



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MOLEKÜLER TIP ANABİLİM DALI

**ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU  
OLGULARDA NORMAL EKLEM HAREKETİ  
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

Aykut ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR - TEMMUZ - 2022**



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MOLEKÜLER TIP ANABİLİM DALI

**ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU  
OLGULARDA NORMAL EKLEM HAREKETİ  
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

Aykut ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN**

**KIRŞEHİR - TEMMUZ - 2022**

## **KABUL ve ONAY**

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Moleküler Tıp Anabilim Dalı Yüksek Lisans 181212001 numaralı öğrenciniz Aykut ÇELİK tarafından hazırlanan "Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Normal Eklem Hareketi Değerlerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması, 18.07/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Moleküler Tıp Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

### **Tez Jürisi**

**Doç Dr. Öznur BÜYÜKTURAN**  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

**(Başkan)**

**Dr. Öğr. Üyesi Buket BÜYÜKTURAN**  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu

**(Üye)**

**Dr. Öğr. Üyesi Hikmet KOCAMAN**  
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**(Üye)**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Aykut ÇELİK



## ÖNSÖZ

Yüksek lisansa başlamamda ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteğini bir an olsun esirgemeyen; bilgisi ile birikimi ile eğitimimin her anında destek olan, bana danışmanım olmaktan öte ağabeyim gibi davranan, bilim adamının nasıl olması gerektiğini her haliyle yansıtan ve de bizlere öğreten, tezimin planmasında ve yürütülmesinde, bulguların istatistiksel analizi ve yorumlanmasında katkılarıyla yol gösteren danışmanım Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN'a büyük bir içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisansa ilk başladığım dönemlerde danışmanım olan ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bilgi ve birikimleriyle her zaman yanımda olan Çankırı Karatekin Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Harun ÇİFTÇİ hocama bana olan güven ve destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Tezi yazma sürecimde sorduğum sorularıma verdiği cevaplarla ve yorumlarıyla tezime katkılarından dolayı Dr. Öğretim Üyesi Buket BÜYÜKTURAN hocama en içten dileklerle teşekkür ederim.

Verileri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyip desteklerinden dolayı; Öğretim Görevlisi Mehmet Hanifi KAYA hocama, Öğretim Görevlisi Ömer Alperen GÜRSES hocama, Öğretim Görevlisi Esra Bayramoğlu DEMİRDÖĞEN hocama ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi, hayatımın her döneminde yanımda olan ve bugünlere gelmemde en büyük katkıyı veren başta Annem, Babam, ve Kıymetli Eşim olmak üzere Ailem' e ithaf ediyorum.

TEMMUZ, 2022

Aykut ÇELİK

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>ÖNSÖZ</b> .....	iv
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	vii
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	ix
<b>SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ</b> .....	xi
<b>ÖZET</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Vertebral Kolonun Gelişimi .....	3
2.2. Vertebral Kolonun Anatomisi .....	4
2.2.1. Vertebraların Yapı ve Fonksiyonları .....	5
2.2.2. Vertebra Yapısındaki Bölgesel Değişiklikler .....	5
2.2.3. Vertebral Kolon Eklemleri.....	8
2.2.4. Vertebral Kolonun Ligamentleri.....	9
2.2.5. Vertebral Kolonun Kasları .....	11
2.3. Skolyoz.....	13
2.3.1. Tanımı ve Sınıflandırılması .....	13
2.4. İdiyopatik Skolyoz .....	16
2.5. Adölesan İdiyopatik Skolyoz .....	17
2.5.1. Skolyojeni .....	18
2.5.2. Prevelansı.....	19
2.5.3. Risk Faktörleri ve Progresyonu .....	19
2.5.4. AIS ve NEH .....	20
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	21
3.1. Bireyler.....	21
3.2. Yöntem .....	22
3.2.1. Sosyodemografik Değerlendirme .....	22
3.2.2. Cobb Açısı Değerlendirme .....	22
3.2.3. Gibozite Değerlendirme.....	22

3.2.4. Normal Eklem Hareketlerinin Ölçülmesi .....	23
3.2.5. İstatistiksel Analiz .....	38
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>39</b>
4.1. Bireylere Ait Bilgiler.....	39
4.2. Üst Ekstremitte Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	40
4.3. Alt Ekstremitte Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	42
4.4. Omurga ve Temporomandibuler Eklem Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	43
4.5. Eğri Durumuna Göre Üst Ekstremitte NEH Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	44
4.6. Eğri Durumuna Göre Alt Ekstremitte NEH Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	46
4.7. Omurga ve Temporomandibuler Eklem Hareketleri.....	47
4.8. NEH Ölçümlerinin Çoklu Karşılaştırılması .....	48
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>67</b>
<b>6. SONUÇ</b> .....	<b>74</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	<b>75</b>
<b>8. EKLER</b> .....	<b>83</b>
8.1. EK 1: Etik Kurul Onay Belgesi.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	86

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Vertebral kolon ön, arka ve yan görünümü.....	4
Şekil 2.2. Servikal vertebraların üstten ve önden görünümü .....	6
Şekil 2.3. Torakal vertebranın önden ve yandan görünümü .....	7
Şekil 2.4. Lumbal omurganın üstten ve arkadan görünümü.....	8
Şekil 2.5. Sakrumun önden ve arkadan görünümü .....	8
Şekil 2.6. Omurga ligamentlerinin yan görüntüsü .....	12
Şekil 2.7. Omurga derin yerleşimli sırt kasları.....	13
Şekil 2.8. Lenke sınıflaması .....	17
Şekil 2.9. Adölesan idiyopatik skolyoz.....	19
Şekil 2.10. Risser.....	21
Şekil 3.1. Gibozite Değerlendirilmesi .....	24
Şekil 3.2. Servikal Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	29
Şekil 3.3. Servikal Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü .....	29
Şekil 3.4. Servikal Lateral Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü.....	30
Şekil 3.5. Servikal Rotasyon Gonyometrik Ölçümü.....	30
Şekil 3.6. Lumbal Fleksiyon ve Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü .....	31
Şekil 3.7. Lumbal Lateral Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	32
Şekil 3.8. Lumbal Rotasyon Gonyometrik Ölçümü .....	33
Şekil 3.9. Kalça Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	33
Şekil 3.10. Kalça Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü .....	34
Şekil 3.11. Kalça Abduksiyon Gonyometrik Ölçümü.....	35
Şekil 3.12. Diz Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	36
Şekil 3.13. Ayak Bileği Dorsi ve Plantar Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	36
Şekil 3.14. Tarsal Eklem İnversiyon ve Eversiyon Gonyometrik Ölçümü.....	37
Şekil 3.15. Omuz Fleksiyonu Gonyometrik Ölçümü.....	38
Şekil 3.16. Omuz Ekstansiyonu Gonyometrik Ölçümü .....	38
Şekil 3.17. Omuz Abduksiyonu Gonyometrik Ölçümü .....	39
Şekil 3.18. Omuz Dış Rotasyon Gonyometrik Ölçümü .....	39
Şekil 3.19. Omuz İç Rotasyon Gonyometrik Ölçümü .....	40
Şekil 3.20. Dirsek Eklemi Pronasyon-Supinasyon Gonyometrik Ölçümü .....	41
Şekil 3.21. El Bileği Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü .....	41



<b>Şekil 3.22.</b> El Bileği Ekstansiyonu Gonyometrik Ölçümü.....	42
<b>Şekil 3.23.</b> El Bileği Ulnar Deviasyonu Ölçümü .....	42
<b>Şekil 3.24.</b> El Bileği Radial Deviasyonu Ölçümü.....	43



## TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
<b>Tablo 2.1.</b> SRS'nin skolyoz sınıflaması .....	16
<b>Tablo 2.2.</b> Risser evresine göre ilerleme .....	21
<b>Tablo 2.3.</b> Eğrilik derecesine ve yaşa dayalı eğri ilerleme durumları .....	21
<b>Tablo 4.1.</b> AİS'li bireylerin demografik özellikleri .....	45
<b>Tablo 4.2.</b> Kontrol grubu bireylerin demografik özellikleri .....	45
<b>Tablo 4.3.</b> AİS'li ve sağlıklı bireylerin cinsiyet ve dominant taraflarının dağılımı ....	46
<b>Tablo 4.4.</b> Üst ekstremité ölçüm sonuçları .....	46
<b>Tablo 4.5.</b> Alt ekstremité ölçüm sonuçları .....	49
<b>Tablo 4.6.</b> Omurga ve temporomandibuler eklem ölçüm sonuçları .....	52
<b>Tablo 4.7.</b> Eğri durumuna göre üst ekstremité NEH ölçümlerinin karşılaştırılması ...	53
<b>Tablo 4.8.</b> Eğri durumuna göre alt ekstremité NEH ölçümlerinin karşılaştırılması ....	54
<b>Tablo 4.9.</b> Eğri durumuna göre omurga ve temporomandibuler NEH ölçümlerinin karşılaştırılması.....	55
<b>Tablo 4.10.</b> Sağ ve sol omuz fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 4.11.</b> Sağ ve sol omuz ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması.....	57
<b>Tablo 4.12.</b> Sağ ve sol omuz abduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	58
<b>Tablo 4.13.</b> Sağ ve sol omuz adduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	58
<b>Tablo 4.14.</b> Sağ ve sol omuz iç rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	59
<b>Tablo 4.15.</b> Sağ ve sol omuz dış rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	59
<b>Tablo 4.16.</b> Sağ ve sol dirsek fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	60
<b>Tablo 4.17.</b> Sağ ve sol dirsek ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	60
<b>Tablo 4.18.</b> Sağ ve sol ön kol süpinasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	61
<b>Tablo 4.19.</b> Sağ ve sol ön kol pronasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	61
<b>Tablo 4.20.</b> Sağ ve sol el bileği fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması.....	62
<b>Tablo 4.21.</b> Sağ ve sol el bileği ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	62
<b>Tablo 4.22.</b> Sağ ve sol el bileği ulnar deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması	63
<b>Tablo 4.23.</b> Sağ ve sol el bileği radial deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması	63
<b>Tablo 4.24.</b> Sağ ve sol kalça fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	64
<b>Tablo 4.25.</b> Sağ ve sol kalça ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	64

<b>Tablo 4.26.</b>	Sağ ve sol kalça abduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	65
<b>Tablo 4.27.</b>	Sağ ve sol kalça adduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	66
<b>Tablo 4.28.</b>	Sağ ve sol kalça iç rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	66
<b>Tablo 4.29.</b>	Sağ ve sol kalça dış rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	67
<b>Tablo 4.30.</b>	Sağ ve sol diz fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	67
<b>Tablo 4.31.</b>	Sağ ve sol diz ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	68
<b>Tablo 4.32.</b>	Sağ ve sol ayak bileği dorsifleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	68
<b>Tablo 4.33.</b>	Sağ ve sol ayak bileği plantar fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	69
<b>Tablo 4.34.</b>	Sağ ve sol tarsal inversiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	69
<b>Tablo 4.35.</b>	Sağ ve sol tarsal eversiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	70
<b>Tablo 4.36.</b>	Servikal fleksiyon ve ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması ...	71
<b>Tablo 4.37.</b>	Sağ ve sol servikal lateral fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması	71
<b>Tablo 4.38.</b>	Sağ ve sol servikal rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	72
<b>Tablo 4.39.</b>	Lumbal fleksiyon ve ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması ...	72
<b>Tablo 4.40.</b>	Sağ ve sol lumbal lateral fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması ..	73
<b>Tablo 4.41.</b>	Sağ ve sol lumbal rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	73
<b>Tablo 4.42.</b>	Temporomandibular depresyon ve protrüzyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	74
<b>Tablo 4.43.</b>	Sağ ve sol temporomandibular lateral deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması .....	74

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

### **Simgeler**      **Açıklama**

°                    : Derece

%                   : Yüzde

### **Kisaltmalar**   **Açıklama**

**İS**                 : İdiopatik skolyoz

**AİS**                : Adölesan idiyopatik skolyoz

**VK**                : Vertebral kolon

**PS**                : Processus spinosus

**PT**                : Processus transversus

**CV**                : Corpus vertebrae

**AV**                : Arcus vertebrae

**SRS**              : Skolyoz Araştırma Cemiyeti-Scoliosis Research Society

**EMG**             : Elektromiyografik

**BKİ**                : Beden Kütle İndeksi

**AÖET**            : Adams Öne Eğilme Testi

**NEH**             : Normal Eklem Hareketi

**NBP**             : Nötral Baş Pozisyonu

**AGR**             : Aksiyal Gövde Rotasyonu

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

## ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU OLGULARDA NORMAL EKLEM HAREKETİ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

Aykut ÇELİK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Moleküler Tıp Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN

**Giriş:** Skolyoz, kolumna vertebraliste ortaya çıkan en yaygın deformite kaynağıdır. Uzanma pozisyonunda çekilen direkt grafilerde, frontal düzlemde 10° ve üzerinde meydana gelen lateral eğrilikler skolyoz olarak tanımlanmaktadır. Oluşan deformite sadece frontal düzlem ile sınırlı kalmamakta, aksiyel ve sagittal düzlemleri de kapsayan üç boyutlu bir deformasyon oluşmaktadır. Etiyolojisi bilinmeyen yapısal skolyozlar konjenital, nöromusküler veya idiyopatik skolyoz (İS) olarak sınıflandırılmaktadır. İS'un bir çeşitli olan Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS), puberte başlangıcından büyüme plakları kapanana kadar geçen dönemde meydana gelmektedir. AİS'de laterale deviasyonla beraber sagittal ve transvers düzlemlerde de deformasyonlar ortaya çıkmaktadır.

**Materyal ve Metod:** AİS' li bireylerde normal eklem hareketi değerlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmaya, AİS tanısı konan ve dahil olma kriterlerini sağlayan 83 AİS'li ve 100 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Bireylerin sosyo-demografik bilgileri sorgulandıktan sonra, normal eklem hareketlerinin (NEH) ölçümünde 360 derecelik universal gonyometre kullanılarak omurga, temporomandibular eklem, üst ekstremitte (omuz, dirsek ve el bileği) ve alt ekstremitte (kalça, diz ve ayak bileği) eklemleri ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

**Bulgular:** AİS'li bireylerin üst ve alt ekstremitte, omurga ve temporomandibular eklem, eğri durumuna göre üst ve alt ekstremitte NEH açıklığı ölçümlerinin bazı parametrelerinde anlamlı farklılıklar kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Aynı zamanda servikal bölge, temporomandibular eklem, dirsek, ön kol, el bileği, diz, ayak bileği eklemlerinin NEH açıklıklarının bazı parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ( $p>0,05$ )

**Sonuç:** AIS'li bireyler ve sağlıklı bireyler üzerinde yaptığımız ölçümler sonucunda omurgada meydana gelen rotasyon ve lateral fleksiyonların ekstremiteler ve gövde eklem hareketlerini etkileyerek bir asimetri yarattığı ve bu asimetrinin de eğrilik tipi ve sayısı ile ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** İdiopatik Skolyoz, Adölesan İdiopatik Skolyoz, Normal Eklem Hareketi



## ABSTRACT

### M.Sc. THESIS

## EXAMINATION OF NORMAL JOINT MOVEMENT VALUES IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Aykut ÇELİK

Kırşehir Ahi Evran University

Health Sciences Institute

Department of Molecular Medicine

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN

**Introduction:** Scoliosis is the most common source of deformity in the vertebral column. Lateral curvatures of 10° or more in the frontal plane on direct radiographs taken in the lying position are defined as scoliosis. The resulting deformity is not only limited to the frontal plane, but a three-dimensional deformation occurs, including the axial and sagittal planes. Structural scoliosis of unknown etiology is classified as congenital, neuromuscular or idiopathic scoliosis (IS). Adolescent idiopathic scoliosis (AIS), a type of IC, occurs in the period from the onset of puberty to the closure of the growth plates. Along with deviation to the lateral in AIS, deformations occur in the sagittal and transverse planes.

**Materials and Methods:** 83 patients who were diagnosed with AIS and met the inclusion criteria and 100 healthy individuals were included in this study, which aimed to examine normal joint movement values in individuals with AIS. After questioning the socio-demographic information of the individuals, it was measured and recorded using a 360-degree universal goniometer in the measurement of normal joint movements (NEH).

**Results:** Significant differences were noted in some parameters of upper and lower extremity NEH span measurements according to the upper and lower extremity, spine and temporomandibular joint, curve status of individuals with AIS ( $p<0.05$ ). At the same time, there was no statistically significant difference in some parameters of the NEH openings of the cervical region, temporomandibular joint, elbow, forearm, wrist, knee and ankle joints.

**Conclusion:** As a result of the measurements we made on individuals with AIS and healthy individuals, we can say that rotation and lateral flexions of the spine create an

asymmetry by affecting the movements of the extremity and trunk joint, and this asymmetry is related to the type and number of curvature.

**Keywords:** Scoliosis, Adolescent Idiopathic Scoliosis, Normal Joint Movement





## 1. GİRİŞ

Skolyoz, omurganın üç boyutlu yapısal deformitesi olarak tanımlanır ve deformiteyi oluşturan ana eğrilerin ölçümü ile teşhis edilir. Bu ölçüm geleneksel olarak Cobb yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. Standart bir posteroanterior grafi kullanılarak koronal planda ölçüm yapılır ve skolyotik eğride yer alan üst omurun üst uç plakasına çizilen paralel bir çizgi ile alt uç plakasına paralel çizilen bir çizgi arasında Cobb açısı oluşturulur. Cobb açısı  $\geq 10^\circ$  ise skolyoz tanısı konur. Skolyoz, spinal eğrilere ek olarak gövde ve ekstremitelerin asimetrisi ile ilişkilidir (1).

Skolyoz, birinci basamakta yaygın olarak karşılaşılan ve ergenlerin yaklaşık %2 ila %4'ünü etkileyen bir durumdur (2). Konjenital, nöromüsküler veya idiyopatik skolyoz (İS) olarak sınıflandırılır. İS terimi etiyojisi bilinmeyen yapısal skolyozlara verilen tanımlamadır. Gelişimine yönelik teoriler arasında; konnektif doku anormallikleri, nörolojik bozukluklar, lokomotor sistem kaynaklı ve genetik faktörler bulunmaktadır. İS farklı patolojilerin sonucunda oluşabileceği gibi tek bir etkene bağlı olarak da açığa çıkabilir (3). İS büyüme evresinde herhangi bir dönemde başlayabilen, yapısal bir skolyoz olup vakaların yaklaşık %85'i idiyopatiktir (4). İS başlangıç yaşına göre ayrıca infantil (doğumdan iki yaşına kadar), juvenil (üç ile dokuz yaş arası) ve adölesan (10 yaş ve üzeri) olarak sınıflandırılabilir (5).

Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS), bir İS çeşidi olup, puberte başlangıcından büyüme plakları kapanana kadar geçen dönemde meydana gelir. AİS'de laterale deviasyonla beraber sagittal ve transvers düzlemlerde de deformasyonlar ortaya çıkmaktadır (6). İS vakalarının çoğunluğunu AİS oluşturmaktadır (%80-88) ve erkeklere oranla kızlarda daha sık ortaya çıktığı bildirilmiştir (7). AİS'li bireylerin prevalansı %0,47 ile %5,2 arasında değişmektedir (8). Ancak yaygın olarak AİS'nin dünya çapında genel nüfusun %2-3'ünü etkilediği kabul edilmektedir (9). Skolyoz sadece kozmetik bir kusur değildir; önemli tıbbi komplikasyonlar, yaşam kalitesinde büyük düşüş ve önemli mali yük ile ilişkilidir. Omurga deformitesinin ilerlemesi, kardiyovasküler ve solunum sistemlerinde patolojilere ve sıklıkla ciddi sakatlığa yol açmaktadır (10). Ayrıca sosyal anksiyete, depresyon, yeme bozukluğu ve intihar düşünceleri gibi zihinsel sağlık sorunları ile ilişkili olduğu da kabul edilmektedir (11).

AİS'li bireylerin yaşı, progresyon riskleri, eğrilik yeri ve Tanner evresine bağlı olarak; fizik tedavi uygulamaları, elektrik stimülasyonu, breys uygulamaları, ortezleme konservatif tedavi yöntemleri veya cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır (12). Skolyozlu bireylerde omurga eğriliğinin içbükey tarafındaki kas kuvvetlerinin sağlıklı olan bireylerden daha düşük olduğu ve gövde kas kuvvetinin asimetrisinin de eğrilik ilerlemesi ile doğrudan ilgili olduğu bildirilmiştir. Omurganın eğriliği, gövde kaslarının dayanıklılığını ve kuvvetini etkiler ve kas yapısında değişikliğe neden olur (13).

