kontrol gruplarının birbirleri ile istatistiksel analizi Mann-Whitney U Testi ile yapıldı. Yapılan analize göre gruplar arasında gövde rotasyon derecesinin (ATR) lumbar bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı fark belirlendi ($p=0,02$). Buna göre hipermobilité durumu ile lumbar bölge gövde rotasyon derecesi arasında anlamlı ilişki saptandı. Gruplar arasında diğer fiziksel değerlendirme parametrelerinde anlamlı fark bulunmadı. Buna göre; hipermobilité ile ATR üst torakal ve ATR alt torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi, Cobb açısı, pes planus varlığı, statik denge, FUT ve Morse Düşme Ölçeği istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Korelasyonlar

Yapılan korelasyon analizleri sonucu FUT ile göz açık şekilde yapılan statik denge değerlendirmesi pozitif korelasyon gösterirken Morse Düşme Ölçeği negatif korelasyon gösterdi. Aynı zamanda FUT ile boy ve kilo ölçümleri arasında korelasyon vardı. Statik denge değerlendirmeleri birbiriyle ilişkiliydi. Cobb açısı ile pes planus ve lumbar bölgedeki gövde

rotasyon derecesi ilişkili bulundu. Üst torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi ile Cobb açısı yüksek derecede pozitif korelasyon gösterdi. Hipermobile ile alt torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi, boy ve cinsiyet pozitif ilişki gösterdi (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Gruplar arası ölçülen fiziksel değerlendirme parametrelerinin istatistiksel ilişkisi.

	Grup	n	Min.	Maks.	Ort.±SS	p
ATRÜT	ÇG	18	1,00	9,00	2,83±1,97	0,80
	KG	15	1,00	6,00	3,00±1,92	
ATRAT	ÇG	18	2,00	12,00	5,50±3,22	0,18
	KG	15	1,00	15,00	4,33±3,63	
ATRL	ÇG	18	1,00	7,00	2,72±1,63	0,02*
	KG	15	1,00	11,00	4,53±2,69	
Cobb°	ÇG	18	11,00	42,00	21,77±11,08	0,77
	KG	15	10,00	42,00	21,40±8,98	
AEUF	ÇG	18	0,00	10,00	3,88±4,71	0,51
	KG	15	0,00	10,00	2,66±3,71	
PP	ÇG	18	3,00	17,00	9,94±3,74	0,48
	KG	15	5,00	15,00	10,53±3,02	
SDGA	ÇG	18	4,00	120,00	64,28±45,56	0,94
	KG	15	8,00	120,00	60,47±42,27	
SDGK	ÇG	18	2,00	24,00	8,89±6,95	0,30
	KG	15	2,00	118,00	20,80±29,36	
FUT	ÇG	18	26,66	51,33	35,12±6,46	0,86
	KG	15	23,00	44,66	34,22±6,46	
MDÖ	ÇG	18	0,00	40,00	15,83±11,66	0,51
	KG	15	0,00	40,00	13,33±11,59	

AEUF: Alt ekstremite uzunluk farkı, ATRAT: Gövde rotasyon derecesi alt torakal, ATRL: Gövde rotasyon derecesi lomber, ATRÜT: Gövde rotasyon derecesi üst torakal, Cobb°: Cobb açısı, ÇG: Çalışma grubu, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, KG: Kontrol Grubu, Maks: Maksimum MDÖ: Morse Düşme Ölçeği, Min: Minimum, Ort.±SS: Ortalama ± Standart Sapma, PP: Pes planus, SDGA: Statik denge göz açık, SDGK: Statik denge göz kapalı.

Mann-Whitney U Testi

*p<0,05 istatistiksel anlamlılık değeri.

Tablo 4.6. Elde edilen verilerin korelasyon açısından değerlendirilmesine ait bulgular

Parametreler	MDÖ	FUT	SDGK	SDGA	PP	AUEF	ATRL	ATRA	ATRÜT	Cobb	VKİ	Kilo	Boy	Yaş	Cinsiyet	Hipermmobilite
Hipermmobilite	-0,113	-0,071	0,287	-0,044	0,072	0,045	0,089	0,387*	-0,166	0,078	0,055	0,253	0,376*	0,143	0,385*	1
Cinsiyet	0,112	0,253	-0,126	-0,086	-0,262	0,065	0,211	-0,025	0,250	0,186	0,307	0,543**	0,631**	0,330	1	
Yaş	-0,253	0,330	0,106	0,285	0,258	0,096	-0,048	0,255	0,188	0,307	0,443**	0,661**	0,750**	1		
Boy	-0,168	0,387*	0,021	0,057	0,133	0,238	0,251	0,222	0,149	0,250	0,349*	0,710**	1			
Kilo	-0,191	0,378*	0,055	-0,033	0,214	0,323	0,172	0,070	0,256	0,263	0,900**	1				
VKİ	-0,177	0,287	0,060	-0,053	0,236	0,314	-0,101	-0,014	0,261	0,221	1					
Cobb°	0,186	0,122	0,201	-0,002	0,368*	-0,008	0,394*	0,100	0,629**	1						
ATRÜT	0,250	0,172	0,019	0,005	-0,014	0,181	0,284	-0,004	1							
ATRAT	-0,192	-0,115	0,285	0,052	0,013	0,147	0,020	1								
ATRL	0,086	0,238	0,183	-0,025	0,152	0,219	1									
AUEF	-0,186	0,143	0,117	0,098	0,166	1										
PP	-0,127	0,100	0,134	0,235	1											
SDGA	-0,206	0,387*	0,385*	1												
SDGK	0,147	0,076	1													
FUT	-0,370*	1														
MDÖ	1															

AUEF: Alt ekstremite uzunluk farkı, ATRAT: Gövde rotasyon derecesi alt torakal, ATRL: Gövde rotasyon derecesi lomber, ATRÜT: Gövde rotasyon derecesi üst torakal,

Cobb°: Cobb açısı FUT: Fonksiyonel Uzunma Testi, MDÖ: Morse Düşme Ölçeği, PP: Pes planus, SDGA: Statik denge göz açık, SDGK: Statik denge göz kapalı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi.

Spearman Korelasyon Testi

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilitate varlığının fiziksel değerlendirme parametreleri üzerine etkisi araştırıldı. Çalışmanın sonucunda gruplar arasında analiz yapıldığında hipermobil AİS'li bireylerde lumbar bölgede gövde rotasyon açısı anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0.02$). Hipermobilitate ile üst ve alt torakal bölge gövde rotasyon açısı, Cobb açısı, alt ekstremitte uzunluk farkı, pes planus varlığı, statik denge, dinamik denge ve düşme riski arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Korelasyon analizlerine göre FUT ile göz açık şekilde yapılan statik denge değerlendirmesi pozitif korelasyon gösterirken Morse Düşme Ölçeği negatif korelasyon gösterdi. Aynı zamanda FUT ile boy ve kilo ölçümleri arasında korelasyon vardı. Cobb açısı ile pes planus ve lumbar bölgede ölçülen gövde rotasyon açısı ilişkili bulundu. Üst torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi ile Cobb açısı yüksek derecede pozitif korelasyon gösterdi. Hipermobilitate ile alt torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi, boy ve cinsiyet pozitif ilişki gösterdi.

5.1. AİS ve Hipermobilitate

Kas iskelet sistemi hipermobilitesi yaygın olmakla birlikte kadınlarda daha sık görülmektedir ve prevalansı ergenlerde %7 ile %65 arasında değişken olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (Shere ve Clark, 2023; Czaprowski D. ve ark., 2011). Aynı zamanda eklem hipermobilitesine sırt ağrısı, patellofemoral ağrı, ayak ağrısı, skolyotik postür gibi durumların eşlik ettiği görülmüştür (Czaprowski D. ve ark., 2011). Hipermobilitesi olan bireylerde proprioepsiyonun azalması ve açısal eklem konumunun doğru biçimde belirlenememesi sorunlara yol açabilmektedir (Czaprowski D. ve ark., 2011). İdiopatik skolyozlu çocuklar ile sağlıklı çocukların karşılaştırıldığı bir çalışmada AİS'li bireylerin yarısından fazlasında sağlıklı çocuklarda ise %19'unda hipermobilitate tespit edilmiştir (Czaprowski D. ve ark., 2011).

Czaprowski'nin 2014 yılında yaptığı bir çalışmada 155 AİS'li kız ve 201 sağlıklı kız katılmıştır. Bu çalışmada AİS'li kızlarda %23,2 sağlıklı kızlarda %13,4 oranında hipermobilitate görülmüştür. Aynı zamanda hipermobilitate prevalansının yaş ile azaldığı belirtilmiştir. Bu araştırmaya göre hipermobilitenin eğriliğin boyutu, şekli ve eğriliğe katılan omur sayısı ile ilişkisinin olmadığı rapor edilmiştir (Czaprowski, 2014).

Hipermobil bireylerin daha fazla gövde rotasyon derecesine sahip olduğu göz önüne alındığında AİS'li bireylerde hipermobilitenin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir

(Shere ve Clark, 2023). Bizim çalışmamızda hiper mobil olan AIS'li bireyler ile hiper mobil olmayan AIS'li bireylerin gövde rotasyon dereceleri 3 seviyede de karşılaştırıldı ve korelasyon analizi yapıldı. Buna göre alt torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi ile hiper mobilite ilişkili bulunarak Shere ve Clark'ın çalışmalarını desteklemiştir.

AIS'li bireylerde bir miktar hiper mobilitenin skolyoz progresyonuna karşı koruyucu olduğunu öne süren bir çalışmada Beighton Skorlaması'nda sıfır puan alan hastaların cerrahi riskini 2 kat arttırdığını bulmuştur. Bu çalışmada omurga esnekliğinin skolyozun progresyonunu etkilediği vurgulanmıştır ve bununla ilgili tek kriterin dizler ekstansiyondayken avuçların yere dokunma olduğuna dikkat çekmektedir. Aynı zamanda hiper mobil AIS'li bireylerde anlamlı derecede daha küçük eğrilik bildirmişlerdir (Haller ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda hiper mobilite ile alt torakal bölgedeki gövde rotasyon derecesi arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Gövde rotasyon derecesinin skolyozun şiddeti ile ilişkili olduğu göz önüne alındığında hiper mobilitenin görülmesi ile gövde rotasyon açısında artış olacaktır ve skolyozun progresyonunu etkileyen bir faktör olarak değerlendirilebilir.

2011 yılında yapılan bir çalışmada Beighton Skorlaması'nın eğriliğin şiddeti, apikal vertebranın rotasyonu, eğrilik sayısı (tek veya çift), eğriliğe katılan omur sayısı, tedavi tipi ve yaş ile ilişkisi araştırılmıştır (Czaprowski ve ark., 2011). Eklem hiper mobilitesinin sağlıklı bireylere göre idiopatik skolyozda daha sık ortaya çıktığını öne sürmektedir fakat eklem hiper mobilitesinin görülme sıklığı ile eğriliğin açısız değeri, apikal vertebra rotasyonu, skolyozun büyüklüğü ve tedavi tipi ile bir ilişki görülmediğini vurgulamıştır. Bir başka deyişle idiopatik skolyozlu çocuklar hiper mobilite açısından daha yatkın olsalar bile skolyozun radyolojik parametreleriyle ilişkisi yoktur. Aynı zamanda bu çalışmada tek eğriliği olan skolyozlu çocukların hiper mobilite oranı anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise hiper mobilite ile lumbar bölge ATR ölçümü anlamlı bulundu fakat Cobb açısı ile hiper mobilite arasında bir ilişki görülmedi.

5.2. AIS ve Genetik Yatkınlık

Skolyozun genetik geçişi olduğunu gösteren çok sayıda yayın mevcuttur (Miller, 2008; Alden ve ark., 2006; Andersen ve ark., 2007; Wise ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda AIS'li bireylerde genetik yatkınlık olup olmadığını belirlemek için ailede daha önce bir skolyoz hikayesi varlığı sorgulandı. Bunun sonucunda çalışma grubunda %44,44 kontrol grubunda ise %33,33 oranında daha önce ailede skolyoz tanısı almış birey olduğu saptandı. Tüm

katılımcılarda %39,39 oranında aile öyküsü vardı. Ogilvie ve arkadaşlarının 145 AİS'li bireyde 2006 yılında yaptıkları çalışmada öncesinde %80 olarak rapor edilen aile öyküsünün çalışma sonucunda %97 olarak bulduklarını açıklamışlardır (Ogilvie ve ark., 2006). Bu bildirilen oran ile bizim bulduğumuz oranın benzerlik göstermemesinin nedeninin örneklem büyüklüğünden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda aile öyküsü olmasına rağmen bundan bilgisi olmayan aileler olabilir. Bu da katılımcıların aile öyküsü oranını etkilemiş olabilir.

5.3 AİS ve Cobb Açısı

Radyolojik değerlendirmeler AİS'de tedavinin seyrini etkilemektedir. Cobb açısının 45°'den büyük olması cerrahi endikasyonu olarak sayılır (Larson ve ark., 2018). Skolyometre ölçümleri ile bulunan gövde rotasyon derecesi ile Cobb açısı arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır. Bu nedenle AİS değerlendirmesinde tekrarlı radyografik Cobb ölçümü yerine ATR ölçümleri hastalarda uzun vadede radyasyona maruziyeti azaltacaktır ve eğriliğin değerlendirilmesi hakkında bize bilgi verecektir (Larson ve ark., 2018; Coelho ve ark., 2013). Skolyometre değerlendirmesinde 5° ve üzeri gövde rotasyon ölçümünde daha kapsamlı fiziksel ve radyolojik değerlendirmeye sevk edilmesi önerilmektedir (Coelho ve ark., 2013). Bizim çalışmamızda gövde rotasyon ölçümü normal, orta ve kritik şeklinde sınıflandırıldı (Gashaw ve ark., 2021). Adamczewska ve arkadaşlarının yaptığı kesitsel analiz çalışmasında kız çocuklarında gövde rotasyonunu en çok etkileyen belirleyicinin boy uzunluğu olduğu belirtilmiştir (Adamczewska ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yapılan korelasyon değerlendirmesine göre ATR ölçümleri ile boy uzunlukları arasında bir ilişki görülmedi.

Goodbody ve ark.'nın 2017 yılında 150 kişiyi kilo durumuna göre üç gruba (normal kilolu, aşırı kilolu, obez) ayırdıkları çalışmada AİS'li bireylerde kilo ile Cobb açısının ilişkili olduğunu; normal kilolu hastaların aşırı kilolu hastalara ve obez hastalara kıyasla daha az Cobb açısı gösterdiği belirtilmiştir (Goodbody ve ark., 2017). 2018 yılında yapılan bir başka çalışmada 483 AİS'li bireyler değerlendirilmiştir. Katılımcılar normal kilolu ve obez şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Yüksek VKİ değerlerine sahip hastaların aynı majör eğriler için daha düşük ATR ölçümlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Margalit ve ark., 2018). Literatürde düşük VKİ'li kız çocuklarında skolyozun progresyonunun daha yüksek olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Kim ve ark., 2020; Fadzhan ve Bettany-Saltikov, 2018). Bizim tüm katılımcıları dahil ederek yaptığımız korelasyon analizi sonucuna göre ise vücut kitle indeksinin Cobb açısı ve

gövde rotasyon açısı ile ilişkisi bulunmadı. Bu sonucun kilo durumu dikkate alınarak katılımcı gruplandırması için örneklem sayısının düşük olmasının sebep olabileceğini düşünmekteyiz.