Bu çalışmanın amacı AİS'e bağlı olarak oluşan etkilenimlerden kaynaklanan eklem hareket açıklıklarının hem AİS'in farklı tiplerindeki değişimini hemde sağlıklı kontrol grubu ile olan farklarını tespit etmektir. Literatürde konumuzla ilgili detaylı bir çalışma bulunmadığı için böyle bir konuda çalışma yapmayı düşündük. Çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H1: AİS' in her bir eğri tipinde eklem hareket açıklığı farklılık gösterir.

H2: AİS' li aksiyal eklem hareket açıklığı farklılık gösterir.

H3: AİS' li ve sağlıklı olgularda apendiküler eklem hareket açıklığı farklılık gösterir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Vertebral Kolonun Gelişimi

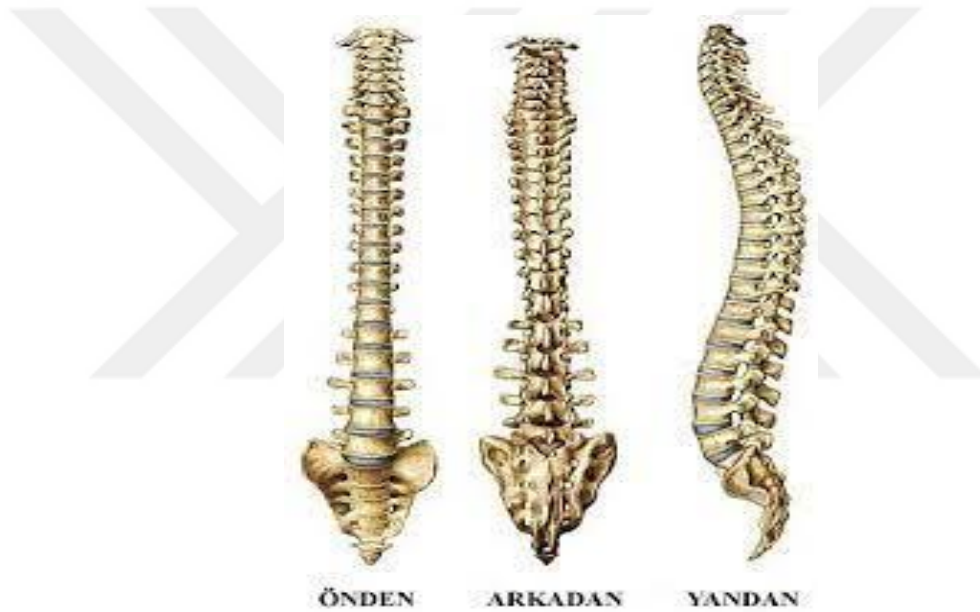
Vertebral kolon (VK), spinal kolon veya omurga olarak da bilinmektedir. Her biri bir intervertebral disk ile ayrılmış ve birleştirilmiş bir vertebral diziden oluşur. Vertebralar ve intervertebral diskler bir araya gelerek, baş, boyun ve gövdeyi destekleyen ve hareketlerine izin veren VK' i oluşturmaktadır. VK, insanlara yapısal destek sağlamak ve ayrıca beyne bilgi taşıırken nöronları korumak için birbirine bağlı, işlev gören 33 kemikten (7 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksiks) oluşur. Vertebraların embriyolojik gelişimi karmaşıktır, ancak gelişimdeki hataların birçok konjenital anormalliğe neden olabileceğinden anlaşılması önem arz etmektedir (14). VK'nin gelişiminde yer alan gastrulasyon, iki katmanlı blastulanın endoderm, mezoderm ve ektodermden oluşan üç katmanlı bir gastrula haline geldiği embriyonik gelişimdeki bir süreçtir. Vertebraların gelişimi notokord gelişimi ile başlar. Notokord'u çevreleyen mezoderm paraksiyal, lateral ve ara alanlar olmak üzere üç alana ayrılır. Paraksiyal mezoderm kraniyokaudal yönde 42 çift halinde gelişen her bir somit daha sonra bir dermomiyotom ve bir sklerotoma farklılaşır (15). Her bir somitten ayrı sklerotom oluştuktan sonra hücreler göç eder ve notokord çevresini sarar. Her sklerotom, biri kranialde, diğeri kaudalde olmak üzere iki farklı hücre kümesine ayrılmaya başlar. Her küme arasında bir intervertebral disk gelişir. Vertebralar arası disk, nukleus pulposus olarak bilinen merkezi bir çekirdek ve anulus fibrozisi olarak bilinen bir dış halkadan oluşur. Nukleus pulposus notokorddan, anulus fibrozisi ise sklerotomdan kaynaklanır (16). Bir sklerotomun kaudal yerleşimli kümesi daha sonra bitişik sklerotomun kranial yerleşimli kümesi ile birleşerek vertebral gövdeyi oluşturur. Bu süreç meydana gelirken, bunun tam dorsalinde, nöral tüpün gelişimi meydana gelmektedir. Sklerotom hücreleri sonunda nöral tüp etrafına göç eder ve dorsal olarak birleşerek omuriliği koruyan vertebral arkı oluşturur (15).

Vertebral ossifikasyon embriyonik dönemde 56. günden itibaren başlar ve bu süreç genelde adölesan çağı sonuna kadar devam eder. Embriyonik periyodun bitmesi ile birlikte VK'nin merkezi bölümünde ve arcus vertebrae (AV)'da birer tane olmak üzere, üç kemikleşme merkezi bulunur. Doğumda her bir vertebra, birbirine kartilaginöz yapı ile bağlanmış üç kemikten oluşur. *Processus spinosus* (PS)' un uç bölümünde bir, *processus transversus* (PT)'un uçlarında iki ve *corpus vertebrae* (CV)' nin epifiz bölgelerinde iki tane olmak üzere puberte oluşumuyla her vertebrada toplam 5 yeni sekonder kemikleşme merkezi oluşur. Kemikleşme merkezlerinin birleşmesi ise beslenme alışkanlıkları, cinsiyet,

genetik faktörler, iklim ve fiziksel aktivite düzeyleri gibi faktörlerden etkilenecek şekilde tamamlanır (17).

## 2.2. Vertebral Kolonun Anatomisi

Yetişkinlerde VK, vücudun toplam yüksekliğinin yaklaşık beşte ikisini oluşturur ve vertebra adı verilen dikey bir kemik zincirinden meydana gelir. Yukarıdan aşağıya doğru; yedi servikal, on iki torasik, beş lomber, beş sakral ve dört koksigeal vertebra içerir (Şekil 2.1) (18). Servikal, torakal ve lomber vertebralar arasında intervertebral disklerin varlığından dolayı hareketli eklem oluştururlar. Geri kalan dokuz vertebra ise sakrumu ve koksiksi oluşturan füzyon halinde bulduklarından hareketsizdir (19). Vertebralar buldukları bölgeye göre numaralar verilerek belirtilirler. Numaralandırma bir ile başlar yukarıdan aşağıya doğru artarak devam eder (20).



Şekil 2.1. Vertebral kolon ön, arka ve yan görünümü (21).

VK fetusta, C harfi şeklinde kavislidir (konkav ventral ve karşılıklı olarak dorsal olarak konveks), doğumda ise düz bir sütun şeklindedir ve herhangi bir eğrilik yoktur. Bu anterior konkavite, VK'nın birincil eğriliği olarak adlandırılır ve VK'nın torasik, sakral ve koksigeal bölgelerinde yaşam boyunca korunur. Ancak doğumdan sonra, servikal ve lomber bölgelerde kademeli olarak anterior konveksiteli (lordoz) ikincil eğrilikler ortaya çıkar ve bu, gelişmiş omurga kolonunun kıvrımlarını oluşturur. Servikal lordoz bebeğin başını tutmaya başladıktan sonra oluşurken lomber lordoz oturmaya ve ayağa kalkmaya başlayınca gelişir (22). Spinal ve sagittal denge doğumdan yetişkinliğe kadar yaşla doğru

orantılı olarak gelişir. Çocuklarda kas gücü ve denge yetişkinlerden daha az olduğundan bu eğrilik değerleri yetişkinlerde çocuklardan daha fazladır. Erişkin bir bireyde fizyolojik eğrilikler; servikal bölge, torakal bölge, lumbal bölge, sakral bölge olmak üzere sırasıyla 30°-50° lordoz, 20°-50° kifoz, 40°-80° lordoz ve 40°-60° kifoz şeklindedir (23).

### 2.2.1. Vertebraların Yapı ve Fonksiyonları

Ekstrinsik ve intrinsik yapılar VK'nın stabilitesini sağlar ve vücudu dik pozisyonda tutarak, gövdeyi pelvis üzerinde dengeler (24).

**İntrinsik stabilite;** vertebralar ve intervertebral diskler, anterior ve posterior longitudinal ligamentler, ligamentum flavum, faset eklemler ve bunların kapsülleri intraspinoz ve supraspinoz ligamentler ve intravertebral kaslar tarafından sağlanır (25).

**Ekstrinsik stabilite,** göğüs kafesi tarafından sağlanır. Her bir kaburga, ligamentler ve interkostal kaslarla desteklenmektedir. Kostalar birbirine, vertebra gövdesine ve transvers çıkıntılara bu ligamentler ile bağlanır. Sternum, kostal kıkırdaklar göğüs kafesini destekler, anterior ve lateral karın kasları da ekstrinsik destek sağlar (25).

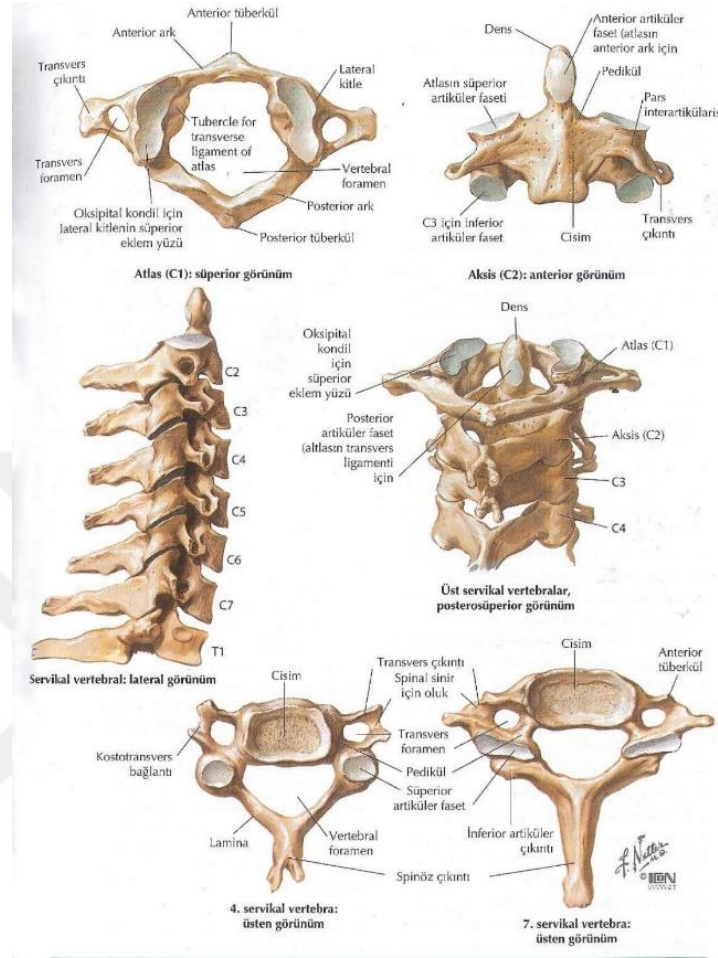
Atlas (C1) ve Aksis (C2) vertebralar haricindeki tüm vertebralar aynı yapısal özelliklere sahip olmakla birlikte, yerleşim yerlerine göre değişiklikler gösterirler. Tipik bir vertebrada; *corpus vertebrae*, *foramen vertebrale*, *arcus vertebrae*, *processus transversus*, *processus spinosus*, *pediculus arcus vertebrae*, *lamina arcus vertebrae*, *processus articularis superior*, *processus articularis inferior*, *incisura vertebralis inferior*, *incisura vertebralis superior* ve *foramen intervertebrale* bulunmaktadır (26).

### 2.2.2. Vertebra Yapısındaki Bölgesel Değişiklikler

#### **Servikal Vertebra**

Yedi tane servikal vertebra (C1-C7) bulunur (Şekil 2.2.). Servikal vertebralar VK'nın en hareketli bölgesinde yer alır. Transvers foraminaller (C7 vertebra hariç) ipsilateral vertebral arteri, vertebral venleri ve bunlara eşlik eden sempatik lifleri iletir. Vertebral arter, 'vertebral' rotasına C6 vertebranın foramen transversariumunda girer ve daha sonra kranial boşluğa girmek için foramen magnumdan geçmeden önce servikal vertebranın foramen transversaria'sından (C5 – C1) geçer. Birinci ('C1' veya 'atlas'), ikinci ('C2' veya 'eksen') ve yedinci ('C7' veya 'omur çıkıntıları') omurlar atipiktir. C1 omurunun spinöz çıkıntısı yoktur ancak küçük bir tüberkül vardır. C2 omuru ekstra geniş bifid spinöze sahiptir. Vertebra çıkıntıları (C7) genellikle boyundaki en belirgin ve kolayca palpe

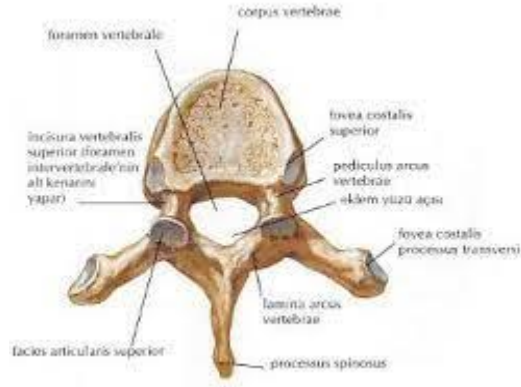
edilebilen spinöz çıkıntıdır. Bu nedenle, genellikle fizik muayenede vertebral omurgaların geri kalanını saymak için bir başlangıç noktası olarak kullanılır (Şekil 2.2.) (27).



Şekil 2.2. Servikal vertebraların üstten ve önden görünümü (25).

### **Torokal Vertebralar**

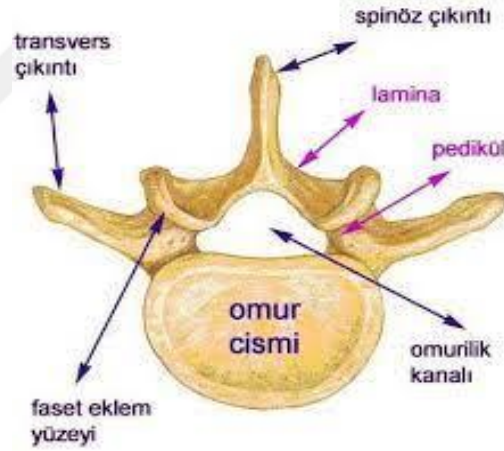
Lomber vertebra ile servikal vertebra arasında geçiş özelliğine sahip on iki torasik vertebra vardır. Kostalarla eklem yapması en belirgin özelliğidir, bu nedenle biri transvers biri gövde çıkıntılarında olmak üzere iki tane yarım kostal eklem yüzü bulunur. PS'yi en belirgin olan ve corpus'unda (gövde) en fazla eklem yüzü bulunan torakal vertebra birinci torakal vertebradır. Sekizinci torakal vertebra processus spinosus'u en uzun olandır. Birinci, dokuzuncu, onuncu, onbirinci ve onikinci torakal vertebra'lar atipiktir. Dokuzuncu torakal vertebranın sadece üst bölgesinde yarım eklem yüzü bulunur. Birinci, onuncu, onbirinci ve onikinci torakal vertebraların gövdelerinde tam bir eklem yüzü bulunur. Onbirinci ve onikinci torakal vertebraların processus transversus'larında kaburgalar için eklem yüzü yoktur (Şekil 2.3). Torokal eğrilikler fetal dönemde gelişmeye başlar (28).



Şekil 2.3. Torakal vertebranın önden görünümü (25).

### ***Lumber Vertebra***

Toplam beş adet lumbal vertebra vardır. En büyük corpus'a sahiptirler ve corpus'ları böbrek şeklindedir. *Foramen vertebrale*'leri üçgen şeklindedir. *Processus spinosus*'ları kısa ve dörtgen şeklindedir. *Processus transversus*'ları uzundur ve *processus accessorius* ve *processus mammillaris* adı verilen çıkıntılar bulunur (Şekil 2.4.) (25, 29).



Şekil 2.4. Lumbal omurganın üstten görünümü (25).

### ***Sakral ve koksigeal omurlar***

Sakrum birleşmiş beş vertebradan oluşur. İliak kemikler ve koksiksle eklem yapar. Sakral spinal sinirlerin ön dallarının geçişi için ön yüzeyi dört çift ön sakral foramen içerir (Şekil 2.5). Sakral boşluk, bir lokal anestezi uygulaması için kullanılabilir. Sakrum lateral

olarak, sakroiliak eklem karşılık gelen kalça kemiği ile eklenir (29). Kuyruk sokumu, değişken sayıda (genellikle dört) omurun birleşmesinden oluşur. Koksiks omurganın son segmentidir ve hareket kabiliyeti yoktur (30).



Şekil 2.5. Sakrumun görünümü (25).

### 2.2.3. Vertebral Kolon Eklemleri

Vertebra'lar, ikinci servikal vertebra'dan itibaren os sacrum'a kadar, hem arcus'ları hem de corpus'ları aracılığıyla birbirleriyle eklem yaparlar. VK'nın atlas ve aksis aracılığı ile craniumla yaptığı indirekt ve direkt eklem vardır. Bu eklem, başın ekstansiyon, lateral fleksiyon, fleksiyon ve rotasyon hareketlerine imkan verirler. *Art. Atlantooccipitalis*, *Art. Uncovertebrale*, *Art. Costotransversalis*, *Art. Atlantoaxialis*, *Art. Sacroiliaca*, *Art. Costosternale* olmak üzere yedi temel eklem oluşur (31).

***Art. Atlantooccipitale:*** Atlasın artikülleri ile oksiputun kondilleri arasında yer alır. Eklem birbirini dik kesen, transvers ve longitudinal iki eksen oluşturur. İntervertebral disk olmayan sinovyal bir eklemdir. Asıl işlevi başın fleksiyonudur, bunun yanında bir miktar rotasyon ve lateral fleksiyon hareketine de izin verir (31).

***Art. Uncovertebrale:*** Servikal 3. ve servikal 6. vertebraların gövdelerinin üst tarafında bulunur, Luchka eklem olarak da adlandırılır. İntervertebral disklerin lateral ve postorolateral bölgesinde yer alırlar (27).

***Art. Costotransversalis:*** Bu eklem kosta tüberkülü ile vertebranın transvers çıkıntısının arasında 1. ve 10. kostalar arasında yer alır (32).

***Art. Atlantoaxialis:*** Bu eklem atlas ve aksis arasında yer alır. 3 düzlemde harekete müsaade eder fakat oluşan asıl hareket odontoid çıkıntının üzerinde oluşan rotasyondur (27).



**Art. Sacroiliaca:** İlium ile ilk üç sakral vertebra arasında yer alan bir eklemdir. Bu eklemün üst tarafı vertikal alt tarafı ise transversdir. Translasyon ve sakral rotasyon hareketlerine müsaade eder (27).

**Art. Costovertebralis:** 2. ve 9. kostalar arasında kosta başları ve komşu vertebraların alt ve üst taraflarıyla iki faset eklem yapar. 1, 10, 11, 12. kostalar ise sadece vertebra ile eklemleşirler (33).

**Art. Costosternale:** Yer alan 12 kostadan sadece ilk 7 tanesi tek tek sternumla eklem yapmıştır. 8, 9 ve 10. kostalar birleşip 7. kostaya bağlanmıştır. Kostalardan 11 ve 12. kosta serbest halde bulunur. 2 ve 7. kosta arasında bulunanlar sternum ile çift eklem yaparlar (32).

**Art. Sacrococcygea:** Coccyx ve sacrum arasında meydana gelen *discus articularis*'i olan symphysis tipinde bir eklemdir (27).

#### **2.2.4. Vertebral Kolonun Ligamentleri**

VK' da bulunan ligamentler, vertebraların birbirleriyle ilişkilerini sağlayan güçlü yapılardır ve gerilmelere karşı mukavemet göstererek omurganın stabilizasyonunda önemli görevler almaktadır. Ligamentler vertebra eklemlerinin fonksiyonel destekleridir ve VK' nın elastikliğinde önemli biyomekanik faydalar gösterirler. Posteriorunda görev alan ligamentler fleksiyona karşı koyarken, anteriordaki ligamentler ekstansiyona karşı koyarlar. Ligamentin iç kuvveti ve etkisini gösterdiği moment kolunun uzunluğu bir ligamentin etkinliğindeki en önemli iki faktördür. Posterior ligamentler arasında en uzun moment koluna sahip olan interspinöz ligamentler, fleksiyona karşı en yüksek gerilim gösteren ligamentlerdir. Ligament ekstansiyona en fazla direnç uygulayan ve posterior longitudinal ligamentten iki kat daha fazla kuvvetli olan bağ anterior longitudinal ligamenttir (34).

VK' nın servikal bölümünde bulunan üç ve yedinci vertebralar arasında corpusların yan taraflarındaki çıkıntılar (*uni corporis vertebrae*) servikal vertebra hareketlerinde fonksiyonellik bakımından avantaj sağlar (33). Corpus vertebraların ön tarafında uzanan *ligamentum (lig.) longitudinale anterius* ile arka yüzlerinde uzanan *lig. longitudinale posterius* sayesinde, iki kemik yüzeyi arasında belli bir gerilimde sıkışmış halde bulunurlar (27, 33). *Processus articularis inferior* ve *Processus articularis superior* 'lar, vertebraların çıkıntıları ile *articulatio (art.) zygapophysiales* sinovyal eklemi oluştururlar. AV üzerinde bulunan bağlar ise, eklemlerin hareketleri üzerinde kısıtlayıcı özellik gösterirler hem de

elastik potansiyel enerjileri sayesinde kaslara yardım ederler. Vertebra ligamentleri 3 grup altında incelenir (27);

1. İntersegmental ligamentler (vertebraları birbirine bağlar)
2. İntrasegmental ligamentler (segmentleri birbirine bağlar)
3. Artiküler ve kapsüler yapılar

### ***İntersegmental ligamentler***

İntersegmental ligamentlerini; Anterior longitudinal ligament, Posterior longitudinal ligament, Supraspinöz ligament oluşturur (Şekil 2.6).

*Anterior longitudinal ligament:* Oksiputtan başlayarak tüm vertebraların gövdelerinin ön yüzü boyunca yapışarak sakruma kadar uzanır ve intervertebral disklerin ekstansiyonunu önler (27, 32).

*Posterior longitudinal ligament:* Oksiputtan başlayarak tüm vertebra gövdelerinin arka yüzleri boyunca koksiks'e kadar uzanan bir bağıdır. Lomber bölgede incelemeye başladığından bu bölgede sıklıkla disk herniasyonları görülür (35).

*Supraspinale ligament:* Vertebral kolonun posteriorunda yer alan intersegmental bir ligamenttir ve spinöz çıkıntılara yapışarak fleksiyon hareketinin montrolünü sağlar (36).

### ***İntrasegmental ligamentler***

Transvers çıkıntılar arasında yer alır ve aşırı lateral fleksiyonu önler. İntrasegmental ligamentler; İntertransversaria ligament, flava ligament, interspinale ligament tarafından oluşturulur (37)

*Lig. intertransversarii:* Vertebraların tüm transvers çıkıntılarının arasında uzanırlar (27).

*Lig. flavum:* Lomber bölgede en kalın, servikal bölgede en ince olan, kalın, sağlam ve sarı fibröz bantlardan oluşan ligamentlerdir. Vertebralann arkusunu birleştirir (27).

*Lig. interspinale:* Spinöz çıkıntılar arasında yer alır; Tüm vertebraların spinöz çıkıntıları arasında yer alır. Fleksiyon esnasında aşırı hareketleri engellerler (27).

## ***Artiküler ve Kapsüler Yapılar***

Bu ligamentler kapsül ve eklemleri kuvvetlendirirken aynı zamanda mekanik destek sağlayan yapılardır (37).

*Lig. costa tubercularis*: Transvers çıkıntıdan başlayıp, tuberositas kostaya kadar uzanan yapılardır (27).

*Lig. alaria*: Aksis ve atlas arasındaki ilişkiyi sağlamada anterior ve posterior atlanto-oksipital membranda rol oynar. Atlanto aksiyal eklemin kontrolü bu ligament ile sağlanır (37).

*Lig. radiate*: Vertebra ve kosta başları arasında yer alırlar. Bu ligamentler kostotransvers ve kostovertebral eklemleri kuvvetlendirirler (37).

*Lig. iliolumbale*: Pelvis üzerinde lumbosakral bölgeyi stabilize eden ligamenttir. Ayrıca 4 ve 5. lumbal vertebraların öne kaymasını da engeller (27, 32).

*Lig. sakrospinale*: Ön, arka, yan intraartiküler ve sakrokoksigeal ligamentlerdir. Sakrumun rotasyonunu kısıtlayarak pelvisin biyomekaniğinde önemli bir rol alır (32, 37).



**Şekil 2.6.** Omurga Ligamentlerinin görüntüsü (21).

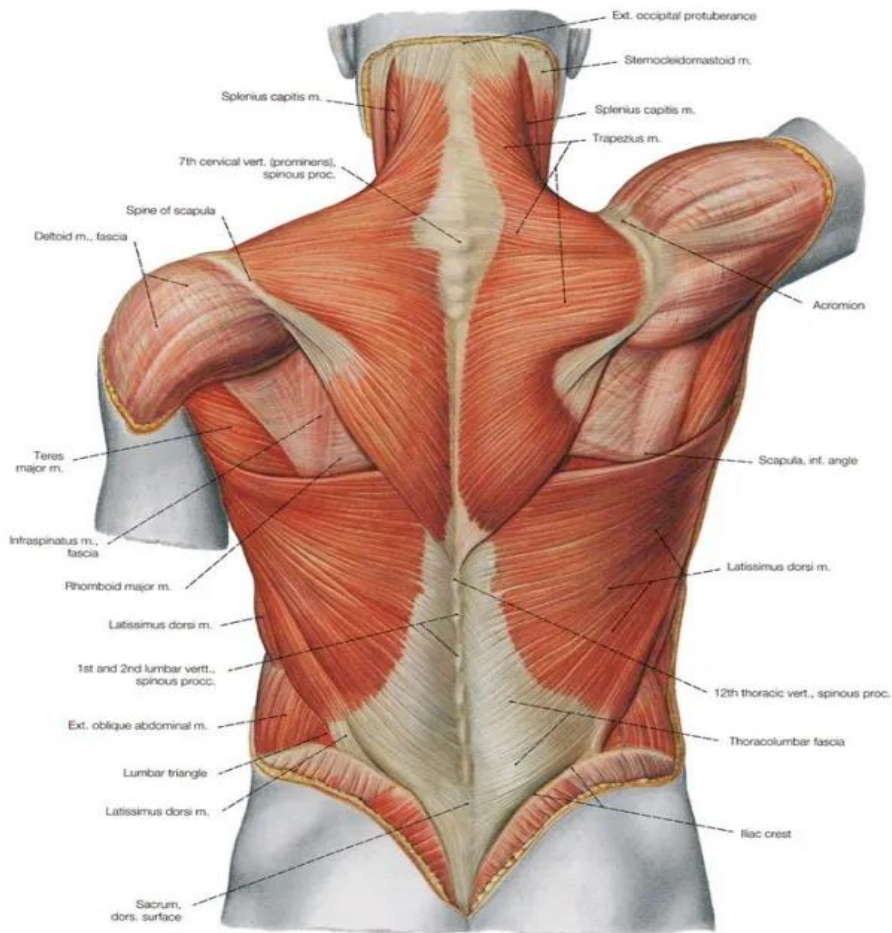
### **2.2.5. Vertebral Kolonun Kasları**

Vertebraya yapışan birçok kas vardır. Sırt kasları derin ve yüzeysel olmak üzere iki gruba ayrılır. Yüzeysel kaslar ilk olarak ekstremiteler hareketlerini sağlar ve solunuma yardımcı olur. Derin yerleşimli sırt kasları ise pelvisten kafatasına kadar duruşun devamlılığını ve omurganın hareket etmesini sağlar (Şekil 2.7) (21).

Kaslar fonksiyonlarına göre 5 ana gruba ayrılırlar:

**Tablo 2.1:** Fonksiyonlarına Göre Vertebral Kolonun Kasları

Fleksör Kas Grubu	Ekstansör Kas Grubu	Lateral Fleksör Kas Grubu	İpsilateral Rotatuar Kas Grubu	Kontralateral Rotatuar Kas Grubu
M. Rectus Abdominis	M. Latissimus dorsi	M. Sacrospinalis	M. Latissimus Dorsi	Mm. Transversospinalis
M. Obliquus eksternus ve internus abdominis	M. Sacrospinalis	M. Quadratus Lumborum	M. Splenius	Mm. Multifidus
M. Psoas	M. Spinales	Mm. Transverso-costalis	M. Longus Colli	M. Longus Colli
M. Sternocleidomastoideus	Mm. İnterspinales	M. Levator Scapulae	M. Obliquus Abdominus Internus	M. Obliquus Abdominis Eksternus
M. Longus Colli	M. Levator scapula	Mm. Scalenii		
Mm. Scaleni	M. Splenius	Mm. Semispinalis		



**Şekil 2.7** Omurga derin yerleşimli sırt kasları (21).

Yüzeyel kaslar; solunum ve serratus posterior kaslarıdır. Derin sırt kaslarından olan splenius, baş bölgesi hareketleri ve sağa sola fleksiyonu sağlar. Erektör spina kası vertebral kolonun her iki yanındaki boşlukta yer alan ana ekstansör kاستر. Başın ekstansiyonunu ve tek taraflı çalıştığında sağa ve sola fleksiyonu sağlar. Erektör spina kaslarının alt kısmında rotatorlar, multifidus ve semispinalis bulunur. Semispinalis omurga rotasyonu, baş ekstansiyonunu ve multifidus ise omurga lokal hareketleri sırasında stabilizasyonu sağlar. Rotator kaslar ise daha derindedir ve organ proprioepsiyonunda görev alır. En derinde ise levator kosta, intertransversalis ve interspinalis kasları yer alır (38).

## **2.3. Skolyoz**

### **2.3.1. Tanımı ve Sınıflandırılması**

Skolyoz; gövdenin, omurganın ve toraksın şeklinde meydana gelen değişikliklerden oluşan çeşitli koşulları içeren genel bir ifadedir (39). Yunanca'dan köken alan bu terim (eğri /çarpık anlamına gelir), ilk defa Hipokrat tarafından tanımlanmıştır. Galen ise "skolyoz" tanımını genişleterek "lateral spinal eğrilik" olarak belirtmiş ve günümüzde kullanılan skolyoz, lordoz ve kifoz terimlerini tanımlamıştır (40). Galenin yaptığı bu tanım sadece frontal düzlemi kapsamaktadır. Oysa ki skolyoz omurganın ve gövdenin üç boyutlu torsiyonel deformitesini kapsamaktadır. Skolyoz; frontal düzlemde 10°nin üzerinde lateral bir eğriliğe ve horizontal düzlemde aksiyal rotasyona neden olurken, sagittal düzlemin anatomik eğrilikleri olan, kifoz ve lordozun genellikle, düzleşme yönünde bozulmasına neden olur (40).

1948 yılında skolyozun sınıflandırma sistemini tanımlayan ilk kişi John Cobb'dur. Majör ve minör eğrilerin, yapısal ve yapısal olmayan eğrilerin tanımını veren ve bu deformiteleri buna göre tedavi etmek için kılavuzlar belirleyen ilk kişidir (41). Skolyoz Araştırma Cemiyeti-Scoliosis Research Society (SAC)'nin 1973 yılında yaptığı ve günümüzde hala geçerliliğini koruyan sınıflandırmada skolyoz strüktürel (yapısal) ve fonksiyonel (yapısal olmayan) skolyoz olmak üzere iki temel kısımda incelenir (Tablo 2.1). Strüktürel skolyoz (yapısal skolyoz), bilinen ekstrapinal nedenlere sekonder bir spinal eğrilik (örn. Alt ekstremitelerdeki kısalık veya paraspinal kas tonusu asimetrisi nedeniyle) olan fonksiyonel skolyozdan ayırt edilmelidir. Fonksiyonel skolyozun altında yatan neden bulunup ortadan kaldırılırsa düzelme başlar veya sorun tamamen ortadan kalkar. Yapısal skolyozun büyük bir kısmını % 80 oranla idiyopatik skolyoz oluşturur (42). Deforme genellikle eğrinin tuttuğu dokuya, sebebine, büyüklüğüne, yönüne göre sınıflandırılmıştır (43).

**Tablo 2.2:** SRS'nin skolyoz sınıflaması (43).

<u>Yapısal Skolyoz</u>	<u>Yapısal Olmayan Skolyoz</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• İdiopatik skolyoz<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İnfantil</li><li>➤ Juvenil</li><li>➤ Adölesan</li><li>➤ Adult</li></ul></li><li>• Nöromuskuler skolyoz<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Nöropatik</li><li>➤ Myopatik</li></ul></li><li>• Konjenital skolyoz</li><li>• Nörofibromatozis</li><li>• Bağ dokusu bozukluğuna bağlı skolyoz</li><li>• Osteokondrodistrofi</li><li>• Metabolik bozukluklara bağlı</li><li>• Tümörler</li><li>• Enfeksiyon nedenli skolyoz</li><li>• Romatizmal hastalıklara bağlı skolyoz</li><li>• Lumbosakral bölge patolojilerine bağlı skolyoz</li><li>• Travmatik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Histerik</li><li>• Sinir kökü irritasyonuna bağlı</li><li>• Postürel</li><li>• İnflamatuvar (apandisit vb.)</li><li>• Bacak boyu eşsizliği</li><li>• Kalça kontraktürleri</li></ul>

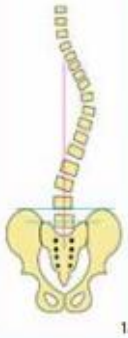
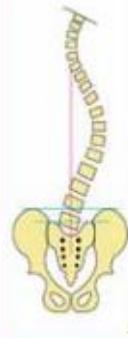


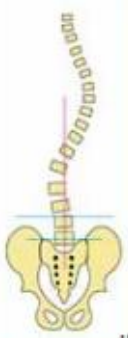
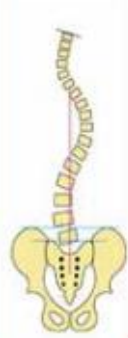
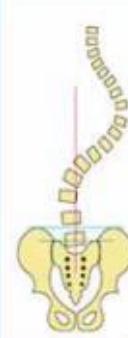



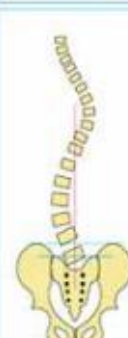

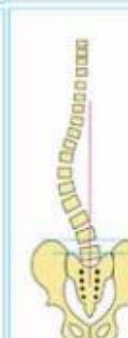

1983 yılında torakal deformiteler göz önüne alınarak yapılan KingMoe sınıflandırması günümüzde yaygın olarak bilinmektedir (44). Lenke 2001 yılında bu sınıflamanın bazı eksiklerini tamamlamış ve daha kapsamlı halini yayınlamıştır. Lenke sınıflaması füzyon seviyelerini saptamak amacıyla sagittal plan ve koronal deformiteler değerlendirilerek geliştirilmiştir (Şekil 2.8) (45). Bu sınıflandırmanın üç bileşeni bulunmaktadır;

1. Eğrilik tipleri: Altı adet eğrilik tipi vardır. Eğriliğin bulunduğu yer torasik, proksimal, lomber torasik ya da torakolomber olarak belirlendikten sonra büyük olan Cobb açısına sahip deformite majör eğrilik, diğerleri ise minör eğrilik olarak adlandırılmaktadır. Esnekliği olmayan eğrilikler yapısal eğrilik olarak adlandırılır.

2) Lumbal omurga işaretleyicisi: Cerrahi tedavilerde lomber bölge eğrilikleri dikkate alınmalıdır. Lomber bölgede oluşan deformeler omurga dengesini bozar ve proksimaldeki eğrilikleri artırır. Lomber işaretleyiciler ile ortaya konan lomber omurga dizilişi, cerrahi tedavi sonrası ortaya çıkacak yeni dizilimle ilgili fikir vermektedir.

3) Torakal omurga işaretleyicisi: Ayakta durur vaziyette çekilen radyografide, beşinci torakal vertebranın üstü ile on ikinci torakal vertebranın altı arasında normal şartlarda +30 derecelik (+10 ile +40 arası) bir fizyolojik kifoz bulunmaktadır. +10 derecenin altındaki ölçümler negatif, +10 ile +40 arası normal ve +40 derecenin üzerindeki kifozlar pozitif olarak değerlendirilmektedir.



Lomber spinal işaretleyici	Eğrilik tipi (1-6)					
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6
	Ana torakal	İkili torakal	İkili majör	Üçlü majör	TL/L	TL/L/AT
<b>A</b> Lomber eğrilik yok ya da minimal eğrilik						
<b>B</b> Orta derecede lomber eğrilik						
<b>C</b> Büyük lomber eğrilik						
	Ana torakal eğrilik yapısal=majördür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve proksimal torakal eğrilikler majör. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve lomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilik kompensatuvardır.	Her üç eğrilikte yapısal=majör'dür.	Torakolomber ve lomber eğrilikler yapısal=majör'dür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve torakolomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilikler kompensatuvardır.
	Selektif torakal füzyon	Her iki torakal eğrilige füzyon	Torakal ve lomber eğriliklerin füzyonu	Her üç eğrilige füzyon	Selektif torakolomber füzyon.	Her iki torakal eğrilige füzyon

Şekil 2.8. Lenke sınıflandırması (46).

## 2.4. İdiyopatik Skolyoz

Skolyozun en yaygın türü, öncelikle sağlıklı çocukları etkileyen omurga ve gövdenin üç boyutlu deformitesini oluşturan idiyopatik skolyozdur. 'İdiyopatik' terimi 'bilinmeyen' olarak tanımlansa da, aynı zamanda durumun kendiliğinden ortaya çıktığını ve kolayca görünür bir fiziksel bozukluğun veya daha önce tıbbi bir bozukluğun olmadığını ima eder



(47). Yüzyıllardır etiyopatogeneziine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Literatürde birçok etiyolojik teorileri yayınlanmıştır ve etiyolojisine “çok faktörlü” denir. Kemiksel büyüme anomalileri, aile hikayesi ile ilişkili genetik faktörler, metabolik ve hormonal fonksiyon bozuklukları ve nörolojik problemler gibi faktörler bunlardan bazılarıdır (48). AİS’li bireylerde bu nedenlerin hepsi bir arada olmasa da büyük bir bölümü İS’in bir sonucu olarak veya İS’in başlangıcına, prognozuyla beraber gözlenmektedir. Bu nedenle altta yatan patojenik faktörler veya adaptif değişiklikleri birbirinden ayırmak zor hale gelmektedir. İS’nin sebep olduğu omurga deformitesi, multifaktöriyel etyolojiye sahip bir sendromun nedeni olarak tanımlanır (49). İS görüldüğü yaş grubuna göre üçe ayrılır:

**1. İnfantil idiyopatik skolyoz:** 3 yaş altındaki bebeklerde görülen deformitelerdir. Erkek bebeklerde kızlara göre daha sık görülür. Genellikle sol torakal bölgede oluşan eğrilikler olmasının yanında kompensatuvar eğrilikler görülmez (50).

**2. Jüvenil idiyopatik skolyoz:** 3 ile 10 yaşları arasındaki çocuklarda ortaya çıkan deformitelerdir. Her iki cinste de eşit oranda görülür. Eğrilik sıklıkla sol torakal yönde olup ilerleyiciliği fazladır (50).

**3. Adölesan idiyopatik skolyoz:** 10 yaşında başlayıp iskelet gelişiminin tamamlanmasına kadar geçen zamanda meydana gelen deformitelerdir. Kız çocuklarında erkeklerden daha fazla görülür. Sıklıkla sağ torakal ve sol lomber eğrilikler oluşur.

Bu üç grup arasında en sık görülen grup adölesan idiyopatik skolyozdur (50).

## 2.5. Adölesan İdiyopatik Skolyoz

AİS, popülasyonu yaklaşık % 1-3 oranında etkileyen, 10 yaş ile başlayan omurga gelişimi tamamlanana kadar geçen sürede görülen skolyoz türüdür (39). İS’ler içinde % 80 oranla en sık görülen skolyoz türüdür. % 90 oranında kız çocuklarında görülür ve genellikle sağ torasik eğrilik şeklinde ortaya çıkar. Kızlarda ortaya çıkan skolyoz daha hızlı ilerler (39) (51). 30°’den büyük eğriliklerin görülme sıklığı % 0,2 iken 40°’den fazla eğrilikler % 0,1 oranında görülür (Şekil 2.9) (7).