Adamczewska ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptığı bir skolyoz taramasında 9 -13 yaş arası 6850 katılımcı değerlendirildi. Bu çalışmada gövde rotasyon derecesi ile yaş ve cinsiyet arasında güçlü korelasyon bulunmuştur. Buna ek olarak T5-12 (alt torakal) ve T12-L4 (lumbar) seviyelerinden ölçülen rotasyon derecelerinin skolyoz tespitinde ayırt edici seviye olarak vurgulanmışlardır. ATR ölçümünde 7° gösteren katılımcıların daha düşük ATR ölçümüne sahip katılımcılara göre VKİ değerleri daha azdır ve mevcut literatürü destekler niteliktedir (Adamczewska ve ark., 2019).

5.4. AİS ve AEUF

Alt ekstremitte uzunluk farkı nüfusun %90'ında milimetrik şekilde görülebilmektedir fakat 20 mm'den fazla olan asimetrik farklar pelvisin rotasyonuna bağlı sakral taban dengesizleşeceğinden çocuklar veya yetişkinlerde skolyoz ve pelvik asimetri rapor edilmesine sebep olur (Büyükaslan ve ark., 2022). Alt ekstremitte uzunluk farkına bağlı oluşan dengesizlik fonksiyonel skolyoza sebep olabilir ve pelvik eğim devam ederse omurgada yapısal değişikliğe neden olabilir (Sheha ve ark., 2018; Büyükaslan ve ark., 2022). Bu çalışmada 20 mm'den fazla bir uzunluk farkına denk gelinmedi ve alt ekstremitte uzunluk farkı ile fiziksel değerlendirmeler arasında bir ilişki görülmedi.

5.5 AİS ve Pes Planus

Ayak arkı vücut dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar. Skolyozlu bireylerde sadece omurga ve alt ekstremitte değil tüm kas-iskelet sistemi etkilenmiştir. Ayrıca kas-iskelet sistemi sorunları da plantar basınç değişikliklerinden etkilenmektedir. Skolyotik omurga hizalanması ayak plantar basıncını etkiler ve skolyozlu bireylerin çoğunda plantar basınç analiz parametreleri ve sağ-sol ayaktaki yükler farklıdır (Arslan ve Görgü, 2023).

AİS'de fazla olan bağ gevşemesiyle ayağın planusa yatkınlığına ve plantar arkın düzleşmesine sebep olur (Eduardo ve ark., 2021). AİS ile ilgili çalışmalar herhangi bir postüral asimetrinin vücut ağırlığını statik ve dinamik olarak destekleyen ayak arkında oluşacak dengesizlikten kaynaklı idiopatik skolyozda progresyon riskiyle ilişkili olduğunu göstermiştir (Eduardo ve ark., 2021). Yaptığımız literatür araştırmasında idiopatik skolyoz ile pes kavus arasındaki ilişki belirten çalışmaya rastlanmıştır (Grivas ve ark.,2002). Grivas ve arkadaşları

küçük ve orta dereceli skolyotik eğrilerde pes kavus görülme olasılığının genel popülasyona göre daha fazla olabileceğini vurgulamıştır.

Pes planus tanısında radyografi, statik ayak duruş ölçümleri ve ayak izi analizi olmak üzere çeşitli ölçümler kullanılır (Tsai ve ark., 2022). Ayak izi analizi bu ölçümler arasında daha kabul edilebilirdir (Tsai ve ark., 2022). Biz çalışmamızda statik ve dinamik duruşta medial ark düşmesinin ölçümü daha uygulanabilir ve az maliyetli olduğu için çalışmamızda pes planus tespiti için ayak duruş ölçümlerini kullandık.

Tsai ve arkadaşları 2022 yılında yaptığı bir çalışmada Beighton Skorlaması ile esnek pes planus arasında bir ilişki bulamamışlardır. Aynı zamanda pes planus ile cinsiyet arasında bir ilişki olduğunu ve erkek çocuklarda pes planus görülme olasılığının daha fazla olduğunu vurgulamışlardır fakat kilo ve yaş ile pes planusun negatif korelasyon gösterdiği de belirtilmiştir (Tsai ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda da hipermobilitenin esnek pes planus ile ilişkili olmadığı görüldü. Pes planus ile cinsiyet, kilo ve yaş arasında herhangi bir ilişki saptanmadı. Tsai ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada değerlendirilen popülasyon okul çağı öncesidir ve bizim popülasyonumuzla uyum göstermemektedir yine de esnek pes planus ile hipermobilitenin ilişkili olmadığını destekler niteliktedir. Obezitenin de pes planus gibi ayak deformitelerine etkisi rapor edilmiştir (Park ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda AİS'li bireylerde kilo ile pes planus arasında bir ilişki bulunmadı.

Esnek pes planuslu bireyler denge kaybı ve eklem pozisyon hissinde bozukluklar gösterebilir (Ghorbani ve ark., 2023). Çalışmamızda 21 bireyde pes planus saptandı, hepsinin de esnek tip olduğu görüldü. Bu bireylerde yaptığımız korelasyon analizinde pes planus durumu ile Cobb açısı arasında pozitif ilişki saptandı. AİS durumu gravite merkezinde sapma ve bununla beraber basınç merkezinin konumunu belirleyememe, propriosepsiyon duyusunda azalma gibi gerekçelerle denge kaybına yol açar (Wen ve ark., 2022). Korelasyon analizi sonucuna göre pes planusun dengeyi etkilemediği görülmüştür.

5.6 AİS ve Denge

Bu çalışmada denge değerlendirilmesi hem statik hem de dinamik olarak değerlendirildi. Statik denge değerlendirilmesinde sabit yüzeyde göz açık ve göz kapalı şeklinde yapıldı. Fonksiyonel Uzanma Testi her iki ayak yerde dururken bir kolu yatay düzlemde olabildiğince ileri uzatan birinin stabilitesini değerlendirdi ve parmak ucunun başlangıç ve bitiş noktası arasındaki mesafe ölçülerek bulundu (de Waroquier-Leroy ve ark.,

2014). Fonksiyonel Uzanma Testi skorunun yaş arttıkça azaldığı bilinmektedir ve normal olmayacak şekilde düşük bir skor düşme riskinin iyi bir göstergesidir (de Waroquier-Leroy ve ark., 2014). Biz çalışmamızda uygulanması basit ve düşme riski ile ilişkili olması nedeniyle Fonksiyonel Uzanma Testi kullanıldı (Ayvat ve Kılınc, 2021; Demircioğlu ve ark., 2019). Fonksiyonel Uzanma Testi postüral kontrolün stabilite sınırlarını ölçerek sadece dinamik ayakta duruş dengesini değerlendirir (Ayvat ve Kılınc, 2021). Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre Fonksiyonel Uzanma Testi, Morse Düşme Ölçeği ile negatif korelasyon gösterdi. Aynı zamanda Fonksiyonel Uzanma Testi ile boy, kilo ve göz açık şekilde yapılan statik denge testi arasında pozitif korelasyon vardı.