Teşhis konulan AİS’li bireylerden sadece % 10’una cerrahi işlem uygulanır. AİS olgularında, erken dönemde deformiteler esnektir fakat zamanla rijit bir hal alır. Erken dönemlerde vücut dengeyi kurmak için küçük kompensatuvar eğrilikler oluşur. Esneklik fazla olduğundan bu eğrilikler zamanla yana eğilmeyle kolayca düzelir, fakat ilerleyen zamanlarda bu eğrilikler de yapısal bozukluklar haline gelebilir. Yapısal eğriliklerde

zaman geçtikçe rotasyon ve açılanmanın artması ile sırtta “rib hump” deformitesi meydana gelir. Bu deformite kardiyopulmoner bozukluklara ve ciddi kozmetik sorunlara neden olabilir (52).

9



Şekil 2.9. Adölesan idiyopatik skolyoz (7).

### 2.5.1. Skolyojeni

AİS'in patogenezinin veya progresyonuna neden olan etkiler tam olarak bilinmemektedir. Patogenez, patomekanizma ve etiyojijiyi beraber açıklamak için son yıllarda Skolyojeni tanımı kullanılmaya başlanmıştır. Posterior kolon disfonksiyonu, omurgadaki yapısal elementler, propriyosepsiyon, nöromüsküler yapılar, biyomekanik ve hormonal faktörlerle birlikte genetik faktörler, cinsiyet ve büyüme gibi birçok faktör sebep olmaktadır (53). En önemli sebebin trombosit–kalmomodulin–melatonin arasındaki ilişki olduğu düşünülmektedir. Önemli olan diğer etiyojijik faktörler; vestibuler bozukluklar, sensorimotor hastalıklar, nörogelişimsel hastalıklar, elastin fibrin sistemi, simetri kontrol bozukluğu ve gelişimsel instabilite bozukluğu gibi nedenlerdir (54, 55). Aile öyküsünde ortaya çıkan pozitiflik AİS'nin görülme oranını artırmaktadır. İkizlerin her ikisinde de neredeyse aynı eğrilikler bulunur. AİS ile ilgili yapılan araştırmalarda, monozigot ikizlerde %73, dizigot ikizlerde %36 benzerlik olduğu rapor edilmiştir (56). Östrojen reseptöründe ve fonksiyonunda ortaya çıkan genetik hastalıklar skolyozun görülme oranını artırır. Hipermobilitte sendromlarında ve hipermobillerde skolyozun ortaya çıkma ihtimali daha fazladır ve daha yüksek ilerleyicilik gösterir (54). Sağlıksız beslenme, sosyoekonomik durum, D vitamini eksikliği,

maternal yaş, ve omurgaya asimetrik yüklenme önemli çevresel risk faktörleri arasındadır (57). İS'de vertebradaki asimetrik yük binmesi, asimetrik büyümeye ve omurgada kamalaşma ile eğrilik açısının artmasına sebep olur. Bunlar haricinde melatonin, nöroanatomik bozukluklar ve farklı gen mutasyonlarındaki rolü ile ilgili birçok çalışma bulunur (58).

### **2.5.2. Prevelansı**

Belirli bir zaman aralığında, bir durumun görüldüğü kişi sayısının topluma oranına prevalans denir (1). Cobb açısı 10°' nin üzerinde olan popülasyonda görülen AİS oranı % 0,93 ile % 12 arasındadır (59, 60). Teşhisi konulan olguların yaklaşık % 0, 1-0, 3' ü cerrahi işlem, %10 kadarı konservatif tedavi gerektirir (61). AİS konusunda yapılan en yaygın epidemiyolojik çalışmalar daha çok okul taramalarında yapılır. Skolyoz prevalansı 6-7 yaş arasında her iki cinsiyet için neredeyse benzer olsada 11-12 ve 16-17 yaş gruplarında bu sıklık kız çocuklarında artış göstermiştir (62). Yunanistan'da yapılan bir çalışmada, 82901 (40962 kız/41939 erkek) çocuk incelemeye alınmış, çalışma 9-14 yaşlarındaki çocuklar üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda AİS'in toplam prevalansı %1,7 olarak rapor edilmiştir Türkiye' de yapılan başka bir araştırmada AİS'le ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmada 3175 (10- 15 yaş grubu, 1637 erkek, 1538 kız) çocuk incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre AİS prevalans oranı % 0.47 olarak açıklanmıştır (63).

### **2.5.3. Risk Faktörleri ve Progresyonu**

AİS' nin progresyonu asimetri, normal iskelet sisteminin asenkronu ve zamanlama gibi anormallikler sonunda oluşur. Bunun sonucunda büyüme çağında olan çocukların omurgasındaki hızlı gelişmeyi ve asimetriyi kontrol eden nöral sistemlerde bozukluk meydana gelir. Bu sistemin bozulması ile hipotalamohipofizer aks da etkilenir bu da skolyozda rol oynayan leptin hormonunun hipoaktivitesine açıklık getirir (64). Hormonal değişimlerin büyüme, kontraktilite, denge ve kemik metabolizmasının etkisi mekanik teorilerle etkileşimi; ayrıca nörosensoryel değişimlerin mekanik yüklenmelerle etkileşimde olduğu; genlerin de büyüme, mekanik yüklenme ve nörosensoryel etkileşimi; iki ayak üzerinde durmanın genetik ve mekanik yüklenmesi gibi süreçlerin herbiri birbiri ile ilişkilendirilmiştir (64). AİS'in progresyon kriterleri;

- Tanı yaşı 12'den küçük olan çocuklar,
- 3'ten küçük tanner evresi,

- 0-1 arasında risser evrenin olması,
- Triradiate kartilajın açık olması,
- Boyda uzamanın aniden hızlı olması,
- Kızların menarşın erken döneminde olması (menarşden önce tanısı konulan skolyozun progresyon riski daha fazladır. Eğriliğin progresyonu, menarş döneminden yaklaşık 2 yıl sonra gözle görülür şekilde azalır.)
- 30° üzerinde eğrilik bulunması ve hızlı büyüme sürecinden daha önce olması,
- Torakal, sağ lomber, çift majör eğriliğin progresyonu diğer çeşitlere göre daha hızlı ilerler (43).

#### **2.5.4. AİS ve NEH**

Günlük fizyolojik hareketler için vertebranın mobilitesi ve esnekliği çok önemlidir. Vertebrada, lateral fleksiyon, fleksiyon, rotasyon ve ekstansiyon hareketleri için geniş bir eklem hareket açıklığı vardır. Bu hareketler her bir segmentin katılımı ile gerçekleşmektedir (65). Bu hareketleri gerçekleştirmede faset ve disk eklemlerinin önemli rolleri vardır. Eklemlerin anatomik yapısı bunları çevreleyen ligamentler, spinal hareket segmentlerinin her birine belirli bir hareket kapasitesi kazandırır (66). AİS’de meydana gelen eğrilikler, diskin konumunu ve vertebraları etkileyerek, gövdede dengesizliğe ve kaymaya sebebiyet verir. Faset eklemlerin bulunduğu pozisyon ve eğrinin yerine göre vertebranın biyomekanikleri farklılaşabilir. Faset eklem pozisyonu ve sertliği, eğri büyüklüğündeki artma da spinal mobilitede bazı kısıtlamalara neden olur (67). Yapılan bazı araştırmalar, omurga mobilitesinde oluşan sınırlamalara spinal segmentlerin hareketini de etkileyen patolojik intervertebral disklerin sebep olduğunu göstermiştir (68). Disk dejenerasyonu ile vertebra esnekliğinin daha da azaldığı ve deformitenin artmasıyla fazlaşan omurga sertliğinin daha ileri dejenerasyona neden olduğu, esnekliği kaybolan vertebrada negatif yönde geri besleme döngüsünün olduğu rapor edilmiştir (69). Normal bireylere göre AİS teşhisi konulan bireylerin, uzun süreli fonksiyonel rahatsızlıklardan, sırt ağrısından ve disk dejenerasyonundan daha fazla şikayetçi olduğu bildirilmiştir (70). Bu nedenle deformitenin durumu, esneklik ve spinal mobilite ve progresyonu ile ilgili önemli bilgiler verebilir (68). Fakat diğer çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçların çıktığı görülmektedir. Bu sebeple henüz yapılan çalışmalardan standart bir sonuç elde edilememiştir.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Bireyler**

Bu çalışmaya, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalına omurga eğriliği şikâyeti ile başvuran AİS tanısı konmuş 10-18 yaş arasındaki 83 AİS'li ve Kırşehir ili sınırlarında 100 sağlıklı birey **01.12.2021 ve 01.04.2022** tarihleri arasında dahil edilmiştir. Çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan **23/11/2021 tarihinde 2021-19/181** karar numarası ile etik olarak onaylanmıştır (EK 1: Etik Kurul Onay Belgesi).

#### **Dahil Olma Kriterleri:**

- 10-18 yaşları arasında olup AİS tanısı almış olmak,
- Cobb açısının 10°-30° arasında olması,
- Lenke tip 1 eğriliğe sahip olmak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak ve ebeveynlerinin çocuğun çalışmaya katılmasına onay vermesi.

#### **Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri:**

- Daha önce omurga cerrahisi geçirmiş olması,
- Herhangi bir mental probleminin bulunması,
- Skolyozun idiopatik olmayıp farklı nedenlerle ortaya çıkmış olması (nörolojik, konjenital vb.)
- Mineral metabolizmasını etkileyen hastalığa sahip olma
- Kosta kırığı, atelettazi, astım gibi pulmoner veya göğüs kafesi ile ilgili hastalığı olması
- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik hastalığının olması ve ilaç kullanımını gerektiren kronik rahatsızlıklarının bulunması,

Çalışma başlangıcında, katılımcılara; çalışmanın amacı, yapılacak değerlendirmeler, süresi hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgi verilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylere ve ailelerine gönüllü onam formu imzalatılmıştır (EK 2. Gönüllü Onam Formu).

### **3.2. Yöntem**

Tüm bireyler aşağıda belirtilen değerlendirmelere tabi tutulmuştur:

- a) Sosyodemografik Değerlendirme
- b) Cobb Açısı Değerlendirme
- c) Gibozite Değerlendirme
- d) Servikal Bölge Normal Eklem Hareket Açıklığını Değerlendirme
- e) Lumbal Bölge Normal Eklem Hareket Açıklığını Değerlendirme
- f) Alt Ekstremitte Normal Eklem Hareket Açıklığını Değerlendirme
- g) Üst Ekstremitte Normal Eklem Hareket Açıklığını Değerlendirme
- h) Temporomandibular Eklem Normal Eklem Hareket Açıklığını Değerlendirme

#### **3.2.1. Sosyodemografik Değerlendirme**

AİS'li bireylere yaş, cinsiyet, boy, kilo, beden kütle indeksi (BKİ), tanı, dominant taraf, sistemik hastalık varlığı ve ilaç öyküsü sorulmuştur (EK 3 Olgu Formları). Ayrıca, skolyozun türü (S skolyoz, C skolyoz) ve Cobb açısı kaydedilmiştir.

#### **3.2.2. Cobb Açısı Değerlendirme**

Spinal deformitelerin büyüklükleri Cobb tekniği ile ölçüldü. AP grafisinde eğriliğin konkav tarafında intervertebral aralıkların genişlemeye başladığı seviyelerde üst uçtaki vertebranın üst kenardan ve alt uçtaki vertebranın alt kenardan paralel olarak çizilen çizgilerden inen dikmelerin kesiştiği noktada arada kalan açılar ölçüldü (71).

#### **3.2.3. Gibozite Değerlendirme**

Adams Öne Eğilme Testi (AÖET) herhangi bir ekipmana ihtiyaç duymadan, aksiyal gövde rotasyonu ölçümünde ve skolyozun tanımlanmasında kullanılan etkili ve hızlı bir testtir. Test uygulanırken bireylerin her iki elini birleştirip sırt yere paralel olacak şekilde kollarını aşağıya doğru sarkıtması istenmiş ve posterior toraksın dış görünüşüne bakılarak, omurgada bir gibozite olup olmadığı incelenmiştir (Şekil 3.1) (72). Skolyometre yardımı ile sırtta oluşan eğimin yere göre açısı ölçülerek kaydedilmiştir.



Şekil 3.1: Gibozite Değerlendirilmesi(72)

#### 3.2.4. Normal Eklem Hareketlerinin Ölçülmesi

Normal eklem hareketlerinin (NEH) ölçümünde 360 derecelik universal gonyometre kullanılmıştır. Tüm ölçümler için birey düzgün ve rahat pozisyona getirilip, eklem hareketi sırasında pozisyonun korunmasına dikkat edilmiştir. Ölçümlere başlamadan önce hareketler bireye anlatılmış, gösterilmiş ve ölçüm sırasında hareketin düzgün yapılması için uyarıda bulunulmuştur. Bütün eklemler anatomik pozisyona yerleştirilmiş ve bu pozisyon “Sıfır Başlangıç Pozisyonu” olarak kabul edilmiştir. Bütün eklem hareketleri sıfır derece başlangıç pozisyonundan 180° maksimuma kadar gidebilen bir hareket sınırı içerisinde değerlendirilmiştir. Ancak rotasyon hareketleri için sıfır başlangıç pozisyonu “orta pozisyon” ya da “midrotasyon” pozisyonu kabul edilmiştir. Bireye pozisyon verildikten sonra ölçüm yapılacak olan eklem birkaç kere hareket ettirilerek eklem hareket eksenini tespit edilmiştir. Gonyometre genellikle eklem laterallerine yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu eklem hareket etmeyen kısmına, hareketli kol ise hareketi yapacak bölgeye paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir. Gonyometrenin pivot noktasının hareketin asıl ekseninde olmasına dikkat edilmiştir. Gonyometrenin bireyler ile tam teması engellenmiştir. Tüm ölçümler üçer kez yapılarak ortalamaları kaydedilmiştir (73).

Çalışmamızda ölçümünü alacağımız eklemlere ve hareketlere göre pivot nokta, hareketli kol ve sabit kol referansları aşağıda verilmiştir.

#### *Servikal Bölge NEH Ölçümü*

**Fleksiyon ve ekstansiyon:** Ölçüm sırasında bireyler oturma pozisyonunda iken, baş ve gövde dik duracak şekilde pozisyonlanmıştır (Şekil 3.1. ve Şekil 3.2.). (73).

Pivot nokta: Omuz akromiona

Sabit kol: Yere paralel

Hareketli kol: Kulak orta hat çizgisini takiben.



Şekil 3.2. Servikal Fleksiyon Gonyometrik Ölçüm.





**Şekil 3.3.** Servikal Ekstansiyon Gonyometrik Ölçüm.

**Lateral fleksiyon:** Birey arkası dönük olarak oturtulmuştur (Şekil 3.3.) (73).

Pivot nokta: C7'nin spinal çıkıntısı

Sabit kol: Yere paralel

Hareketli kol: Servikal vertebraların spinal çıkıntısı

Servikal bölge hareketleri ölçülürken gonyometre 90°'lik bir açı ile tutulmuştur.



**Şekil 3.4.** Servikal Lateral Fleksiyon Gonyometrik Ölçüm

**Rotasyon:** Birey arkası dönük olarak oturtularak ağzına uzun bir çubuk verilmiş ve sıkıştırması istenmiştir (73).

Pivot nokta: Başın ortası

Sabit kol: Yere paralel

Hareketli kol: Ağızda tutulan çubuğu takiben



Şekil 3.5. Servikal Rotasyon Gonyometrik Ölçüm

#### *Lumbal Bölge NEH Ölçümü*

**Fleksiyon ve ekstansiyon:** Ölçüm sırasında bireyler ayakta dik duracak şekilde pozisyonlandırılmıştır (Şekil 3.5. ve Şekil 3.6.) (73).

Pivot nokta: Lumbosakral eklemin gövde lateralindeki izdüşümü

Sabit kol: Femurun lateral orta çizgisine paralel ve yere dik

Hareketli kol: Aksillaya doğru lateral orta çizgi



**Şekil 3.6.** Lumbal Fleksiyon ve Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü

**Lateral fleksiyon:** Ölçüm için bireyler dik bir şekilde ve arkası dönük olarak pozisyonlandı (73).

Pivot nokta: Lumbosakral eklem orta noktası.

Sabit kol: Yere paralel.

Hareketli kol: C7'ye doğru vertebra çıkıntıları.



**Şekil 3.7.** Lumbal Lateral Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü.

**Rotasyonlar:** Ölçüm için bireyler bir sandalyeye oturtulmuştur (73).

Pivot nokta: Başın orta noktası

Sabit kol: Yere paralel

Hareketli kol: Baş ve gövdeyi takip eden eksen



**Şekil 3.8.** Lumbal Rotasyon Gonyometrik Ölçümü.

*Alt Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirme*

**Kalça fleksiyonu:** Birey sırtüstü pozisyonunda yatırılıp ve pelvis stabilize edilmiştir (73).

Pivot nokta: Trokanter majöre

Sabit kol: Kolumna vertebralise paralel

Hareketli kol: Femurun lateral orta çizgisi



**Şekil 3.9.** Kalça Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü

**Kalça ekstansiyonu:** Birey yüzüstü pozisyonlandırılıp, diz ekstansiyona getirilmiş ve pelvis stabilize edilmiştir (Şekil 3.10) (73).

Pivot nokta: Femur trokanter majör.

Sabit kol: Kalça lateral orta çizgisi.

Hareketli kol: Femurun lateral orta çizgisi.



**Şekil 3.10.** Kalça Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü.

**Kalça abduksiyonu:** Birey yüzüstü pozisyonlandırılıp, diz ekstansiyona getirilmiş ve pelvis stabilize edilmiştir (73).

Pivot nokta: Trokanter majörün, femurun anterior yüzündeki iz düşümü

Sabit kol: Spina iliaka anterior superiorlara paralel

Hareketli kol: Femur anterior orta çizgisini takip eden eksen

**Kalça adduksiyonu:** Birey sırtüstü pozisyonlandırılmış diz ekstansiyonudadır ve pelvis stabilize edilmiştir (73).

Pivot nokta: Trokanter majörün, femurun anterior yüzündeki iz düşümü

Sabit kol: Spina iliaka anterior superiorlara paralel eksen

Hareketli kol: Femurun anterior orta çizgisini takip eden eksen.

**Kalça iç ve dış rotasyon:** Birey, sırtüstü olacak şekilde pozisyonlandırılmıştır (73).

Pivot nokta: Tuberositas tibia

Sabit kol: Karşı dize doğru yere paralel

Hareketli kol: Tibia'a kristasını takiben

**Diz fleksiyonu ve ekstansiyonu:** Birey yüzüstü pozisyonlandırılmıştır (73).

Pivot nokta: Femurun lateral kondili

Sabit kol: Femurun lateral orta çizgisine paralel

Hareketli kol: Fibula lateral orta çizgisi





### Şekil 3.12. Diz Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü.

**Ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon:** Birey ölçüm sırasında sırtüstü yatırılmıştır. M. Gastrocnemius iki eklem katettiğinden, ölçüm sırasında dizlerin altına ince bir yastık yerleştirilerek gevşeme sağlanmıştır (73).

Pivot nokta: Lateral malleole

Sabit kol: Fibula lateral orta çizgiye paralel

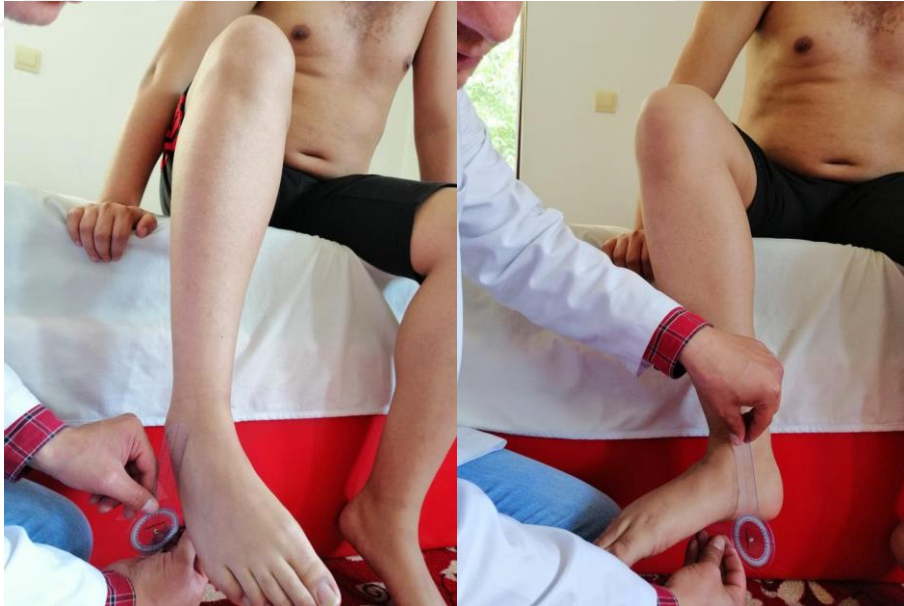
Hareketli kol: Beşinci metatarsal kemiğin lateral orta çizgisini takiben

**Tarsal eklem inversiyon ve eversiyon:** Birey diz 90° fleksiyonda ve 0° rotasyon, adduksiyon ve abduksiyon pozisyonunda, bacaklar dizden itibaren sıkıştırılmış olacak şekilde pozisyonlandırılmıştır. Hareketi engellemek için, tibia ve fibula desteklenmiştir (73).