Propriyosepsiyon başın stabilitesini etkiler ve gövdenin dik duruşunun kontrol edilmesini sağlar. Denge durumunda, nörosensör düzenleme gövdeyi statik ve dinamik stabil bir dik duruşta tutarken, başın anormal konumu başın ve gövdenin duruşunu etkileyerek gövde stabilitesinin azalmasına yol açar (Wen ve ark., 2022). Skolyozda omurganın üç boyutlu koronal, sagittal ve aksiyal düzlemlerdeki deformitesi dengeyi etkiler. Vücudun her iki ucu, baş ve ayaklar da gövde dengesinin korunmasında önemlidir (Wen ve ark., 2022). Bundan dolayı bu çalışmada AIS'li bireylerde pes planusun denge etkilenimine etkisi olup olmadığı değerlendirilmek istendi. Yapılan korelasyon analize göre ise AIS'li bireylerde statik ve dinamik denge değerlendirilmesi ile pes planusun bir ilişkisi saptanmadı.

Şahin ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptığı bir araştırmada skolyozun sagittal ve koronal denge parametreleri ile ilişkisini ve postüral dengenin etkisini araştırmak için skolyozlu bireyler ile sağlıklı bireyleri değerlendirmişlerdir. Skolyozlu bireylerin sağlıklı bireylere göre tüm denge parametrelerinde daha kötü olduğu görülmüştür. Statik dengenin çoğunlukla sagittal denge ve koronal dengeyle ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Skolyozda denge bozuklukları görülebilmektedir ve sagittal dengenin düşmeler ile ilişkisi vardır (Şahin ve ark., 2019). Wen ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptığı çalışmada AIS'li bireylerin çoğunda gövde dengesizliği olduğu ve koronal düzlemde bu gövde dengesizliğinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Wen ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda skolyozlu bireylerin sagittal ve koronal dengesi incelenmedi. Fakat dinamik denge değerlendirmesi için yapılan Fonksiyonel Uzanma Testi, Morse Düşme Ölçeği ile negatif korelasyon gösterdi. Buna göre Fonksiyonel Uzanma Testi'nde daha iyi skor yapanların daha az düşme riski olduğunu bulduk.

Sadece kızların değerlendirildiği 2011 yılında yapılan bir çalışmada Cobb açısının 15-30° arasında olan AIS'li katılımcıların 15° ve altında Cobb açısı olanlara kıyasla daha zayıf

postüral performans gösterdiğini bulmuştur buna göre Cobb açısındaki artmanın dengeyi etkilediği belirtilmiştir (Haumont ve ark., 2011). Cobb açısı arttıkça postüral performans ve denge performansı olumsuz yönde etkilenebilir. Fakat bizim çalışmamızda katılımcıların Cobb açısı ile göz açık ve kapalı şekilde yapılan statik denge değerlendirmesi ve dinamik denge değerlendirmesi için uygulanan Fonksiyonel Uzanma Testi arasında herhangi bir korelasyon görülmedi.

5.7 AİS ve Düşme Riski

Postürde ortaya çıkan değişimler dengenin de etkilenmesine neden olur ve bu durum düşme riskinin artması ile ilişkilidir. Düşmeyi yürüme problemleri, kas gücü azalması, postür bozulması, kullanılan ilaçlar gibi bir çok faktör etkiler (İnanır ve ark., 2013). Skolyoz deformitesi bireylerde ayakta durma dengesizliğine ve yürüyüş paterninde de değişikliklere sebep olur. Yürüme alt ekstremitelerde uyumlu ve enerji açısından verimli bir aktivitedir. Skolyoz deformitesi her ne kadar omurgada olsa da adım uzunluğu, tempo, kalça-diz-ayak bileği hareket açıklığı, gövde ve gluteal kas aktivasyon süresi, kas kuvvetinin büyüklüğü, harcanan enerji ve kas verimliliği skolyozlu bireylerde değişmektedir (Haber ve Sacco, 2015).

Bu çalışmada AİS'li bireylerin düşme riskini değerlendirmek için Morse Düşme Ölçeği kullanılmıştır. Hiper mobil olan ve hiper mobil olmayan AİS'li bireylerin karşılaştırılması sonucunda düşme riski ile ilişkili anlamlı bir fark bulunamadı. Tüm AİS'li bireylerin dahil edildiği korelasyon analizi sonucunda ise Fonksiyonel Uzanma Testi ile Morse Düşme Ölçeği negatif korelasyon saptandı.

Şahin ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada idiopatik skolyozlu genç erişkinlerde düşme riski Biodex Denge Sistemi kullanarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada özellikle sagittal dengenin düşme riski üzerine etkisi olduğu belirtilmiştir ve egzersiz tedavisinin uzun vadede denge ve düşmelere olan etkisinin araştırılması önerilmiştir (Şahin ve ark., 2019). Yetişkin spinal deformitelerinde postüral stabilite ve dinamik dengenin değerlendirildiği bir çalışmada hastalar Morse Düşme Ölçeği'ne göre iki gruba ayrılmıştır (düşük risk-orta risk). Morse Düşme Ölçeği'ne göre orta riskte olan grubun duyuşsal organizasyon testinde daha düşük skorlar aldığını bulmuşlardır. Yetişkin spinal deformitesi olan ve anormal postüral stabiliteye sahip olan hastaların daha fazla düşme riskine sahip olabileceğini belirtmişlerdir (Godzik ve ark., 2020).

Fonksiyonel Uzanma Testi'nde 15 cm ve altı skorlar düşme riskinin önemli derecede arttığını, 15 ile 25 cm arası skorlar ise orta derecede düşme riski olduğunu gösterir. Hiper mobil AİS'li bireylerde Fonksiyonel Uzanma Testi'nde ortalama skor $35,12 \pm 6,46$, hiper mobil olmayanlarda ise $34,22 \pm 6,46$ şeklindeydi. Morse Düşme Ölçeği'ne göre ise hiper mobil AİS'li bireylerde 9 kişi düşük düşme riski ve 9 kişi orta düşme riski gösterdi. Hiper mobil olmayan AİS'li bireylerde ise 10 kişide düşük düşme riski ve 5 kişide orta düşme riski bulundu. Buna göre Fonksiyonel Uzanma Testi ile Morse Düşme Ölçeği'ni ilişkilendirmek doğru olmayabilir. Fakat korelasyon analizi sonucu iki değerlendirme arasında negatif korelasyon göstermiştir yani Fonksiyonel Uzanma Testi skoru arttıkça düşme riski azalmaktadır.

Limitasyonlar

- 1- Katılımcılar cinsiyet fark etmeksizin değerlendirildi. Daha büyük örneklerde cinsiyet üzerine de değerlendirmeler yapılabilir.
- 2- Bu tez çalışması tek merkezli bir çalışmadır. Birden fazla kurumda yapılabilecek çalışmalar daha faydalı olabilir.
- 3- Eğrilik bölgesi ve eğrilik sayısına yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır. Dengenin; eğrilik sayısı, eğriliğin bölgesi ve eğriliğe katılan vertebra sayısı ile ilişkisi araştırılabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde yaptığımız çalışma toplamda 33 kişi ile tamamlandı. Katılımcılar hipermobiliteye göre iki sınıfa ayrıldı: Hiperobil AIS'li bireyler (n=18) ve hiperobil olmayan AIS'li bireyler (n=15). İki grubun fiziksel değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Yapılan analizlerde hiperobil AIS'li bireylerde lumbar bölge gövde rotasyon açısı hiperobil olmayan AIS'li bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük çıktı. Sonuç olarak AIS'li bireylerde lumbar bölge gövde rotasyon açısının düşük çıkması hiperobilite nedeniyle olabilir.