Pivot nokta: Malleollerin arasında ayak bileğinin orta noktasının anterior yüzü

Sabit kol: Tüberositas tibiaya doğru bacağın ön orta hattı

Hareketli kol: İkinci metatarsalin orta hattını takiben



Şekil 3.13. Tarsal Eklem İnversiyon ve Eversiyon Gonyometrik Ölçümü

### *Üst Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirmesi*

**Omuz fleksiyonu:** Bireyin kolları gövde yanında, dirsek ekstansiyonda iken sırtüstü pozisyonlandırılmıştır (73).

Pivot nokta: Humerusun büyük tüberkülü

Sabit kol: Gövdenin orta aksillar çizgisine paralel

Hareketli kol: Humerusun lateral kondiline doğru, humerusun orta çizgisine paralel



Şekil 3.14. Omuz Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü.

**Omuz ekstansiyon:** Birey yüzüstü yatırılmıştır. Gonyometrenin yerleştirilmesi omuz fleksiyonu ile aynı şekilde yerleştirilip ölçüm yapılmıştır (73).



Şekil 3.15. Omuz Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü



**Omuz abduksiyon:** Birey sırtüstü yatırılıp kol anatomik olarak pozisyonlandırılmıştır (73).

Pivot nokta: Akromion

Sabit kol: Sternum ve kolumna vertebralise paralel

Hareketli kol: Humerusun anterior orta çizgisine paralel



Şekil 3.16. Omuz Abduksiyon Gonyometrik Ölçümü.

**Omuz adduksiyon:** Abduksiyon hareketinin geri dönüşü olup gonyometrenin yerleştirilmesi abduksiyon ile aynı şekilde yerleştirilmiştir (73).

**İç ve dış rotasyon:** Omuz 90<sup>0</sup> abduksiyon, dirsek 90<sup>0</sup> fleksiyona getirilmiş, birey sırtüstü yatırılmıştır. Ön kol tedavi masasına dik olarak pozisyonlandırılmıştır (73).

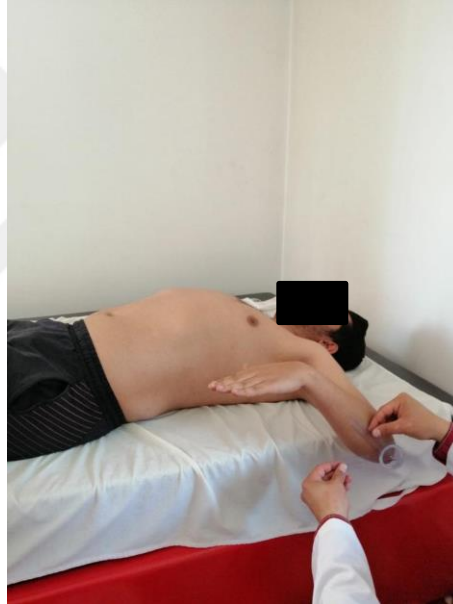
Pivot nokta: Olecranon

Sabit kol: Yere paralel

Hareketli kol: Radius ile ulnanın ortasında, üçüncü metakarpale paralel



Şekil 3.17. Omuz Dış Rotasyon Gonyometrik Ölçümü.



Şekil 3.18. Omuz İç Rotasyon Gonyometrik Ölçümü.

**Dirsek eklemi fleksiyon ve ekstansiyonu:** Kol anatomik pozisyonda vücudun yanında konumlandırılmış ve birey sırtüstü yatırılmıştır (73).

**Pivot nokta:** Humerusun lateral epikondili

**Sabit kol:** Humerusun lateral orta çizgisine paralel

**Hareketli kol:** Radiusun stiloid çıkıntısına doğru, radiusun lateral orta çizgisini takip eden eksen

**Dirsek eklemi supinasyon ve pronasyon:** Birey sırtüstü yatırılmış, kol vücut ile temasta, dirsek 90 derece fleksiyonda, baş parmak yukarı olacak şekilde el yumruk yaptırılmıştır (73).

Pivot nokta: Üçüncü metakarpofalangeal eklem

Sabit kol: Humerus uzun eksenine ve yatağa paralel

Hareketli kol: Üçüncü parmağın proksimal falanksını takiben



**Şekil 3.19.** Dirsek Eklemi Pronasyon-Supinasyon Gonyometrik Ölçümü.

**El bileği fleksiyon ve ekstansiyonu:** Birey önkolu pronasyonda, bir masa kenarında destekli olacak şekilde oturtulmuştur (73).

Pivot nokta: Ulnanın stiloid çıkıntısı

Sabit kol: Ulnaya paralel

Hareketli kol: Beşinci metakarpal kemiği takiben



Şekil 3.20. El Bileği Fleksiyon Gonyometrik Ölçümü.



Şekil 3.21. El Bileği Ekstansiyon Gonyometrik Ölçümü.

**El bileği ulnar ve radial deviasyon:** Birey önkol pronasyonda ve elin volar yüzü masada destekli olacak şekilde oturtulmuştur (73).

Pivot nokta: Üçüncü metakarpalin proksimali, karpometakarpal eklemin orta noktası

Sabit kol: Radius ile ulnanın ortasına paralel

Hareketli kol: Üçüncü metakarpal kemiğe paralel



Şekil 3.22. El Bileği Ulnar Deviasyon Ölçümü.



Şekil 3.23. El Bileği Radial Deviasyon Ölçümü.

#### *Temporomandibuler Eklem*

**Mandibulanın depresyonu:** Birey sandalyeye oturtulmuştur. Servikal vertebralar  $0^0$  fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon ve rotasyondadır. Mandibula başparmak ve işaret parmağı ile kavranarak aşağıya doğru çekilmiş ve ağzını olabildiğince açması istenmiştir. Üst ve alt ön kesici dişler arası uzaklık cetvel ile ölçülmüştür. Elde bir direnç hissedilip baş öne doğru gelmeye başladığı zaman hareket bitirilmiştir (73).

**Mandibular protrüzyon:** Ölçüm lineer bir cetvel ile yapılmıştır. Servikal vertebralar  $0^0$  fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonda olacak şekilde sandalyeye

oturtulmuştur. Mandibula başparmak ve işaret parmağı ile kavranmıştır. Bireylerden, arka dişleri birbiriyle temas edecek şekilde ağızlarını kapatmaları istenip, üst ve alt çenedeki kesici dişler arasındaki yatay aralık ölçülmüştür. Elde bir direnç hissedilip baş öne doğru gelmeye başlağı zaman hareket bitirilmiştir (94).

**Mandibulanın Lateral Deviasyonu:** Bireyler oturtulmuştur. Servikal vertebralar  $0^0$  fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon ve rotasyondadır. Tempromandibular eklem hafifçe açık ve dişlerin birbirine değmemesi sağlanmıştır. Mandibula çene altından baş parmak ve işaret parmağı ile kavranıp çene yana doğru çekilmiştir. Elde bir direnç hissedilip baş öne doğru gelmeye başlağı zaman hareket bitirilmiştir. Üst ve alt köpek dişleri arasındaki mesafe cetvel yardımı ile ölçülmüştür (73).

### 3.2.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmaya dahil edilen olgulardan elde edilen veriler SPSS v.25.00 (Chicago, USA) paket programı ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılımı uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel analiz ortalama ve standart sapma veya yüzleşen olarak gösterilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkları test etmek için kategorik değişkenlerin Ki-kare Testi, sayısal değişkenlerde Bağımsız Örneklem T Testi kullanılmıştır. Hangi eğri tipinin normal eklem hareketi üzerine daha fazla etki ettiğini tespit etmek için tek yönlü ANOVA Testi kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar için Tukey Analizi ve Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylere Ait Bilgiler

Çalışmaya katılan AİS'li bireylerin yaş ortalaması  $14,53 \pm 2,12$  yıl, boy ortalaması  $164 \pm 9,0$  cm, kilo ortalaması  $55,48 \pm 9,71$  kg, BKİ  $20,34 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Kontrol grubunda yer alan bireylerin ise yaş ortalaması  $14,88 \pm 2,05$ , boy ortalaması  $162,0 \pm 7,0$  kilo ortalaması  $54,43 \pm 8,27$  kg, BKİ'si  $20,64 \pm 2,31$  kg/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 4.2).

**Tablo 4.1.** AİS'li bireylerin demografik özellikleri

AİS Grubu	Minimum (n=83)	Maximum (n=83)	X±SS (n=83)
Yaş (yıl)	10	18	$14,53 \pm 2,120$
Boy (cm)	142	183	$164 \pm 9,08$
Kilo (kg)	35	82	$55,48 \pm 9,711$
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	15,57	27,40	$20,34 \pm 1,9$
Cobb Lumbal	13	30	$20,38 \pm 8,002$
Cobb Torakal	10	30	$17,14 \pm 4,625$

**BKİ:** Beden Kütle İndeksi, **cm:** santimetre, **kg:** kilogram, **kg/m<sup>2</sup>:** kilogram/ metre<sup>2</sup> **X:** ortalama, **SS:** standart sapma **n:** katılımcı sayısı

**Tablo 4.2.** Kontrol grubu bireylerin demografik özellikleri

Kontrol Grubu	Minimum (n=100)	Maximum (n=100)	X±SS (n=100)
Yaş (yıl)	10	18	$14,88 \pm 2,05$
Boy (cm)	147	183	$162 \pm 7$
Kilo (kg)	35	75	$54,43 \pm 8,27$
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	14,20	25,48	$20,64 \pm 2,31$

**BKİ:** Beden Kütle İndeksi, **cm:** santimetre, **kg:** kilogram, **kg/m<sup>2</sup>:** kilogram/ metre<sup>2</sup> **X:** ortalama, **SS:** standart sapma **n:** katılımcı sayısı

Çalışmaya dahil edilen AİS ve kontrol grubunda yer alan bireylerin dominant tarafları ve cinsiyetleri sırası ile Tablo 4.3 ve Tablo 4.4' te verilmiştir.

**Tablo 4.3.** AİS'li ve kontrol grubundaki bireylerin cinsiyet ve dominant taraflarının dağılımı

		AİS Grubu		Kontrol grubu	
		n=83	%	n=100	%
Cinsiyet	Kız	48	57,8	57	57
	Erkek	35	42,2	43	43
Dominant Taraf	Sağ	64	77,1	83	83
	Sol	19	22,9	17	17

#### 4.2. Üst Ekstremitte Ölçümlerinin Karşılaştırılması

AİS ve kontrol grubunda yer alan bireylerin üst ekstremitte ölçüm sonuçları Tablo 4.5.'te verilmiştir. Üst ekstremitte ölçümleri karşılaştırıldığında; omuz fleksiyonu sağ, omuz fleksiyonu sol, omuz ekstansiyon sağ, omuz ekstansiyon sol, omuz abduksiyon sağ, omuz abduksiyon sol, omuz adduksiyon sağ, omuz adduksiyon sol, omuz iç rotasyon sağ, omuz iç rotasyon sol, omuz dış rotasyon sağ, omuz dışrotasyon sol, dirsek fleksiyon sağ, dirsek fleksiyon sol, dirsek ekstansiyon sağ, dirsek ekstansiyon sol, ön kol supinasyon sağ, ön kol supinasyon sol, ön kol pronasyon sağ, ön kol pronasyon sol, el bileği fleksiyon sağ, el bileği fleksiyon sol, el bileği ekstansiyon sağ, el bileği ekstansiyon sol, el bileği ulnardeviasyon sağ, el bileği ulnar deviasyon sol, el bileği radial deviasyon sağ, el bileği radial deviasyon sol, sağ eklem açıklıklarının kontrol gruplarında AİS'li gruplara kıyas ile anlamlı olarak değiştiği gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Diğer ölçümler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.5.** Üst ekstremitte ölçüm sonuçları

Üst Ekstremitte	Grup	n	X±SS	SH	P
Omuz fleksiyonu sağ	AİS	83	172,15±7,16	0,78	<0,001
	Kontrol	100	179,10±1,08	0,10	
Omuz fleksiyonu sol	AİS	83	172,06±6,30	0,69	,009
	Kontrol	100	178,23±10,21	1,02	
Omuz ekstansiyon sağ	AİS	83	39,51±4,50	0,49	<0,001
	Kontrol	100	44,20±0,99	0,09	
Omuz ekstansiyon sol	AİS	83	39,59±4,54	0,49	<0,001
	Kontrol	100	44,17±1,11	0,11	
Omuz abduksiyon sağ	AİS	83	173,57±5,59	0,61	<0,001
	Kontrol	100	179,22±1,15	0,11	
Omuz abduksiyon sol	AİS	83	173,69±5,40	0,59	<0,001
	Kontrol	100	179,13±1,39	0,13	
Omuz adduksiyon sağ	AİS	83	41,04±3,31	0,36	<0,001
	Kontrol	100	44,35±1,19	0,11	
Omuz adduksiyon sol	AİS	83	40,78±3,51	0,38	<0,001



	Kontrol	100	44,32±1,10	0,11	
Omuz iç rotasyon sağ	AİS	83	83,71±4,80	0,52	<0,001
	Kontrol	100	88,58±2,38	0,23	
Omuz iç rotasyon sol	AİS	83	83,53±4,64	0,51	<0,001
	Kontrol	100	88,49±2,34	0,23	
Omuz dış rotasyon sağ	AİS	83	84,62±4,04	0,44	<0,001
	Kontrol	100	89,24±1,19	0,11	
Omuz dış rotasyon sol	AİS	83	84,27±4,68	0,51	<0,001
	Kontrol	100	89,16±1,17	0,11	
Dirsek fleksiyon sağ	AİS	83	135,16±4,76	0,52	<0,001
	Kontrol	100	141,82±2,79	0,27	
Dirsek fleksiyon sol	AİS	83	135,57±4,55	0,50	<0,001
	Kontrol	100	141,62±3,04	0,30	
Dirsek ekstansiyon sağ	AİS	83	1,13±1,56	0,17	<0,001
	Kontrol	100	0,29±0,92	0,09	
Dirsek ekstansiyon sol	AİS	83	1,14±1,59	0,17	<0,001
	Kontrol	100	0,37±1,09	0,10	
Ön kol supinasyon sağ	AİS	83	87,43±3,75	0,41	<0,001
	Kontrol	100	89,03±1,25	0,12	
Ön kol supinasyon sol	AİS	83	87,28±3,61	0,39	<0,001
	Kontrol	100	89,18±1,12	0,11	
Ön kol pronasyon sağ	AİS	83	87,67±2,70	0,29	<0,001
	Kontrol	100	89,23±0,90	0,09	
Ön kol pronasyon sol	AİS	83	87,56±2,77	0,30	<0,001
	Kontrol	100	89,12±0,92	0,09	
El bileği fleksiyon sağ	AİS	83	85,96±5,73	0,62	<0,001
	Kontrol	100	88,65±1,85	0,18	
El bileği fleksiyon sol	AİS	83	86,42±3,83	0,42	<0,001
	Kontrol	100	88,74±1,88	0,18	
El bileği ekstansiyon sağ	AİS	83	66,08±6,21	0,68	<0,001
	Kontrol	100	68,74±1,61	0,16	
El bileği ekstansiyon sol	AİS	83	66,16±6,24	0,68	<0,001
	Kontrol	100	68,78±1,72	0,17	
El bileği ulnardeviasyon sağ	AİS	83	32,71±4,20	0,46	,003
	Kontrol	100	35,77±2,77	0,27	
El bileği ulnardeviasyon sol	AİS	83	32,61±4,70	0,51	,002
	Kontrol	100	35,65±3,26	0,32	
El bileği radialdeviasyon sağ	AİS	83	15,09±2,63	0,28	<0,001
	Kontrol	100	19,09±1,01	0,10	
El bileği radialdeviasyon sol	AİS	83	14,78±2,92	0,32	<0,001
	Kontrol	100	18,86±1,29	0,12	

\*AİS: Adölesan İdiyopatik Skolyoz

### 4.3. Alt Ekstremitte Ölçümlerinin Karşılaştırılması

AİS'li ve kontrol gruplarının alt ekstremitte ölçüm sonuçları Tablo 4.6.'da verilmiştir. Alt ekstremitte ölçümleri karşılaştırıldığında; Kalça fleksiyonu sağ, kalça fleksiyonu sol, kalça ekstansiyonu sağ, kalça ekstansiyonu sol, kalça abduksiyonu sağ, kalça abduksiyonu sol, kalça adduksiyonu sağ, kalça adduksiyonu sol, kalça içrotasyonu sağ, kalça iç rotasyonu sol, kalça dış rotasyonu sağ, kalça dış rotasyonu sol, diz fleksiyonu sağ, diz fleksiyonu sol, diz ekstansiyonu sağ, diz ekstansiyonu sol, ayakbileği dorsi fleksiyon sağ, ayakbileği dorsi fleksiyon sol, ayakbileği plantar fleksiyon sağ, ayakbileği plantar fleksiyon sol, tarsal inversiyon sağ eklem açıklıklarının kontrol ve AİS'li gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Tarsal eversiyon sol ölçümlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.6.** Alt ekstremitte ölçüm sonuçları

Alt Ekstremitte	Grup	n	X±SS	SH	P
Kalça fleksiyonu sağ	AİS	83	114,75±5,80	0,63	<0,001
	Kontrol	100	123,48±1,78	0,17	
Kalça fleksiyonu sol	AİS	83	113,83±6,70	0,73	<0,001
	Kontrol	100	123,19±2,01	0,20	
Kalça ekstansiyonu sağ	AİS	83	7,59±2,31	0,25	<0,001
	Kontrol	100	9,35±0,95	0,09	
Kalça ekstansiyonu sol	AİS	83	7,53±2,22	0,24	<0,001
	Kontrol	100	9,59±0,80	0,08	
Kalça abduksiyonu sağ	AİS	83	37,44±5,38	0,59	<0,001
	Kontrol	100	44,42±0,86	0,08	
Kalça abduksiyonu sol	AİS	83	38,07±4,11	0,45	<0,001
	Kontrol	100	44,16±1,23	0,12	
Kalça adduksiyonu sağ	AİS	83	7,55±2,30	0,25	<0,001
	Kontrol	100	9,44±1,16	0,11	
Kalça adduksiyonu sol	AİS	83	7,60±2,12	0,23	<0,001
	Kontrol	100	9,20±1,23	0,12	
Kalça iç rotasyonu sağ	AİS	83	37,50±3,61	0,39	<0,001
	Kontrol	100	44,40±0,84	0,08	
Kalça iç rotasyonu sol	AİS	83	37,09±3,84	0,42	<0,001
	Kontrol	100	44,46±0,82	0,08	
Kalça dış rotasyonu sağ	AİS	83	36,95±4,55	0,49	<0,001
	Kontrol	100	44,26±0,89	0,08	
Kalça dış rotasyonu sol	AİS	83	36,74±4,97	0,54	<0,001
	Kontrol	100	44,32±0,96	0,09	
Diz	AİS	83	134,28±4,97	0,54	,001

fleksiyonu sağ	Kontrol	100	138,46±2,10	0,21	
Diz fleksiyonu sol	AİS	83	134,73±3,11	0,34	<0,001
	Kontrol	100	138,37±1,82	0,18	
Diz ekstansiyonu sağ	AİS	83	0,10±0,88	0,09	<0,001
	Kontrol	100	0,01±0,22	0,02	
Diz ekstansiyonu sol	AİS	83	0,10±0,84	0,09	<0,001
	Kontrol	100	0,02±0,31	0,03	
Ayakbileği dorsi fleksiyon sağ	AİS	83	13,59±4,10	0,45	<0,001
	Kontrol	100	18,56±1,83	0,18	
Ayakbileği dorsi fleksiyon sol	AİS	83	12,97±4,67	0,51	<0,001
	Kontrol	100	18,44±1,81	0,18	
Ayakbileği plantar fleksiyon sağ	AİS	83	38,24±4,89	0,53	<0,001
	Kontrol	100	43,67±1,95	0,19	
Ayakbileği plantar fleksiyon sol	AİS	83	37,68±5,27	0,57	<0,001
	Kontrol	100	43,67±2,01	0,20	
Tarsal inversiyon sağ	AİS	83	31,21±3,25	0,35	<0,001
	Kontrol	100	34,12±1,24	0,12	
Tarsal inversiyon sol	AİS	83	31,00±3,48	0,38	,001
	Kontrol	100	35,24±2,44	0,24	
Tarsal eversiyon sağ	AİS	83	15,59±3,49	0,38	,577
	Kontrol	100	20,79±5,24	0,52	
Tarsal eversiyon sol	AİS	83	15,49±3,45	0,37	<0,001
	Kontrol	100	18,93±1,32	0,13	