Tüm AIS'li bireylerde fiziksel değerlendirme parametrelerin ilişkisi incelemek için korelasyon analizi yapıldı. Yapılan analiz sonucu hiperobilite ile alt torakal bölge gövde rotasyon açısı, boy ve cinsiyet ilişkilidir. Cobb açısı ile pes planus varlığı, lumbar bölge gövde rotasyon açısı ve üst torakal bölge gövde rotasyon açısı ilişkilidir. Fonksiyonel Uzanma Testi ile boy, kilo ve göz açık statik denge testi ilişkilidir. Fonksiyonel Uzanma Testi ile Morse Düşme Ölçeği negatif korelasyon gösterdiğinden dinamik denge performansı iyi olan AIS'li bireylerde daha az düşme riski vardır.

Bu sonuçlara göre AIS'li bireylerde hiperobilite değerlendirmesinin yapılması önerilir. Özellikle yüksek derecede Cobb açısı olan AIS'li bireylerde pes planus değerlendirmesinin yapılması önemlidir ve tedavide buna yönelik egzersiz programı oluşturulmalıdır. Dinamik dengede iyi performans göstermek bireylerin düşme riskini azaltır. Bundan dolayı denge değerlendirmeleri AIS'li bireylerde ihmal edilmemelidir ve tedavi programlarına denge çalışmalarının eklenmesi olası düşme riskini azaltabilir.



7. KAYNAKLAR

- Abdel-Aziem, A. A., Abdelraouf, O. R., Ghally, S. A., Dahlawi, H. A., Radwan, R. E. (2022). A 10-Week Program of Combined Hippotherapy and Schroth's Exercises Improves Balance and Postural Asymmetries in Adolescence Idiopathic Scoliosis: A Randomized Controlled Study. *Children*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/children9010023>
- Abelin-Genevois, K. (2021). Sagittal balance of the spine. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*, 107(1). <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102769>
- Adamczewska, K., Wiernicka, M., Kamińska, E., Małecka, J., Dabrowska, A., et al. (2020). Annual observation of changes in the angle of trunk rotation. Trunk asymmetry predictors. a study from a scoliosis screening in school adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17061899>
- Adamczewska, K., Wiernicka, M., Malchrowicz-Moško, E., Małecka, J., Lewandowski, J. (2019). The angle of trunk rotation in school children: A study from an idiopathic scoliosis screening. prevalence and optimal age screening value. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183426>
- Alden, K. J., Marosy, B., Nzegwu, N., Justice, C. M., Wilson, A. F., et al. (2006). Idiopathic Scoliosis : Identification of Candidate Regions on Chromosome 19p13. *Spine*, 31(16), 1815–1819.
- Alptekin, K. (2016). Scoliosis Etiopathogenesis: Changing Paradigms Through The Evidence. *Maltepe Tıp Dergisi*, 8(2).
- Andersen, M. O., Thomsen, K., Kyvik, K. O. (2007). Adolescent Idiopathic Scoliosis in Twins. *Spine*, 32(8), 927–930.
- Anwer, S., Alghadir, A., Abu Shaphe, M., Anwar, D. (2015). Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/123848>
- Ayvaz, E., Kılınc, M. (2021). İnmeli Hastalarda Fonksiyonel Denge Testlerinin Günlük Yaşam Aktiviteleri ile İlişkisinin İncelenmesi. *Journal of Occupational Therapy and Rehabilitation*, 8(3), 215–220. <https://doi.org/10.30720/ERED.789848>
- Benli, I., Mumcu, E., Akalın, S., Çıtak, M., Uca, T. (2006). The results of CD-Instrumentation in the surgical treatment of neuromuscular scoliosis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 27(1), 33–40. <https://doi.org/10.3944/AOTT.V27I1.1386>
- Bettany-Saltikov, J., Weiss, H. R., Chockalingam, N., Taranu, R., Srinivas, S., et al. (2015). Surgical versus non-surgical interventions in people with adolescent idiopathic scoliosis (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010663.pub2.www.cochranelibrary.com>
- Bettany, J., Parent, E., Romano, M., Villagrana, M., Negrini, S. (2014). Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. *Eur J Phys Rehabil Med*, 50(1), 111–121.
- Borysov, M., Nan, X., Weiss, H.-R., Turnbull, D., Kleban, A. (2020). Reliability of the original Lehnert-Schroth (LS) scoliosis classification in physiotherapy practice. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(10), 647–652. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.647>
- Bozkurt, S., Kayalar, G., Tezel, N., Güler, T., Kesikburun, B., ve ark. (2019). Hypermobility frequency in school children: Relationship with idiopathic scoliosis, age, sex and musculoskeletal problems. *Archives of Rheumatology*, 34(3), 268–273. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2019.7181>
- Büyükaşlan, A., Abul, K., Berk, H., Yılmaz, H. (2022). Leg length discrepancy and adolescent idiopathic scoliosis : clinical and radiological characteristics. *Spine Deformity*, 10(2), 307–314. <https://doi.org/10.1007/s43390-021-00417-0>
- Çimen, O. (2022). Adolesan idiyopatik skolyozda toplumsal tarama, farkındalık ve aile bilgilendirmesi. *TOTBİD Dergisi*, 21(6), 584–589. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2022.82>
- Çoban, O. (2021). Denge Yetisinin İncelenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 58–80. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comusbd/issue/67962/1000870>
- Coelho, D. M., Bonagamba, G. H., Oliveira, A. S. (2013). Scoliometer measurements of patients with idiopathic scoliosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(2), 179–184. <https://doi.org/10.1590/S1413->