\*AİS: Adölesan idiyopatik skolyoz

#### 4.4. Omurga ve Temporomandibuler Eklem Ölçümlerinin Karşılaştırılması

AİS'li grupların ve kontrol gruplarının omurga ve temporomandibuler eklem ölçüm sonuçları Tablo 4.7.'de verilmiştir. Omurga ve temporomandibuler eklem ölçümleri karşılaştırıldığında; servikal ekstansiyon, servikal lateral fleksiyon sağ, servikal lateral fleksiyon sol, lumbal fleksiyon, lumbal ekstansiyon, lumbal lateral fleksiyon sağ, lumbal lateral fleksiyon sol, lumbal rotasyon sağ, lumbal rotasyon sol, temporomandibular depresyon, Temporomandibular lateral deviasyon sağ eklem açıklıklarının kontrol ve AİS'li gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Servikal rotasyon sağ, servikal rotasyon sol, temporomandibular protrüzyon, temporomandibular lateral deviasyon sol ölçümlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.7.** Omurga ve temporomandibuler eklem ölçüm sonuçları

Omurga ve Temporomandibuler Eklem	Grup	n	X±SS	SH	P
Servikal fleksiyon	AİS	83	43,54±4,54	0,49	,960
	Kontrol	100	48,98±5,04	0,50	
Servikal ekstansiyon	AİS	83	42,32±4,77	0,52	<0,001
	Kontrol	100	46,87±2,97	0,29	
Servikal lateral fleksiyon sağ	AİS	83	32,49±4,67	0,51	<0,001
	Kontrol	100	37,95±4,00	0,40	
Servikal lateral fleksiyon sol	AİS	83	32,39±5,17	0,56	<0,001
	Kontrol	100	37,08±3,78	0,37	
Servikal rotasyon sağ	AİS	83	41,68±5,14	0,56	,745
	Kontrol	100	48,45±4,54	0,45	
Servikal rotasyon sol	AİS	83	41,84±5,34	0,58	,202
	Kontrol	100	48,19±4,77	0,47	
Lumbal fleksiyon	AİS	83	73,07±11,70	1,28	<0,001
	Kontrol	100	88,10±2,36	0,23	
Lumbal ekstansiyon	AİS	83	16,16±8,13	0,89	<0,001
	Kontrol	100	33,70±2,17	0,21	
Lumbal lateral fleksiyon sağ	AİS	83	28,66±4,42	0,48	<0,001
	Kontrol	100	38,00±2,29	0,22	
Lumbal lateral fleksiyon sol	AİS	83	28,87±4,54	0,49	<0,001
	Kontrol	100	38,48±1,64	0,16	
Lumbal rotasyon sağ	AİS	83	30,69±5,08	0,55	<0,001
	Kontrol	100	34,31±0,97	0,09	
Lumbal rotasyon sol	AİS	83	30,12±4,37	0,48	<0,001
	Kontrol	100	34,17±1,01	0,10	
Temporomandibular depresyon	AİS	83	4,12±0,45	0,05	,004
	Kontrol	100	3,92±0,33	0,03	
Temporomandibular protrüzyon	AİS	83	0,63±0,15	0,01	,333
	Kontrol	100	0,73±0,31	0,03	
Temporomandibular lateral deviasyon sağ	AİS	83	0,89±0,24	0,02	<0,001
	Kontrol	100	0,78±0,16	0,01	
Temporomandibular lateral deviasyon sol	AİS	83	0,85±0,20	0,02	,405
	Kontrol	100	0,79±0,19	0,01	

\*AİS: Adölesan İdiyopatik Skolyoz

#### 4.5. Eğri Durumuna Göre Üst Ekstremitte NEH Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Eğri durumuna göre üst ekstremitte NEH ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8.'de verilmiştir. Farklı eğrilik durumlarına göre üst ekstremitte ölçümleri karşılaştırıldığında; omuz fleksiyonu sağ, omuz fleksiyonu sol, omuz ekstansiyonu sağ, omuz ekstansiyonu sol, omuz abduksiyonu sağ, omuz abduksiyonu sol, omuz adduksiyonu sağ, omuz adduksiyonu sol, omuz iç rotasyon sağ, omuz iç rotasyon sol, omuz dış rotasyon sağ, omuz dış rotasyon sol, el bilek ekstansiyon sağ, el bilek ekstansiyon sol ( $p<0,001$ ) eklem açıklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Dirsek fleksiyon sol, ön kol pronasyon sağ, el bilek fleksiyon sağ, el bilek ulnardeviasyon sağ, el bilek ulnardeviasyon sol ( $p<0,05$ ) eklem açıklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.8.** Eğri durumuna göre üst ekstremitte NEH ölçümlerinin karşılaştırılması

ÜST EKSTREMİTE NORMAL EKLEM HAREKETİ	Sağ Torakal C Skolyoz	Sol Torakal C Skolyoz	Sağ Torakal Sol Lumbal S Skolyoz	Sol Torakal Sağ Lumbal S Skolyoz	F	P
Omuz fleksiyonu sağ	168,46	177,53	165,18	176,66	28,543	<0,001
Omuz fleksiyonu sol	176,80	167,69	174,56	168,73	18,545	<0,001
Omuz ekstansiyonu sağ	36,69	41,96	38,25	41,53	9,772	<0,001
Omuz ekstansiyonu sol	40,84	37,15	42,81	38,20	7,900	<0,001
Omuz abduksiyonu sağ	170,73	177,65	169,18	176,13	18,209	<0,001
Omuz abduksiyonu sol	177,23	170,61	176,37	170,06	15,443	<0,001
Omuz adduksiyonu sağ	39,46	42,88	39,43	42,33	8,443	<0,001
Omuz adduksiyonu sol	42,61	39,26	42,68	38,20	11,358	<0,001
Omuz iç rotasyon sağ	82,26	85,34	81,62	85,60	3,946	0,011
Omuz iç rotasyon sol	85,57	81,57	85,62	81,13	6,816	<0,001
Omuz dış rotasyon sağ	82,92	84,92	83,43	88,33	7,813	<0,001
Omuz dış rotasyon sol	86,50	80,30	86,93	84,46	14,919	<0,001
Dirsek fleksiyon sağ	135,00	135,53	134,62	135,40	0,139	0,936
Dirsek fleksiyon sol	135,76	135,30	135,87	135,40	0,073	0,974
Dirsek ekstansiyon sağ	1,53	1,42	0,43	0,66	2,498	0,066
Dirsek ekstansiyon sol	1,73	1,30	0,43	0,60	3,122	0,031
Ön kol supinasyon sağ	85,73	88,11	87,93	88,66	2,895	0,040
Ön kol supinasyon sol	86,23	87,76	87,62	87,93	1,103	0,353
Ön kol pronasyon sağ	86,88	88,03	87,68	88,40	1,268	0,291
Ön kol pronasyon sol	87,30	87,69	88,06	87,26	0,314	0,815
El bilek fleksiyon sağ	86,84	87,38	82,18	86,00	3,307	0,024
El bilek fleksiyon sol	87,15	87,07	85,06	85,46	1,582	0,200
El bilek ekstansiyon sağ	67,26	67,96	66,56	60,26	6,669	<0,001
El bilek ekstansiyon sol	67,30	67,84	67,62	59,73	8,253	<0,001
El bilek ulnardeviasyon sağ	32,96	34,07	32,62	30,00	3,285	0,025
El bilek ulnardeviasyon sol	33,23	33,65	33,31	29,00	4,039	0,010
El bilek radial deviasyon sağ	15,03	14,88	14,75	15,93	0,651	0,585
El bilek radial deviasyon sol	14,92	14,38	15,00	15,00	0,231	0,874

#### 4.6. Eğri Durumuna Göre Alt Ekstremitte NEH Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Eğri durumuna göre alt ekstremitte NEH ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9.'da verilmiştir. Farklı eğrilik durumlarına göre alt ekstremitte ölçümleri karşılaştırıldığında; kalça fleksiyon sağ, kalça ekstansiyon sağ, kalça ekstansiyon sol, kalça abduksiyon sağ, kalça abduksiyon sol, kalça adduksiyon sağ, kalça adduksiyon sol, kalça iç rotasyon sağ, kalça iç rotasyon sol, kalça dış rotasyon sol, tarsal inversiyon sağ, tarsal inversiyon sol ( $p<0,001$ ), kalça fleksiyon sağ, diz fleksiyon sağ, diz fleksiyon sol, ayak bileği dorsifleksiyon sağ, ayak bileği dorsifleksiyon sol, ayak bileği plantar fleksiyon sağ ( $p<0,05$ ) eklem açıklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.9.** Eğri durumuna göre alt ekstremitte NEH ölçümlerinin karşılaştırılması

Alt Ekstremitte NEH	EĞRİNİN DURUMU					F	P
	Sağ Torakal C Skolyoz	Sol Torakal C Skolyoz	Sağ Torakal Sol Lumbal S Skolyoz	Sol Torakal Sağ Lumbal S Skolyoz			
Kalça fleksiyon sağ	116,80	113,84	111,50	116,26	3,637	0,016	
Kalça fleksiyon sol	111,69	116,84	117,06	108,86	8,391	<0,001	
Kalça ekstansiyon sağ	8,46	6,23	6,62	9,46	11,717	<0,001	
Kalça ekstansiyon sol	6,11	8,34	8,68	7,33	7,630	<0,001	
Kalça abduksiyon sağ	40,07	35,84	34,37	38,93	5,821	0,001	
Kalça abduksiyon sol	35,42	40,84	39,06	36,80	11,505	<0,001	
Kalça adduksiyon sağ	8,30	6,38	6,31	9,60	12,145	<0,001	
Kalça adduksiyon sol	6,26	8,34	8,75	7,40	7,482	<0,001	
Kalça iç rotasyon sağ	38,30	37,19	34,43	39,93	8,352	<0,001	
Kalça iç rotasyon sol	35,38	39,76	37,50	35,00	9,835	<0,001	
Kalça dış rotasyon sağ	38,07	37,11	34,25	37,60	2,678	0,053	
Kalça dış rotasyon sol	35,80	39,76	36,87	33,00	7,984	<0,001	
Diz fleksiyon sağ	135,34	134,53	130,43	136,13	4,913	0,004	
Diz fleksiyon sol	135,65	134,23	133,25	135,60	2,749	0,048	
Diz ekstansiyon sağ	0,07	0,03	0,06	0,46	1,090	0,358	
Diz ekstansiyon sol	0,11	0,07	0,18	0,46	1,615	0,192	
Ayak bileği dorsifleksiyon sağ	12,42	12,80	14,18	16,33	3,691	0,015	
Ayak bileği dorsifleksiyon sol	11,61	12,11	14,56	15,13	2,888	0,041	
Ayak bileği plantar fleksiyon sağ	36,84	37,50	38,81	41,33	3,206	0,028	
Ayak bileği plantar fleksiyon sol	36,30	37,19	39,12	39,40	1,630	0,189	
Tarsal inversiyon sağ	30,26	29,69	33,06	33,53	8,845	<0,001	
Tarsal inversiyon sol	30,50	29,23	33,50	32,26	7,137	<0,001	

Tarsal eversiyon sağ	15,73	15,26	14,18	17,40	2,403	0,074
Tarsal eversiyon sol	15,88	14,65	15,50	16,26	0,869	0,461

\*NEH: normal eklem hareketi

#### 4.7. Omurga ve Temporomandibuler Eklem Hareketleri

Eğri durumuna göre omurga ve temporomandibuler NEH ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.10.'da verilmiştir. Farklı eğrilik durumlarına göre omurga ve temporomandibuler eklem ölçümleri karşılaştırıldığında; servikal lateral fleksiyon sağ, servikal lateral fleksiyon sol, lumbal lateral fleksiyon sağ, lumbal rotasyon sağ ( $p<0,001$ ), servikal rotasyon sağ, temporomandibular protrüzyon, temporomandibular lateral deviasyon sağ, temporomandibular lateral deviasyon sol ( $p<0,05$ ) eklem açıklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.10.** Eğri durumuna göre omurga ve temporomandibuler NEH ölçümlerinin karşılaştırılması

Kolumna Vertebralis ve Temporomandibuler Eklem Normal Eklem Hareketi	EĞRİNİN DURUMU				f	p
	Sağ Torakal C Skolyoz	Sol Torakal C Skolyoz	Sağ Torakal Sol Lumbal S Skolyoz	Sol Torakal Sağ Lumbal S Skolyoz		
Servikal fleksiyon	43,11	43,03	43,75	44,93	0,653	0,583
Servikal ekstansiyon	41,84	41,19	43,25	44,13	1,520	0,216
Servikal lateral fleksiyon sağ	29,34	31,92	34,87	36,40	12,756	<0,001
Servikal lateral fleksiyon sol	32,88	28,76	35,93	34,06	9,716	<0,001
Servikal rotasyon sağ	42,15	42,19	38,18	43,73	3,759	0,014
Servikal rotasyon sol	43,65	40,92	40,37	41,86	1,694	0,175
Lumbal fleksiyon	74,84	75,88	70,50	67,86	2,020	0,118
Lumbal ekstansiyon	15,61	15,76	16,18	17,80	0,255	0,858
Lumbal lateral fleksiyon sağ	25,92	31,53	30,81	26,13	14,881	<0,001
Lumbal lateral fleksiyon sol	29,15	28,19	28,75	29,73	0,401	0,752
Lumbal rotasyon sağ	26,92	34,84	32,12	28,53	20,227	<0,001
Lumbal rotasyon sol	29,42	30,88	30,75	29,33	0,750	0,525
Temporomandibular depresyon	4,13	4,05	4,23	4,12	0,515	0,673
Temporomandibular protrüzyon	0,67	0,57	0,57	0,70	3,688	0,015
Temporomandibular lateral deviasyon sağ	0,79	0,95	1,05	0,82	5,161	0,003
Temporomandibular lateral deviasyon sol	0,89	0,81	0,76	0,95	3,066	0,033

#### 4.8. NEH Ölçümlerinin Çoklu Karşılaştırılması

Çeşitli skolyoz tiplerinin farklı eklemlerdeki NEH ölçümlerinin çoklu karşılaştırmaları aşadaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.11’de verilen istatistik sonuçları incelendiğinde; sağ torakal skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ve sol torakal sağ lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu olan AİS’li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin sağ omuz fleksiyonlarının NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0,001$ ). Sol omuz fleksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılma sonuçları da sağ omuz fleksiyonu ile benzer sonuçları vermiştir (Tablo 4.11). Sağ torakal skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ve sol torakal sağ lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu olan AİS’li bireyler ( $p<0,001$ ) ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin ( $p<0,05$ ) eklem hareketleri karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.11.** Sağ ve sol omuz fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ omuz fleksiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-9,07	<b>&lt;0,001</b>	-12,75- -5,39
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,27	0,183	-0,94 - 7,49
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-8,20	<b>&lt;0,001</b>	-12,50 - -3,90
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	12,35	<b>&lt;0,001</b>	8,13 - 16,56
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,87	0,951	-3,43 - 5,17
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-11,47	<b>&lt;0,001</b>	-16,24 - -6,70
<b>Sol omuz fleksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	9,11	<b>&lt;0,001</b>	5,53 – 12,69
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,24	0,481	-1,86 – 6,35
Sol Torakal Sağ Lumbal S	8,07	<b>&lt;0,001</b>	3,88 – 12,26
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-6,87	<b>&lt;0,001</b>	-10,97 - -2,76
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,04	0,914	-5,23 – 3,14
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	5,82	<b>0,008</b>	1,18 – 10,47

Tablo 4.12’de verilen istatistik sonuçları incelendiğinde; sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ( $p<0,001$ ) ve sol torakal sağ lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu ( $p<0,05$ ) olan AİS’li bireylerin sağ ve sol omuz ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Sol omuz ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılma sonuçları da sağ omuz fleksiyonu ile benzer sonuçları vermiştir (Tablo 4.12). Sağ torakal



skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ( $p<0.05$ ) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu olan AİS’li bireyler ( $p<0,001$ ) ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin ( $p<0.05$ ) eklem hareketleri karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

**Tablo 12.** Sağ ve sol omuz ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ omuz ekstansiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-5,26	<b>&lt;0,001</b>	-8,11 - -2,41
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,55	0,596	-4,82 - 1,70
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-4,84	<b>0,002</b>	-8,17 - -1,50
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,71	<b>0,019</b>	0,44 - 6,97
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,42	0,987	-2,90 - 3,76
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,28	0,099	-6,97 - 0,41
<b>Sol omuz ekstansiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	3,69	<b>0,008</b>	0,73 - 6,64
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,96	0,428	-5,35 - 1,41
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,64	0,193	-0,80 - 6,10
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-5,65	<b>&lt;0,001</b>	-9,04 - -2,27
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,04	0,857	-4,50 - 2,40
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,96	<b>0,012</b>	0,78 - 8,44

Tablo 4.13’te verilen istatistik sonuçları incelendiğinde; sağ torakal skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ve sol torakal sağ lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu olan AİS’li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin sağ ve sol omuz abduksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ).

**Tablo 4.13.** Sağ ve sol omuz abduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ omuz abduksiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-6,92	<b>&lt;0,001</b>	-10,11 - -3,73
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,54	0,686	-2,11 - 5,19
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,40	<b>0,002</b>	-9,13 - -1,67
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	8,46	<b>&lt;0,001</b>	4,81 - 12,12
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,52	0,709	-2,20 - 5,24
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-6,94	<b>&lt;0,001</b>	-11,07 - -2,81
<b>Sol omuz abduksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	6,61	<b>&lt;0,001</b>	3,43 - 9,79
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,85	0,927	-2,78 - 4,49
Sol Torakal Sağ Lumbal S	7,16	<b>&lt;0,001</b>	3,44 - 10,88
Sol Torakal C			

Sağ Torakal Sol Lumbal S	-5,75	<b>&lt;0,001</b>	-9,40 - -2,11
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,54	0,980	-3,16 - 4,26
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	6,30	<b>0,001</b>	2,18 - 10,42

Farklı skolyoz tiplerindeki sağ ve sol omuz adduksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılma sonuçları sırası ile Tablo 4.14'te verilmiştir. Sağ torakal skolyozlu AİS'li bireyler ile sol torakal C (p<0,001) ve sol torakal sağ lumbal S tipi (p<0.05) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi (p<0.05) skolyozu olan AİS'li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS'li bireylerin (p<0.05) eklem hareketleri karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 14.** Sağ ve sol omuz adduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ omuz adduksiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-3,42	<b>&lt;0,001</b>	-5,56 - -1,28
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,02	1,000	-2,43 - 2,47
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,87	<b>0,018</b>	-5,37 - -0,36
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,42	<b>0,002</b>	0,99 - 5,90
Sol Torakal Sağ Lumbal S	3,44	0,938	-1,95 - 3,05
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,89	<b>0,038</b>	0,11 - 5,67
<b>Sol omuz adduksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	3,34	<b>0,001</b>	1,16 - 5,52
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,07	1,000	-2,56 - 2,42
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,41	<b>&lt;0,001</b>	1,86 - 6,96
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-3,41	<b>0,003</b>	-5,91 - -0,92
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,06	0,689	-1,47 - 3,61
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,48	<b>&lt;0,001</b>	1,66 - 7,30

**Tablo 4.15.** Sağ ve sol omuz iç rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Omuz İç Rotasyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-3,07	0,080	-6,39 - 0,24
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,64	0,971	-3,16 - 4,45
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,33	0,119	-7,21 - 0,55
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,72	0,058	-0,08 - 7,52
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,25	0,998	-4,13 - 3,63
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,97	0,081	-8,28 - 0,33
<b>Sol Omuz İç Rotasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	4,00	<b>0,005</b>	0,92 - 7,07
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-4,04	1,000	-3,56 - 3,47
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,44	<b>0,009</b>	0,85 - 8,03
Sol Torakal C			

Sağ Torakal Sol Lumbal S	-4,04	<b>0,018</b>	-7,56 - -0,52
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,44	0,988	-3,14 - 4,03
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,49	<b>0,021</b>	0,50 - 8,47

Sonuçlar incelendiğinde (Tablo 4.15) sağ omuz iç rotasyon NEH değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir ( $p>0.05$ ).