- Çolak, S., Akıl, S. (2020). Üniversite Öğrencilerinde Ayak Medial Longitudinal Ark Durumunun Denge ve Esneklikle İlişkisi. *Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 0–0. <https://doi.org/10.31067/0.2020.314>
- Czaprowski, D. (2014). Generalised joint hypermobility in caucasian girls with idiopathic scoliosis: Relation with age, curve size, and curve pattern. *The Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/370134>
- Czaprowski, D., Kotwicki, T., Pawłowska, P., Stoliński, L. (2011). Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. *Scoliosis*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-6-22>
- de Waroquier-Leroy, L., Bleuse, S., Serafi, R., Watelain, E., Pardessus, V., et al. (2014). The Functional Reach Test: Strategies, performance and the influence of age. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(6), 452–464. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.03.003>
- Demircioğlu, A., Atasavun Uysal, S., Şahin Hamurcu, M. (2019). An investigation of visual function, balance, and falling behaviours in elderly individuals. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 30(3), 191–198. <https://doi.org/10.21653/tjpr.665189>
- Eduardo, C., Barsotti, G., Ribeiro, A. P. (2021). Effect of the Cavus and Planus Foot on Biomechanics Aspect of the Plantar Pressure in Adolescents With Idiopathic Scoliosis. *Research Square*, 1–13.
- Erkuş, S., Kalenderer, Ö. (2017). Pes planovalgus. *TOTBID Dergisi*, 16(5). <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2017.57>
- Fadzan, M., Bettany-Saltikov, J. (2018). Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. *The Open Orthopaedics Journal*, 11(1), 1466–1489. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011466>
- Korkmaz, F. M., Sevimli, R., Selcuk, E. B., Cigremis, Y. (2015). Three-dimensional Spinal Deformity: Scoliosis. *Medicine Science*, 4(1), 1796–1808. <https://doi.org/10.5455/medscience.2014.03.8177>
- Gashaw, M., Janakiraman, B., Belay, G. J. (2021). Idiopathic scoliosis and associated factors among school children: a school-based screening in Ethiopia. *Archives of Public Health*, 79(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00633-0>
- Ghorbani, M., Yaali, R., Sadeghi, H., Luczak, T. (2023). The effect of foot posture on static balance, ankle and knee proprioception in 18-to-25-year-old female student: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06678-2>
- Godzik, J., Frames, C. W., Smith Hussain, V., Olson, M. C., Kakarla, U. K., et al. (2020). Postural Stability and Dynamic Balance in Adult Spinal Deformity: Prospective Pilot Study. *World Neurosurgery*, 141, 783–791. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.06.010>
- Goldstein, L. A., Waugh, T. R. (1973). Classification and Terminology of Scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 93.
- Goodbody, C. M., Sankar, W. N., Flynn, J. M. (2017). Presentation of adolescent idiopathic scoliosis: The bigger the kid, the bigger the curve. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(1), 41–46. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000580>
- Grivas, T. B., Hresko, M. T., Labelle, H., Price, N., Kotwicki, T., et al. (2013). The pendulum swings back to scoliosis screening: Screening policies for early detection and treatment of idiopathic scoliosis - current concepts and recommendations. *Scoliosis*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-8-16>
- Guo, X., Chau, W. W., Hui-Chan, C. W. Y., Cheung, C. S. K., Tsang, W. W. N., et al. (2006). Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine*, 31(14), 437–440. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000222048.47010.bf>
- Gür, G., Yakut, Y., Aksoy, S. (2017). İlimli ve Orta Şiddette İdiyopatik Skolyozu Olan Adölesanlarda Postural Stabilitenin Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Pediatric Disease*, 4, 259–264. <https://doi.org/10.12956/tjpd.2017.301>
- Demirkıran, H. G., Büyükdoğan, K., Acaroğlu, E., (2012). Basic Theories In The Pathogenesis Of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Türk Omurga Cerrahisi*, 23(1), 51-70.
- Ha, A. S., Beauchamp, E. C. (2018). Screening for adolescent idiopathic scoliosis: US preventive services task force recommendation statement. *Journal of Spine Surgery*, 4(4), 812–816. <https://doi.org/10.21037/jss.2018.10.04>

- Haber, C. K., Sacco, M. (2015). Scoliosis: lower limb asymmetries during the gait cycle. *Archives of Physiotherapy*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40945-015-0001-1>
- Haksever, B., Düzgün, İ., Yüce, D., Baltacı, G. (2017). Sağlıklı Bireylere Standart Denge Eğitiminin Dinamik , Statik Denge Ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 40–49.
- Haller, G., Zabriskie, H., Spehar, S., Kuensting, T., Bledsoe, X., et all. (2018). Lack of joint hypermobility increases the risk of surgery in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*, 27(2), 152–158. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000489>
- Haumont, T., Gauchard, G. C., Lascombes, P., Perrin, P. P. (2011). Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*, 36(13), 847–854. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ff5837>
- Horne, J. P., Flannery, R., Usman, S. (2014). Adolescent idiopathic scoliosis: Diagnosis and management. *American Family Physician*, 89(3), 193–198.
- İnanır, A., Okan, S., Behçet, F. (2013). Ankilozan Spondilitli Hastalarda Postüral Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. *Cukurova Medical Journal*, 38, 86–91.
- Justice, C. M., Miller, N. H., Marosy, B., Zhang, J., Wilson, A. F. (2003). Familial idiopathic scoliosis: evidence of an X-linked susceptibility locus. *Spine*, 28(6), 589–594. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000049940.39801.E6>
- Karabulut, C. (2022). Adolesan idiyopatik skolyoz sınıflaması. *TOTBİD Dergisi*, 21(6), 599–602. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2022.84>
- Karataş, L., Vuralı, D., Günendi, Z. (2019). The effect of medial longitudinal arch height and medial longitudinal arch support insoles on postural balance in perimenopausal women. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 49(3), 755–760. <https://doi.org/10.3906/sag-1808-39>
- Kim, S., Uhm, J. Y., Chae, D. H., Park, Y. (2020). Low Body Mass Index for Early Screening of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Comparison Based on Standardized Body Mass Index Classifications. *Asian Nursing Research*, 14(1), 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2019.12.003>
- Kittleson, C., Lim, W. (1970). *Measurement of scoliosis*. 775–777.
- Kocaman, H., Bek, N., Kaya, M. H., Büyükturan, B., Yetiş, M., ve ark. (2021). The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *Plos One*, 16(4), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249492>
- Kuru Çolak, T., Sermenli Aydın, N., Selçuk, H., Kılıç, B. B., Yaşarer, Ö., ve ark. (2020). Sağlık Alanlarında Eğitim Gören Öğrencilerin Skolyoz ile İlgili Bilgi Düzeyi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 367–372. <https://doi.org/10.34087/cbusbed.703675>
- Kuznia, A. L., Hernandez, A. K., Lee, L. U. (2020). Adolescent idiopathic scoliosis: Common questions and answers. *American Family Physician*, 101(1), 19–23.
- Larson, J. E., Meyer, M. A., Boody, B., Sarwark, J. F. (2018). Evaluation of angle trunk rotation measurements to improve quality and safety in the management of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Orthopaedics*, 15(2), 563–565. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.05.032>
- Lowe, T., Berven, S. H., Schwab, F. J., Bridwell, K. H. (2006). The SRS classification for adult spinal deformity: Building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine*, 31(19). <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000232709.48446.BE>
- Madrigano, J. (2008). Idiopathic Scoliosis and the Vestibular System. *Occup Environ Med*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3701-4.Idiopathic>
- Malek, S., Reinhold, E. J., Pearce, G. S. (2021). The Beighton Score as a measure of generalised joint hypermobility. *Rheumatology International*, 41(10), 1707–1716. <https://doi.org/10.1007/s00296-021-04832-4>
- Mancini, M., Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46(2), 239–248.
- Margalit, A., McKean, G., Constantine, A., Thompson, C. B., Lee, R. J., et all (2018). Body Mass Hides the Curve: Thoracic Scoliometer Readings Vary by Body Mass Index Value. *J Pediatr Orthop*, 37(4), 1–12. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000899.Body>
- Mayet, Z., Lukhele, M., Mohammed, N. (2009). Risser sign – Trends in a South African population. *SA Orthopaedic Journal*, 9(4), 20–25.