Farklı skolyoz tiplerindeki sağ ve sol omuz dış rotasyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılma sonuçları sırası ile Tablo 16’da verilmiştir. Sağ torakal skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,05$ ) skolyozu olan AİS’li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin ( $p<0,05$ ) eklem hareketleri karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ( $p<0,001$ ) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S ( $p<0,001$  ve sol torakal sağ lumbal ( $p<0,05$ ) tipi skolyozu olan AİS’li bireylerin sol omuz dış rotasyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.16.** Sağ ve sol omuz dış rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Omuz Dış Rotasyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-2,00	0,199	-4,63 - 0,63
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,51	0,970	-3,53 - 2,50
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,41	<b>&lt;0,001</b>	-8,48 - -2,33
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,48	0,570	-1,53 - 4,50
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,41	<b>0,024</b>	-6,48 - -0,33
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-4,89	<b>0,002</b>	1,48 - 8,30
<b>Sol Omuz Dış Rotasyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	6,19	<b>&lt;0,001</b>	3,41 - 8,97
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,43	0,984	-3,62 - 2,74
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,03	0,361	-1,21 - 5,28
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-6,62	<b>&lt;0,001</b>	-9,81 - -3,44
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-4,15	<b>0,006</b>	-7,40 - -0,91
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,47	0,280	-1,12 - 6,07

Sonuçlar incelendiğinde sağ ve sol dirsek fleksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları sonucunda bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** Sağ ve sol dirsek fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Dirsek Fleksiyonu	Ortalama fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-053	0,978	-4,06 - 2,98
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,37	0,995	-3,36 - 4,41
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,40	0,994	-4,52 - 3,72
Sol Torakal C			

Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,91	0,934	-3,12 – 4,95
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,13	1,000	-3,98 – 4,26
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,77	0,970	-5,34 – 3,79
<b>Sol Dirsek Fleksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,46	0,984	-2,91 – 3,83
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,10	1,000	-3,97 – 3,76
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,36	0,995	-3,57 – 4,31
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,56	0,980	-4,43 – 3,30
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,09	1,000	-4,03 – 3,85
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,47	0,992	-3,90 – 4,85

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sağ dirsek ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları sonucunda bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Sol dirsek ekstansiyon sonuçlarında ise sadece sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireylerin sol dirsek ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18.** Sağ ve sol dirsek ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Dirsek Ekstansiyonu</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,11	0,993	-1,22 – 0,99
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,10	0,114	-2,37 – 0,17
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,87	0,300	-2,17 – 0,42
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,98	0,185	-2,25 – 0,28
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,75	0,426	-2,05 – 0,54
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,22	0,975	-1,21 – 1,66
<b>Sol Dirsek Ekstansiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,42	0,753	-1,54 – 0,69
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,29	<b>0,047</b>	-2,57 – 0,01
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,13	0,113	-2,43 – 0,41
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,87	0,289	-2,15 – 0,41
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,70	0,490	-2,01 – 0,59
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,16	0,991	-1,28 – 1,61

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sağ ve sol ön kol süpinasyonu ve sağ, sol ön kol pronasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.19, Tablo 4.28).

**Tablo 4.19.** Sağ ve sol ön kol süpinasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Ön Kol Süpinasyonu</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-2,38	0,091	-5,02 – 0,25
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,20	0,231	-5,23 – 0,81
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,93	0,068	-6,02 – 0,15
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,17	0,999	-2,84 – 3,20
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,55	0,966	-3,63 – 2,53
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,72	0,944	-4,15 – 2,69
<b>Sağ Ön Kol Süpinasyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-1,53	0,421	-4,16 – 1,08
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,39	0,619	-4,40 – 1,61
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,70	0,470	-4,77 – 1,37
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,14	0,999	-2,86 – 3,15
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,16	0,999	-3,23 – 2,90
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,30	0,995	-3,71 – 3,09

**Tablo 4.20.** Sağ ve sol ön kol pronasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Ön Kol Pronasyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-1,15	0,416	-3,11 – 0,80
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,80	0,784	-3,04 – 1,44
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,51	0,312	-3,80 – 0,77
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,35	0,977	-1,89 – 2,59
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,36	0,976	-2,65 – 1,92
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,71	0,882	-3,25 – 1,82
<b>Sol Ön Kol Pronasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,38	0,960	-2,42 – 1,65
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,75	0,832	-3,09 – 1,58
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,04	1,000	-2,34 – 2,43
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,37	0,976	-2,71 – 1,97
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,42	0,966	-1,96 – 2,81
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,79	0,859	-1,85 – 3,44

Tablo 4.21’de verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal skolyozlu AIS’li bireyler ile sağ torakal sol lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S tipi skolyozu olan AIS’li bireylerin sağ el bileği fleksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Sol el bileği fleksiyonu NEH değerleri arasında ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ), (Tablo 4.21).

**Tablo 4.21.** Sağ ve sol el bileği fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ El Bileği Fleksiyonu	Ortalama Fark	p	%95 CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,53	0,985	-4,54 – 3,47
Sağ Torakal Sol Lumbal S	4,65	<b>0,046</b>	0,06 – 9,25
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,84	0,965	-3,84 – 5,53
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	5,19	<b>0,020</b>	0,60 – 9,78
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,38	0,865	-3,30 – 6,07
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,81	0,226	-9,00 – 1,38
<b>Sol El Bileği Fleksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,07	1,000	-2,68 – 2,83
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,09	0,313	-1,07 – 5,25
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,68	0,521	-1,54 – 4,91
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,01	0,346	-1,15 – 5,17
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,61	0,560	-1,61 – 4,83
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,40	0,991	-3,98 – 3,17

Farklı skolyoz tiplerindeki sağ ve sol el bileği ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılma sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir. Sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) skolyozu olan AİS’li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS’li bireylerin ( $p<0,05$ ) eklem hareketleri karşılaştırılmış sağ el bileği ekstansiyonu ve anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.22.** Sağ ve sol el bileği ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ El Bileği Ekstansiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,69	0,971	-4,80 – 3,42
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,70	0,979	-4,00 – 5,42
Sol Torakal Sağ Lumbal S	7,00	<b>0,001</b>	2,19 – 11,81
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,39	0,864	-3,31 – 6,11
Sol Torakal Sağ Lumbal S	7,69	<b>&lt;0,001</b>	2,88 – 12,50
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	6,29	<b>0,014</b>	0,96 – 11,62
<b>Sol El Bileği Ekstansiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,53	0,985	-4,57 – 3,50
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,31	0,998	-4,94 – 4,30
Sol Torakal Sağ Lumbal S	7,57	<b>&lt;0,001</b>	2,85 – 12,29
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,22	0,999	-4,40 – 4,84
Sol Torakal Sağ Lumbal S	8,11	<b>&lt;0,001</b>	3,39 – 12,83
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	7,89	<b>0,001</b>	2,65 – 13,12

Sağ el bileği ulnar deviasyon NEH ölçüm sonuçlarına göre sadece sol torakal C ve sol torakal sağ lumbal arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ), (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23.** Sağ ve sol el bileği ulnar deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ El Bileği Ulnar Deviasyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-1,11	0,752	-4,05 – 1,82
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,33	0,994	-3,02 – 3,70
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,96	0,116	-0,47 – 6,39
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,45	0,671	-1,91 – 4,81
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,07	<b>0,013</b>	0,64 – 7,51
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,62	0,276	-1,18 – 6,43
<b>Sol El Bileği Ulnar Deviasyon</b>	<b>FARK</b>	<b>p</b>	<b>%95CI</b>
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,42	0,986	-3,67 – 2,82
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,08	1,000	-3,80 – 3,64
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,23	<b>0,023</b>	0,43 – 8,03
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,34	0,995	-3,38 – 4,06
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,65	<b>0,010</b>	0,85 – 8,45
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,31	<b>0,043</b>	0,09 – 8,52

Sağ torakal C skolyozlu lar ile sol torakal C ( $p<0,001$ ) ve sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,05$ ) ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,05$ ) skolyozu olan AİS'li bireyler ve sağ torakal sol lumbal S tipi ile sol torakal sağ lumbal S tipi AİS'li bireyler sol el bileği ulnar deviasyon NEH ölçüm sonuçları karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ), (Tablo 4. 23).

**Tablo 4.24.** Sağ ve sol el bileği radial deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ El Bileği Radial Deviasyon</b>	Ortalama Fark	p	%95 CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,15	0,997	-1,77 – 2,08
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,28	0,986	-1,91 – 2,49
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,89	0,725	-3,14 – 1,35
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,13	0,999	-2,07 – 2,34
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,04	0,615	-3,30 – 1,20
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,18	0,601	-3,68 – 1,31
<b>Sol El Bileği Radial Deviasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,53	0,913	-1,61 – 2,69
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,07	1,000	-2,51 – 2,39
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,07	1,000	-2,59 – 2,44
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,61	0,914	-3,08 – 1,85
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,61	0,919	-3,13 – 1,90
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,00	1,000	-2,79 – 2,79

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sağ ve sol el bileği radial deviasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.24).

Tablo 4.25 ve Tablo 4.26’da verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S ( $p<0,05$ ) tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) skolyozu ve sağ torakal sol lumbal S ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) skolyoza sahip olan AİS’li bireylerin sol kalça fleksiyonu ve sağ kalça ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.25.** Sağ ve sol kalça fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Kalça Fleksiyonu</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	2,96	0,225	-1,07 – 6,99
Sağ Torakal Sol Lumbal S	5,30	<b>0,018</b>	0,68 – 9,92
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,54	0,990	-4,17 – 5,25
<b>Sol Torakal C</b>			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,34	0,545	-2,27 – 6,96
Sol Torakal Sağ Lumbal	-2,42	0,536	-7,13 – 2,29
<b>Sağ Torakal Sol Lumbal S</b>			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-4,76	0,087	-9,99 – 0,45
<b>Sol Kalça Fleksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-5,15	<b>0,013</b>	-9,48 – -0,82
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-5,37	<b>0,029</b>	-10,33 – -0,40
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,82	0,464	-2,24 – 7,89
<b>Sol Torakal C</b>			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,21	0,999	-5,18 – 4,74
Sol Torakal Sağ Lumbal	7,97	<b>0,001</b>	2,91 – 13,04
<b>Sağ Torakal Sol Lumbal S</b>			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	8,19	<b>0,001</b>	2,58 – 13,81

**Tablo 4.26.** Sağ ve sol kalça ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Kalça Ekstansiyonu</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	2,23	<b>0,001</b>	0,80 – 3,66
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,83	<b>0,022</b>	0,19 – 3,47
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,00	0,396	-2,67 – 0,66
<b>Sol Torakal C</b>			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,39	0,921	-2,03 – 1,24
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,23	<b>&lt;0,001</b>	-4,90 – -1,56
<b>Sağ Torakal Sol Lumbal S</b>			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,84	<b>&lt;0,001</b>	-4,69 – -0,98
<b>Sol Kalça Ekstansiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-2,23	<b>0,001</b>	-3,68 – -0,77
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,57	<b>0,001</b>	-4,23 – -0,90
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,21	0,245	-2,91 – 0,48
<b>Sol Torakal C</b>			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,34	0,950	-2,00 – 1,32



Sol Torakal Sağ Lumbal	1,01	0,405	-0,68 – 2,71
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,35	0,242	-0,53 – 3,23

Sol kalça ekstansiyonu ve sağ kalça abduksiyonu NEH ölçüm sonuçlarında ise sağ torakal C tipi skolyoz ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S skolyoza sahip AİS’li bireyler karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.001$ ,  $p<0,05$ ), (Tablo 4.26, Tablo 4.27). Sağ torakal C ile sol torakal C ( $p<0.001$ ), ve sağ torakal sol lumbal S tipi ayrıca sol torakal C ile sol torakal sağ lumbal tipi skolyoza ( $p<0.05$ ), sahip AİS’li bireyler sol kalça abduksiyonu NEH ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.27).

**Tablo 4.27.** Sağ ve sol kalça abduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Kalça Abduksiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C Sol Torakal C	4,23	<b>0,015</b>	0,61 – 7,84
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	5,70 1,14	<b>0,003</b> 0,893	1,56 – 9,84 -3,08 – 5,36
Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,47 -3,08	0,788 0,229	-2,66 – 5,61 -7,31 – 1,13
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,35	0,059	-9,24 – 0,12
<b>Sol Kalça Abduksiyonu</b>			
Sağ Torakal C Sol Torakal C	-5,42	<b>&lt;0,001</b>	-7,96 – -2,87
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,63 -1,37	<b>0,008</b> 0,620	-6,55 – -0,72 -4,35 – 1,60
Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,78 4,04	0,382 <b>0,003</b>	-1,13 – 4,70 1,06 – 7,02
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,26	0,281	-1,03 – 5,56

Tablo 4.28’de verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S ( $p<0,001$ ) tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal tipi ( $p<0,001$ ) skolyozu ve sağ torakal sol lumbal S ile sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) skolyoza sahip olan AİS’li bireylerin sağ kalça adduksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Sol kalça adduksiyonu NEH ölçüm sonuçlarında ise sadece sağ torakal C tipi skolyoz ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S skolyoza sahip AİS’li bireylerin ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ), (Tablo 4.28).

**Tablo 4.28.** Sağ ve sol kalça adduksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Kalça Adduksiyonu	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C Sol Torakal C	1,92	<b>0,003</b>	0,50 – 3,33
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,99	<b>0,010</b>	0,37 – 3,61

Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,29	0,179	-2,94 – 0,36
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,07	0,999	-1,54 – 1,69
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,21	<b>&lt;0,001</b>	-4,87 – -1,56
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,28	<b>&lt;0,001</b>	-5,12 – -1,45
<b>Sol Kalça Adduksiyonu</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-2,07	<b>0,001</b>	-3,47 – -0,68
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,48	<b>0,001</b>	-4,07 – -0,88
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,13	0,271	-2,76 – 0,49
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,40	0,910	-2,00 – 1,19
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,94	0,428	-0,68 – 2,57
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,35	0,211	-0,45 – 3,15

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sağ kalça iç rotasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları incelendiğinde sağ torakal C ve sağ torakal sol lumbal S ( $p<0.05$ ) ayrıca sağ torakal sol lumbal S ve sol torakal sağ lumbal S ( $p<0.001$ ) tipi skolyoz arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sol kalça iç rotasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları incelendiğinde ise sağ torakal C ve sol torakal ayrıca sol totokal C ve sol torakal sağ lumbal tipi skolyoz arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.001$ ), (Tablo 4.29).

**Tablo 4.29.** Sağ ve sol kalça iç rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Kalça İç Rotasyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	1,11	0,596	-1,22 – 3,45
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,87	<b>0,002</b>	1,19 – 6,54
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,62	0,406	-4,35 – 1,10
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,75	0,041	0,07 – 5,43
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,74	0,049	-5,47 – -0,00
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,49	<b>&lt;0,001</b>	-8,52 – -2,46
<b>Sol Kalça İç Rotasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-4,38	<b>&lt;0,001</b>	-6,82 – -1,94
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,11	0,201	-4,90 – 0,67
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,38	0,985	-2,46 – 3,23
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,26	0,151	-0,52 – 5,06
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,76	<b>&lt;0,001</b>	1,92 – 7,61
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,50	0,169	-0,65 – 5,65

Sağ kalça dış rotasyon NEH ölçüm sonuçlarında ise sadece sağ torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S skolyoza sahip AİS'li bireyler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Sol kalça dış rotasyonunda ise sağ torakal C ve sol torakal C tipi ( $p<0,05$ ) skolyozlar arasında ayrıca sol

torakal C ve sol torakal sağ lumbal ( $p<0,001$ ) skolyoza sahip AİS’li bireylerin NEH değerlerinin karşılaştırılması sonunda anlamlı farklar bulunmuştur (Tablo 4.30).

**Tablo 4.30.** Sağ ve sol kalça dış rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Kalça Dış Rotasyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,96	0,861	-2,25 – 4,17
Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,82	<b>0,039</b>	0,14 – 7,51
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,47	0,987	-3,28 – 4,23
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,86	0,182	-0,81 – 6,54
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,48	0,987	-4,24 – 3,27
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,35	0,159	-7,51 – 0,81
<b>Sol Kalça Dış Rotasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-3,96	<b>0,010</b>	-7,19 - -0,73
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,06	0,873	-4,76 – 2,63
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,80	0,215	-0,96 – 6,58
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,89	0,178	-0,80 – 6,59
Sol Torakal Sağ Lumbal S	6,76	<b>&lt;0,001</b>	2,99 – 10,54
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	3,87	0,080	-0,30 – 8,05

Tablo 4.31’de verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sağ torakal sol lumbal S tipi, sol torakal C tipi skolyozlu AİS’li bireyler ile sağ torakal sol lumbal S tipi ayrıca sağ torakal sol lumbal S skolyozlu AİS’li bireyler ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyozu olan bireylerin sağ diz fleksiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.31.** Sağ ve sol diz fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Diz Fleksiyon	Ortalama Fark	p	%95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,80	0,923	-2,57 – 4,19
Sağ Torakal Sol Lumbal S	4,90	<b>0,007</b>	1,02 – 8,78
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,78	0,954	-4,74 – 3,17
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	4,10	<b>0,034</b>	0,22 – 7,98
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,59	0,716	-5,55 – 2,36
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,69	<b>0,006</b>	-10,08 - -1,30
<b>Sol Diz Fleksiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	1,42	0,330	-0,77 – 3,61
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,40	0,066	-0,11 – 4,91
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,05	1,000	-2,51 – 2,62
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,98	0,736	-1,53 – 3,49
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,36	0,503	-3,93 – 1,19
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,35	0,141	-5,19 – 0,49

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sol diz fleksiyonu, sağ ve sol diz ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.31, Tablo 4.32).

**Tablo 32.** Sağ ve sol diz ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Diz Ekstansiyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,03	0,999	-0,60 – 0,68
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,13	0,959	-0,59 – 0,87
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,38	0,526	-1,14 – 0,36
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,10	0,984	-0,63 – 0,83
Sol Torakal Sağ Lumbal	-0,42	0,444	-1,17 – 0,32
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,52	0,347	-1,36 – 0,30
<b>Sol Diz Ekstansiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,03	0,998	-0,56 – 0,64
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,30	0,662	-0,39 – 0,99
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,35	0,564	-1,05 – 0,35
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,26	0,750	-0,42 – 0,95
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,38	0,476	-1,09 – 0,31
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,65	0,136	-1,43 – 0,13

Sağ ayak bileği dorsi fleksiyonu ölçümlerinde sağ torakal C tipi skolyozlu AIS’li bireyler ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip bireylerin ayrıca sol torakal C ile sol torakal sağ lumbal tipi skolyozlu bireylerin çoklu karşılaştırılması sonucunda anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Sol ayak bileği dorsi fleksiyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırılmasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.33).

**Tablo 4.33.** Sağ ve sol ayak bileği dorsi fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Ayak Bileği Dorsi Fleksiyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,38	0,985	-3,23 – 2,46
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,76	0,492	-5,03 – 1,50
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,91	<b>0,015</b>	-7,24 – -0,57
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,37	0,685	-4,64 – 1,88
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,52	<b>0,034</b>	-6,85 – -0,19
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,14	0,428	-5,84 – 1,54
<b>Sol Ayak Bileği Dorsi Fleksiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,50	0,978	-3,79 – 2,79
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,94	0,179	-6,72 – 0,82
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,51	0,086	-7,36 – 0,33
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,44	0,330	-6,22 – 1,32
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,01	0,177	-6,86 – 0,83
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,57	0,985	-4,84 – 3,69

Sağ ayak bileği plantar fleksiyon ölçümlerinde ise sadece sağ torakal C ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireyler arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Sol ayak bileği plantar fleksiyon sonuçları arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.34).

**Tablo 4.34.** Sağ ve sol ayak bileği plantar fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sol Ayak Bileği Plantar Fleksiyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,65	0,959	-4,08 – 2,77
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,96	0,557	-5,89 – 1,96
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-4,48	<b>0,022</b>	-8,49 - -0,47
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,31	0,817	-5,24 – 2,61
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,83	0,066	-7,84 – 0,17
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,52	0,449	-6,96 – 1,92
<b>Sol Ayak Bileği Plantar Fleksiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,88	0,928	-4,67 – 2,91
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,81	0,330	-7,16 – 1,53
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,09	0,267	-7,52 – 1,34
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,93	0,649	-6,28 – 2,41
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,20	0,562	-6,64 – 2,22
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,27	0,999	-5,19 – 4,64

Tablo 4.35’de verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal C skolyozlu AİS’li bireyler ile sağ torakal sol lumbal S tipi ve sol torakal sağ lumbal S ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sağ torakal sol lumbal S ( $p<0,05$ ) ve sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0,001$ ) skolyozu olan AİS’li bireylerin sağ ve sol tarsal inversiyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.35.** Sağ ve sol tarsal inversiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Tarsal İncersiyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,57	0,887	-1,51 – 2,66
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,79	<b>0,016</b>	-5,18 - -0,39
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,26	<b>0,004</b>	-5,70 - -0,82
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-3,37	<b>0,002</b>	-5,76 - -0,97
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,84	<b>0,001</b>	-6,28 - -1,39
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,47	0,968	-3,17 – 2,23
<b>Sol Tarsal İncersiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	1,26	0,470	-1,02 – 3,55
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-3,00	<b>0,019</b>	-5,62 - -0,37
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,76	<b>0,014</b>	-4,44 – 0,91
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-4,26	<b>&lt;0,001</b>	-6,89 - -1,64

Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,03	<b>0,020</b>	-5,71 - -0,35
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,23	0,696	-1,73 - 4,20

Sağ tarsal eversiyon NEH değerlendirme sonuçlarının çok karşılaştırma sonuçlarında sadece sağ torakal sol lumbal S ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS'li bireyler arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p<0,05$ ), (Tablo 4.36).