- Miller, N. H. (2008). Genetics of Familial Idiopathic Scoliosis. *Contemporary Spine Surgery* 9(9), 1-6.
- Naderi, S., Dinc, G. (2017). History of spine deformity in Turkey. *Turkish Neurosurgery*, 27(5), 842–851. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.19250-16.0>
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A. G., Czaprowski, D., Schreiber, S., et al. (2018). 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
- Ogilvie, J. W., Braun, J., Argyle, V., Nelson, L., Meade, M., et al. (2006). The Search for Idiopathic Scoliosis Genes. *Spine*, 31(6), 679–681.
- Oğuz, E., Ekinci, Ş., Erşen, Ö. (2013). Ergen idiyopatik skolyozda radyolojik değerlendirme ve sınıflama sistemlerinin incelenmesi. *TOTBID Dergisi*, 12(1), 73–82. <https://doi.org/10.5606/totbid.dergisi.2013.10>
- Otman, A.S., Köse, N. (2014). *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*. Pelikan Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara, Türkiye, s: 160-190.
- Otman, A.S., Köse, N. (2016). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Pelikan Yayıncılık, 8. Baskı, Ankara, Türkiye, s: 26-32.
- Öğüt, T., Yontar, N. S. (2013). Erişkinlerde pes planus. *TOTBID Dergisi*, 12(5), 425–432. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2013.51>
- Park, D. J., Lee, K. S., Park, S. Y. (2021). Effects of two foot-ankle interventions on foot structure, function, and balance ability in obese people with pes planus. *Healthcare (Switzerland)*, 9(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060667>
- Patias, P., Grivas, T. B., Kaspiris, A., Aggouris, C., Drakoutos, E. (2010). A review of the trunk surface metrics used as Scoliosis and other deformities evaluation indices. *Scoliosis*, 5(1), 12. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-5-12>
- Peng, Y., Wang, S. R., Qiu, G. X., Zhang, J. G., Zhuang, Q. Y., et al. (2020). Research progress on the etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Chinese Medical Journal*, 133(4), 483–493. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000652>
- Reamy, B. V., Slakey, J. B. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: Review and current concepts. *American Family Physician*, 64(1), 111–116.
- Ridderbusch, K., Spiro, A. S., Kunkel, P., Grolle, B., Stücker, R., et al. (2018). Strategies for Treating Scoliosis in Early Childhood. *Deutsches Arzteblatt International*, 115(22), 371–376. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0371>
- Rodríguez-Romo, R., Orrantia-Vertiz, M., Barragán-Garfias, J., Rojas-García, G., Rodríguez-Álvarez, A., et al. (2020). Joint hypermobility syndrome. *Acta Ortopédica Mexicana*, 34(6), 441–449. <https://doi.org/10.35366/99145>
- Romano, M., Minozzi, S., Zaina, F., Chockalingam, N., Kotwicki, T., et al. (2012). Exercises for adolescent idiopathic scoliosis (Review). *The Cochrain library*, 10. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007837.pub2.www.cochranelibrary.com>
- Şahin, F., Uruk, Ö., Akkaya, N. (2019). Evaluation of balance in young adults with idiopathic scoliosis. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 65(3), 236–243. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2019.2825>
- Scaturro, D., Balbo, A., Vitagliani, F., Stramazzo, L., Camarda, L., et al. (2022). Is There a Relationship between Idiopathic Scoliosis and Body Mass? A Scoping Review. *Nutrients*, 14(19), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu14194011>
- Scherrer, S. A., Begon, M., Leardini, A., Coillard, C., Rivard, C. H., et al. (2013). Three-Dimensional Vertebral Wedging in Mild and Moderate Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Plos One*, 8(8), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071504>
- Selevičienė, V., Cesnavičiute, A., Strukcinskiene, B., Marcinowicz, L., Strazdiene, N., et al. (2022). Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise Methodologies Used for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis, and Their Effectiveness: An Extended Literature Review of Current Research and Practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19159240>
- Sheha, E. D., Steinhaus, M. E., Kim, H. J., Cunningham, M. E., Fragomen, A. T., et al. (2018). Leg-Length

- Discrepancy, Functional Scoliosis, and Low Back Pain. *JBJS Reviews*, 6(8), 1–8.
- Shere, C., Clark, E. M. (2023). Systematic review of the association between isolated musculoskeletal hypermobility and adolescent idiopathic scoliosis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 143(6), 3055–3076. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04508-z>
- Slattery, C., Verma, K. (2018). Classifications in Brief: The Lenke Classification for Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*, 476(11), 2271–2276. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000405>
- Steinberg, N., Tenenbaum, S., Zeev, A., Pantanowitz, M., Waddington, G., et all. (2021). Generalized joint hypermobility, scoliosis, patellofemoral pain, and physical abilities in young dancers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04023-z>
- Şenaran, H. (2006). Çocuklarda Pes Planus Tanımı, Doğal Seyri ve Tedavi Seçenekleri. *TOTBİD Dergisi*, 5(1–2), 27–31.
- Şener, G., Erbahçeci, F. (2016). *Kinezyoloji ve Biyomekanik*. Hipokrat Kitabevi, Ankara, Türkiye, s: 423-451.
- Taşkın Şenol, G., Kürtül, İ., Ray, A., Ahmetoğlu, G. (2023). The relationship between body mass index and pronation response of the foot in healthy young individuals. *Northwestern Medical Journal*, 3(2), 81–87. <https://doi.org/10.54307/nwmj.2023.84856>
- Trobisch, P., Suess, O., Schwab, F. (2010). Idiopathic Scoliosis. *Deutsches Arzteblatt*, 107(49), 875–884. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0875>
- Tsai, C. C., Chih, Y. C., Shih, C. L., Chen, S. J., Shen, P. C., et all. (2022). Joint hypermobility and preschool-age flexible flatfoot. *Medicine (United States)*, 101(31), 1–5. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029608>
- Ueki, Y., Sakuma, E., Wada, I. (2019). Pathology and management of flexible flat foot in children. *Journal of Orthopaedic Science*, 24(1), 9–13. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.09.018>
- Ülkü Demir, F. G. (2023). Skolyoz sınıflaması. *Journal of Anatolian Medical Research*, 8(1), 1–13. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jamer/issue/76232/1174461>
- Vasiliadis, E. S., Grivas, T. B., Kaspiris, A. (2009). Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*, 4(6), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-4-6>
- Weinstein, S. L. (2019). The Natural History of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(6), 44–46. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001350>
- Wen, J. X., Yang, H. H., Han, S. M., Cao, L., Wu, H. Z., et all. (2022). Trunk balance, head posture and plantar pressure in adolescent idiopathic scoliosis. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.979816>
- Wise, C. A., Gao, X., Shoemaker, S., Gordon, D., Herring, J. A. (2008). Understanding Genetic Factors in Idiopathic Scoliosis , a Complex Disease of Childhood. *Current Genomics*, 9(1), 51–59.
- Yaman, O., Dalbayrak, S. (2014). Idiopathic scoliosis. *Turkish Neurosurgery*, 24(5), 646–657. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.8838-13.0>
- Yang, Z., Liu, Y., Qi, L., Wu, S., Li, J., et all. (2021). Does Preoperative Halo-Gravity Traction Reduce the Degree of Deformity and Improve Pulmonary Function in Severe Scoliosis Patients With Pulmonary Insufficiency? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 8, 767238. <https://doi.org/10.3389/FMED.2021.767238>
- Yapar, A., Şenköylü, A. (2019). Adölesan idiopatik skolyozlu hastalarda Boston tipi korse kullanımının yaşam kalitesine etkisi. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 10(4), 440–446. <https://doi.org/10.18663/TJCL.626226>
- Yaprak, Y., Çetin, M. A., Akkaynak, N. N. (2019). The effect of shoes on static and dynamic balance performance. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 5(4), 175–182. <https://doi.org/10.18826/useeabd.615678>
- Yılmaz, M., Dereli, F., Ağartıoğlu Kundakçı, G. (2018). İlköğretim Öğrencilerinde Skolyoz Tarama Sonuçları. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(3), 1–6.
- Yılğör, Ç., Eroğlu, İ. N., Söğünmez, N., Abul, K., Alanay, A. (2019). Konjenital Skolyoz Tanı ve Tedavisi. *ACU Sağlık Bil Derg*, 10(2), 148-155. <https://doi.org/10.31067/0.2019.137>
- Yılmaz Demir, N., Seren İntepeler, Ş. (2012). Morse düşme ölçeğinin türkçe'ye uyarlanması ve duyarlılık-seçicilik

düzeyinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 28(1), 57–71.



8.EKLER

8.1.EK 1 Katılımcılara Uygulanan Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

ADI SOYAD:

TARİH:

Cinsiyet		Vücut Kitle İndeksi	
Boy		Eğitim Seviyesi	
Kilo		Dominant Taraf	
Yaş ve Doğum Tarihi		İletişim Bilgisi	

İlk teşhis ne zaman kondu?	
Ailede başka skolyoz hikayesi var mı?	
Daha önce tedavi gördü mü?	
Korse ve/veya tabanlık kullanılıyor mu?	

Hipermobilite Değerlendirmesi

	Sağ	Sol
Serçe Parmak		
Baş Parmak		
Diz Hiperekstansiyonu		
Dirsek Hiperekstansiyonu		
Ellerin Yere Teması		

Toplam Puan:

Gövde Rotasyon Açısı Değerlendirmesi

Cobb Açısı ve eğrilik tipi:

T3-T4	
T5-T12	
T12-L1 veya L2-L3	

Alt Ekstremitte Uzunluk Farkı

	Sağ (cm)	Sol (cm)
Bacak Uzunluğu		

Navikular Drop Testi

	Sağ (mm)	Sol (mm)
Oturur Pozisyonda		
Ayakta		

Jack's Thumb Test

	Sağ	Sol
Rijit		
Esnek		

Statik Denge (dominant taraf)

	Göz Açık (sn)	Göz Kapalı (sn)
Sağ		
Sol		

Fonksiyonel Uzanma Testi

1.Ölçüm	
2.Ölçüm	
3.Ölçüm	

8.2. EK 2 Morse Düşme Ölçeği

1	Düşme öyküsü (3 ay içinde)	Var <input type="checkbox"/> ₂₅	Yok <input type="checkbox"/> ₀
2	Ek hastalık varlığı	Var <input type="checkbox"/> ₁₅	Yok <input type="checkbox"/> ₀
3	Yürümeye yardımcı araç varlığı		
	<input type="checkbox"/> ₀	Ya hiç yok / ya yatak istirahatinde / ya da hemşire yardımı var	
	<input type="checkbox"/> ₁₅	Baston / koltuk değneği / walker 'dan birini kullanıyor	
	<input type="checkbox"/> ₃₀	Yürümek için mobilyalara tutunuyor.	
4	İV tedavi ya da heparin kilitli damar yolu varlığı	Var <input type="checkbox"/> ₂₀	Yok <input type="checkbox"/> ₀
5	Yürüme		
	<input type="checkbox"/> ₀	Ya normal / ya yatalak / ya da tekerlekli sandalyede	
	<input type="checkbox"/> ₁₀	Zayıf: Öne eğik yürüse de başını kaldırken dengesini korur. Yürürken mobilyalara hafifçe denge vs amaçlı dokunur.	
	<input type="checkbox"/> ₂₀	Bozuk: Sandalyeden zar zor kalkar, dengesi bozuk olduğundan başını öne eğip yere bakar. Mobilyayı, başka birisini ya da bir yürümeye yardımcı aracı tutmazsa yürüyemez.	
6	Mental durum (Banyoya-tuvalete tek başına gidebilir misin yoksa yardıma ihtiyacın olur mu? Sorusuna verilen cevaba göre)		
	<input type="checkbox"/> ₀	Yapabileceklerinin farkında (bakım veren ile aynı söylemler)	
	<input type="checkbox"/> ₁₅	Abartıyor, sınırlarını unutuyor (bakım veren ile farklı söylemler)	
	Düşük Risk	Orta Risk	Yüksek Risk
	0-24 puan	25-50 puan	≥51 puan

Janice M. Morse (2009) Preventing patient falls : establishing a fall intervention program. - 2nd ed. 2009 ISBN 978-0-8261-0389-5

Toplam Puan (0-125):

8.3. EK 3 Onam Formu

Aydınlatılmış Onam Formu

Araştırmanın adı: Adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilitenin skolyoza bağlı fiziksel değerlendirme parametrelerine etkisinin araştırılması

“Sayın gönüllü, bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü yüksek lisans programı kapsamında yapılacak olan bir araştırmadır. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.”

1 Çalışmanın amacı:

Bu çalışmanın amacı, adolesan idiopatik skolyozlu bireylerde hipermobilitenin skolyoza bağlı hangi değerlendirme parametrelerinin nasıl etkilendiğini değerlendirmektir.

2 Çalışma kapsamında nasıl bir uygulama yapılacaktır?

Yapılacak olan bu çalışma bir değerlendirme çalışmasıdır. İlk olarak hastaya özel bilgiler alındıktan sonra hipermobilité değerlendirilmesi Beighton Skorlaması'na göre yapılacaktır. Daha sonra hastanın skolyoza bağlı rotasyonu var mı değerlendirmek için skolyometre ile gibozite değerlendirmesi yapılacaktır ve skolyoz açısı Cobb yöntemi ile ölçülecektir. Ardından hastanın bacak boyu uzunluğu, ayak medial arkını değerlendirmek için Naviküler Drop Testi ve eğer pes planus varsa rijit mi esnek mi değerlendirmek için Jack's Thumb Testi yapılacaktır. Denge değerlendirmesi için Statik Denge Testi ve Fonksiyonel Uzanma Testi yapılacaktır. Hastayla birlikte Morse Düşme Ölçeği doldurulacaktır. Elde edilen veriler uygun istatistiksel analizlerden geçirilerek karşılaştırılacaktır.

3 Çalışmanın tahmini süresi: 25 dakikadır.

4 Gönüllüler, araştırmaya katılmaları halinde hangi risklerle karşılaşabilirler?

Çalışma esnasında herhangi bir risk yoktur.

5 Gönüllüler, araştırmaya katılmayı kabul etmemeleri ya da araştırmadan ayrılmaları durumunda herhangi bir olumsuz sonuçla karşı karşıya kalırlar mı?

Hayır, gönüllünün kendi isteği ile çalışmadan ayrılması durumunda araştırmaya katılımı sonlandırılır.

“Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayımlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.”

“Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığım kanısındayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı.

Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.”

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ
Fzt. Derya KILINÇ DURAN

Katılımcının adı/soyadı

Katılımcının velisinin adı/soyadı

İmza/Tarih

8.4. EK 4 Etik Kurul Kararı



T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı: 34

Toplantı Tarihi: 07.06.2023

Karar Sayısı:2023/461:(Başvuru ID:14562) N.E.Ü. Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ'ın "Adolesan Idiopatik Skolyozlu Bireylerde Hiper mobilitenin Skolyoza Bağlı Fiziksel Değerlendirme Parametrelerine Etkisinin Araştırılması" başlıklı araştırma projesi ile ilgili başvurusu görüşüldü. Araştırma projesi çalışmasının N.E.Ü. Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ
Yardımcı Araştırmacılar: Yüksek Lisans Öğrencisi Derya KILINÇ

ASLI GİBİDİR
07.06.2023

Prof. Dr. Emine GEÇKİL
Etik Kurulu Başkanı

8.5. EK 5 İntihal Raporu

Adölesan İdiopatik Skolyozlu Bireylerde Hiper mobilitenin Skolyoza Bağlı Fiziksel Değerlendirme Parametrelerine Etkisinin Araştırılması

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

acikbilim.yok.gov.tr

Internet Source

1%

2

Varol, Cansu. "Skolyozlu Olgularda Egzersizin Solunum fonksiyonlarına Ve yaşam Kalitesine Etkisi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2021

Publication

<1%

3

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

Internet Source

<1%

4

www.turkprot.org

Internet Source

<1%

5

Gündoğan, Rana. "Birinci Basamakta Hiperlipidemik Hastaların İlaç Uyumluları", Dokuz Eylul Üniversitesi (Turkey), 2024

Windows
<1%
Windows'u €