**Tablo 4.36.** Sağ ve sol tarsal eversiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Tarsal Eversiyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,46	0,962	-2,02 - 2,94
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,54	0,488	-1,29 - 4,38
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,66	0,436	-4,57 - 1,23
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	1,08	0,751	-1,76 - 3,92
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,13	0,225	-5,03 - 0,77
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-3,21	<b>0,050</b>	-6,42 - 0,00
<b>Sol Tarsal Eversiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	1,23	0,577	-1,29 - 3,75
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,38	0,985	-2,50 - 3,27
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,38	0,986	-3,32 - 2,56
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,84	0,868	-3,73 - 2,04
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,61	0,481	-4,55 - 1,33
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,76	0,927	-4,03 - 2,50

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sol tarsal eversiyon, servikal fleksiyon ve ekstansiyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 4.36, Tablo 4.37).

**Tablo 4.37.** Servikal fleksiyon ve ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Servikal Fleksiyon	Ortalama Fark	p	%95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,07	1,000	-3,25 - 3,40
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,63	0,972	-4,45 - 3,18
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,81	0,613	-5,71 - 2,07
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,71	0,961	-4,52 - 3,10
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,89	0,580	-5,79 - 2,00
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,18	0,889	-5,50 - 3,13
<b>Servikal Ekstansiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,65	0,959	-2,78 - 4,09
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,40	0,787	-5,34 - 2,54
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,28	0,448	-6,31 - 1,73
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-2,05	0,522	-6,00 - 1,88

Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,94	0,229	-6,96 – 1,08
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,88	0,954	-5,34 – 3,57

Sağ torakal C ile sağ torakal ve sol lumbal S ve sol torakal sağ lumbal S tipi ( $p<0.001$ ) ayrıca sol torakal C ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza ( $p<0.05$ ), sahip AİS’li bireylerin sağ servikal lateral fleksiyon NEH ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sol servikal lateral fleksiyon NEH ölçüm sonuçlarına göre sağ torakal C ile sol torakal C ayrıca sol torakal C ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireyler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.38).

**Tablo 4.38.** Sağ ve sol servikal lateral fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Servikal Lateral Fleksiyon	Ortalama Fark	p	%95CI
Sağ Torakal C Sol Torakal C	-2,57	0,090	-5,42 – 0,27
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,52 -7,05	<b>&lt;0,001</b> <b>&lt;0,001</b>	-8,79 - -2,26 -10,38 - -3,72
Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,95 -4,47	0,090 <b>0,004</b>	-6,21 – 0,31 -7,80 - -1,14
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,52	0,700	-5,21 – 2,16
<b>Sol Servikal Lateral Fleksiyon</b>			
Sağ Torakal C Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,11 -3,05 -1,18	<b>0,008</b> 0,151 0,850	0,83 – 7,39 -6,80 – 0,70 -5,01 – 2,64
Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-7,16 -5,29	<b>&lt;0,001</b> <b>0,003</b>	-10,92 - -3,41 -9,12 - -1,46
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,87	0,656	-2,37 – 6,11

Sağ servikal rotasyon NEH ölçüm sonuçlarına göre ise sadece sağ torakal sol lumbal S ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireyler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.39).

**Tablo 4.39.** Sağ ve sol servikal rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

Sağ Servikal Rotasyon	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,03 3,96 -1,57	1,000 0,061 0,753	-3,60 – 3,53 -0,12 – 8,05 -5,75 – 2,59
Sol Torakal C Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,00 -1,54	0,057 0,767	-0,08 – 8,09 -5,71 – 2,63
Sağ Torakal Sol Lumbal S Sol Torakal Sağ Lumbal S	-5,54	<b>0,012</b>	-10,17 - -0,92
<b>Sol Servikal Rotasyon</b>			
Sağ Torakal C Sol Torakal C	2,73	0,252	-1,11 – 6,57

Sağ Torakal Sol Lumbal S	3,27	0,214	-1,12 – 7,68
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,78	0,724	-2,70 – 6,28
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,54	0,988	-3,85 – 4,95
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,94	0,946	-5,43 – 3,55
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,49	0,861	-6,47 – 3,48

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sol servikal rotasyon, lumbal fleksiyon, lumbal ekstansiyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.39, Tablo 4.40).

**Tablo 4.40.** Lumbal fleksiyon ve ekstansiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Lumbal Fleksiyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-1,03	0,988	-9,40 – 7,32
Sağ Torakal Sol Lumbal S	4,34	0,635	-5,23 – 13,92
Sol Torakal Sağ Lumbal S	6,97	0,248	-2,79 – 16,75
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	5,38	0,457	-4,19 – 14,96
Sol Torakal Sağ Lumbal S	8,01	0,146	-1,75 – 17,79
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	2,63	0,919	-8,20 – 13,47
<b>Lumbal Ekstansiyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,15	1,000	-6,15 – 5,85
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,57	0,996	-7,45 – 6,30
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,18	0,846	-9,20 – 4,83
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,41	0,999	-7,29 – 6,46
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-2,03	0,872	-9,05 – 4,99
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,61	0,948	-9,49 – 6,16

Sağ lumbal lateral fleksiyon NEH ölçüm sonuçlarına göre sadece sağ torakal C ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S tipi skolyoza sahip AİS'li bireyler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.001$ ). Sol lumbal lateral fleksiyon NEH değerlerinin karşılaştırılması sonucunda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 4.41).

**Tablo 4.41.** Sağ ve sol lumbal lateral fleksiyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Lumbal Lateral Fleksiyon</b>	Ortalama Fark	p	%95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-5,61	<b>&lt;0,001</b>	-8,23 - -2,99
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-4,88	<b>&lt;0,001</b>	-7,89 - -1,88
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,21	0,998	-3,27 – 2,85
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,72	0,921	-2,28 – 3,73
Sol Torakal Sağ Lumbal S	5,40	<b>&lt;0,001</b>	2,33 – 8,47
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	4,67	0,003	1,27 – 8,07
<b>Sol Lumbal Lateral Fleksiyon</b>			
Sağ Torakal C			



Sol Torakal C	0,96	0,875	-2,38 – 4,30
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,40	0,993	-3,42 – 4,23
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,57	0,980	-4,49 – 3,33
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,55	0,981	-4,39 – 3,27
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,54	0,730	-5,45 – 2,37
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,98	0,933	-5,31 – 3,35

**Tablo 4.42.** Sağ ve sol lumbal rotasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sağ Lumbal Rotasyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-7,92	<b>&lt;0,001</b>	-10,75 - -5,08
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-5,20	<b>&lt;0,001</b>	-8,45 - -1,95
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-1,61	0,581	-4,92 – 1,70
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	2,72	0,133	-0,52 – 5,96
Sol Torakal Sağ Lumbal S	6,31	<b>&lt;0,001</b>	2,99 – 9,62
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	3,59	0,058	-0,08 – 7,26
<b>Sol Lumbal Rotasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-1,46	0,629	-4,66 – 1,73
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-1,32	0,778	-4,99 – 2,33
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,08	1,000	-3,64 – 3,82
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,13	1,000	-3,52 – 3,79
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,55	0,697	-2,18 – 5,29
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	1,41	0,806	-2,72 – 5,56

Tablo 4.42’de verilen istatistik sonuçlarına göre; sağ torakal C skolyozlu AIS’li bireyler ile sol torakal C ve sağ torakal sol lumbal S tipi ayrıca sol torakal C tipi skolyoz ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyozu olan AIS’li bireylerin sağ lumbal rotasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.43.** Temporomandibular depresyon ve protrüzyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Temporomandibular Depresyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,08	0,911	-0,25 – 0,42
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,09	0,912	-0,48 – 0,28
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,01	1,000	-0,37 – 0,40
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,18	0,606	-0,56 – 0,20
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,07	0,966	-0,46 – 0,32
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,11	0,908	-0,32 – 0,54
<b>Temporomandibular Protrüzyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,10	0,088	-0,009 – 0,20
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,10	0,155	-0,02 – 0,22
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,02	0,965	-0,15 – 0,10
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,001	1,000	-0,12 – 0,12

Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,12	0,066	-0,25 – 0,005
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,12	0,106	-0,26 – 0,01

Farklı skolyoz tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda sol lumbal rotasyon, temporomandibular depresyon, temporomandibular protrüzyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.42, 4.43).

Sağ temporomandibular lateral deviasyon NEH ölçüm sonuçlarına göre sağ torakal C ile sağ torakal sol lumbal S tipi ayrıca sağ torakal sol lumbal S ve sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireyler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). Sol temporomandibular lateral deviasyonda ise sadece sağ torakal sol lumbal S ve sol torakal sağ lumbal S tipi skolyoza sahip AİS’li bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.98).

**Tablo 4.44.** Sağ ve sol temporomandibular lateral deviasyonunun eğri tipine göre karşılaştırılması

<b>Sol Temporomandibular Lateral Deviasyon</b>	Ortalama Fark	p	% 95CI
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	-0,16	0,066	-0,33 – 0,007
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,25	<b>0,004</b>	-0,45 - -0,06
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,02	0,983	-0,22 – 0,16
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	-0,09	0,562	-0,28 – 0,09
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,13	0,290	-0,06 – 0,33
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	0,23	<b>0,035</b>	0,01 – 0,44
<b>Sol Temporomandibular Lateral Deviasyon</b>			
Sağ Torakal C			
Sol Torakal C	0,08	0,445	-0,06 – 0,22
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,12	0,176	-0,03 – 0,28
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,05	0,802	-0,22 – 0,10
Sol Torakal C			
Sağ Torakal Sol Lumbal S	0,04	0,875	-0,11 – 0,20
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,13	0,136	-0,30 – 0,02
Sağ Torakal Sol Lumbal S			
Sol Torakal Sağ Lumbal S	-0,18	<b>0,048</b>	-0,36 - -0,0009

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

AİS'li ve sağlıklı bireyler üzerinde yapılan NEH ölçümleri sonucunda skolyozun aksiyal ve apendiküler iskelet eklemlerinin hareketlerinin birçok parametresini etkileyerek bir asimetri yarattığı ve bu asimetrinin de eğrilik tipine göre farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

AİS grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin üst ekstremité ölçümleri karşılaştırıldığında; sağ omuz fleksiyonu, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon, dış rotasyon; sol omuz fleksiyonu, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon, dış rotasyon; sağ dirsek fleksiyon, sol dirsek fleksiyon, ekstansiyon; sağ ön kol supinasyon, pronasyon; sol ön kol supinasyon, pronasyon; sağ el bileği fleksiyon, ekstansiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon; sol el bileği fleksiyon, ekstansiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon; eklem açıklıklarının kontrol gruplarında AİS'li bireylere kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

AİS grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin alt ekstremité NEH ölçüm sonuçları incelendiğinde; sağ kalça fleksiyonu, ekstansiyonu, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon, dış rotasyon; sol kalça fleksiyonu, ekstansiyonu, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon, dış rotasyon; sağ diz fleksiyonu, ekstansiyonu; sol diz fleksiyonu, ekstansiyonu; sağ ayak bileği dorsi fleksiyonu, plantar fleksiyonu; sağ ayak bileği dorsi fleksiyonu, plantar fleksiyonu; sağ tarsal inversiyon, sol tarsal inversiyon ve eversiyon; eklem açıklıklarının kontrol gruplarında AİS'li bireylere kıyas ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

AİS grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin omurga ve temporomandibular NEH ölçüm sonuçları incelendiğinde; servikal ekstansiyon, sağ ve sol servikal lateral fleksiyon, lumbal fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lumbal lateral fleksiyon ve rotasyon; temporomandibular depresyon, temporomandibular sağ lateral deviasyon; eklem açıklıklarının kontrol gruplarında AİS'li bireylere kıyas ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir.

AİS grubunda yer alan bireylerin eğri tipine göre üst ekstremitte NEH ölçüm sonuçları incelendiğinde; sağ torakal C skolyozlu AİS'li bireyler ile sol torakal C tipi skolyozu olan AİS'li bireylerin sağ ve sol omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, addüksiyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

AİS grubunda yer alan bireylerin eğri tipine göre alt ekstremitte NEH ölçüm sonuçları incelendiğinde; sol torakal C skolyozlu AİS'li bireyler ile sol torakal sağ lumbal S tipi skolyozu olan AİS'li bireylerde sağ kalça ekstansiyonu ve addüksiyon; sağ torakal sol lumbal S skolyozlu AİS'li bireyler ile de sol torakal sağ lumbal S tipi AİS'li bireyler arasında sağ kalça ekstansiyonu NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

AİS grubunda yer alan bireylerin eğri tipine göre omurga ve temporomandibular NEH ölçüm sonuçları incelendiğinde; sağ torakal C ile sol torakal sağ lumbal S AİS'li bireyler arasında sağ servikal lateral fleksiyonu; sol servikal lateral fleksiyon için ise sol torakal C ile sağ torakal sol lumbal S AİS'li bireylerin NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Aynı incelemede; sağ torakal C ile sol torakal C AİS'li bireyler arasında sağ lumbal lateral fleksiyonu ve sağ lumbal rotasyon NEH değerlerinin çoklu karşılaştırmaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Diğer eklemler için ise istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

AİS'te skolyotik eğrilik asimetrik bir göğüs kafesi ve skapula oluşumuna neden olur. Skapulanın istirahat ve hareket halindeki oryantasyonu etkilenir. Bu durum skapulanın posterior tilti ve yukarı rotasyonunda eksiklikler gibi disfonksiyonlarla karşımıza çıkar ki bu disfonksiyonlar subakromiyal sıkışmaya sebebiyet vererek omuz hareketlerinde kısıtlılıklar ile karakterizedir (74). AİS'li olgularda skapular kinematik analizin yapıldığı bir çalışmada tüm pozisyonlarda skapular yukarı rotasyon ve posterior eğimde eksiklikler ve uzanma sırasında azalmış protraksiyon hareket açıklığı görülmüştür (74). 2017 yılında skapular kinematiğin incelendiği bir randomize kontrollü çalışmada sağlıklı kontrollere kıyasla AİS'li bireylerde skapula konveks tarafta iç rotasyon ve anterior tilt, konkav tarafta dış rotasyon ve posteriyora tilt pozisyonunda bulunmuş ve buna ek olarak, AİS'li katılımcılarda istirahat pozisyonunda konkav tarafta pik humerotorasik elevasyonun azaldığı ve skapular posterior eğimin değiştiği gözlenmiştir (75). Çalışmamızda omuz

ekleminin NEH değerleri incelenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda AIS'li olgularda omuz NEH'ini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak yukarıda bahsedilen çalışmalarda skapula hareketleri ile glenohumeral eklem hareketinin birbirini etkilediği de bilindiği için AIS'li olgularda omuz eklem hareketinin daha kısıtlı olduğu çıkarımı yapılabilir. Bizim çalışmamızda da kontrol grubu ile kıyaslandığında omuz ve diğer üst ekstremite NEH açısasal değerleri daha kısıtlı bulunmuştur.

Çalışmamızda alt ekstremite NEH'in AIS grubu ve kontrol grubunda yer alan bireyler açısından karşılaştırıldığında tarsal eversiyon NEH ölçümü hariç diğer tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Liu ve ark., servikal myelopati, idiyoatik skolyoz ve sağlıklı kontrol grubunun alt ekstremite NEH ölçümlerini, pelvik rotasyon açılarını ve vertebral NEH ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak diz NEH, torasik ve lumbal rotasyon NEH ölçüm sonuçları sağlıklı kontrol grubundan farklı bulunmuştur (76). Her ne kadar NEH ölçümü yapılmamış olsa da Haber ve ark., skolyozlu ve sağlıklı bireylerin yürüyüş analizlerini karşılaştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada skolyozlu bireylerin yürüyüş asimetrisinin olduğunu, bunun sebepleri arasında NEH limitasyonu olabileceğini vurgulamışlardır (77). Yukarıda açıklanan çalışmalar her ne kadar direkt olarak NEH ölçümü yapmamış olsalar da, skolyozlu bireylerde NEH'i etkileyebilecek sonuçlara veya ölçümlere sahip çalışmalardır. 2008 yılında yapılan bir çalışmada; AIS tanılı 10-18 yaş arası 158 kız ile 57 kişilik aynı yaş aralığında kontrol grubu sağlıklı gencin karşılaştırılmasında AIS'li kızlarda kalça asimetrisine daha sık rastlanmıştır. Sağ ve sol kalça iç rotasyon aralığı karşılaştırmasında kontrol grubunda anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın ise eğri tipi, cobb açısı, eğri ilerlemesi ve gövde rotasyon açısı ile değişmediği belirtilmiştir (78). Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlarda bu çalışmaları dolaylı yoldan destekler niteliktedir. Sadece sağ tarsal eversiyonun NEH'inin istatistiksel anlamlı çıkmamasının nedenlerini incelediğimizde bu durumun rastlantısal olabileceğini düşünüyöruz. Ancak, bilindiği gibi skolyoz ile pes planus arasında biyomekanik olarak ilişki vardır. Bu farklılığın sebebinin de pes planus ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca olguların büyük çoğunluğunu sağ dominant olması da bu durumun sebepleri arasında yer alabilir.

Lomber omurga, tüm omurgada en büyük yük ve NEH'e sahip bölüm olduğundan ve pelvise bağlı olduğundan, pelvis, gövde ile serbest alt ekstremite kemikleri arasındaki yerçekimini ileten ve pelvik organları destekleyen ve koruyan kemikli bileşendir, bu nedenle lomber omurganın mekaniği son derece önemlidir (79). 2017 yılında yapılan bir çalışmada AIS'li olgularda artmış eğri şiddeti ile vertebranın özellikle koronal ve aksiyal

düzlem NEH'nin negatif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. Sagittal düzlem NEH'nin ise eğri şiddeti fazla olan AİS'li bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha kısıtlı olduğu bulunmuştur. Bu durumun değerlendirme sırasında olguların lomber spinal segment hareket yeteneklerinin gün içindeki aktivite seviyelerinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmüştür (80). AİS'li olgularda spinal NEH'in değerlendirildiği bir çalışmada lomber fleksiyon ve rotasyonun kısıtlandığı ve bu durumun lomber omurganın anormal deformasyonu ve lomber lordozun genişlemesinden kaynaklanabileceği görülmüştür (79). Bu çalışmada da benzer şekilde AİS'li olguların lomber NEH açıklıklarında sağlıklı gruba kıyasla azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Skolyozda vertebral kolonun 3 boyutlu deformitesinin kolon boyunca NEH'in negatif yönde etkilemesine sebep olduğu kanısındayız. Fakat daha kesin yargılar için AİS'te daha detaylı vertebral kolon NEH ölçüm çalışmalarına ihtiyaç vardır.

2011 yılında AİS'li kız olgularda gövde ve pelvis rotasyonunun değerlendirildiği bir başka çalışmada dominant sağ toraks eğrisi olan çift eğrilikli skolyozu olan kızlarda horizontal düzlemde gövde ve pelviste sınırlı rotasyon gözlenirken tek veya çift eğrilikli skolyozu olan, baskın sol lomber eğrisi olan kızlarda pelvis rotasyonunda artış saptanmıştır (81). Wijekoon ve ark. Sri Lanka'daki AİS'li ve normal bireyler üzerinde yaptığı çalışmada AİS'li bireylerde frontal ve sagittal düzlem kalça NEH'lerinin normale göre önemli ölçüde anlamlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir (82). Yine Mahaudens ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptığı başka bir çalışmada AİS ve normal bireylerin adım uzunluğu ve frontal düzlem kalça hareketlerinde önemli bir azalma tespit etmişlerdir (83).

Park ve Bae' nin 2014 yılında, spinal eğriliği 10° veya daha fazla olan 20'li ve 30'lu yaşlarındaki 31 erkek ve kadın katılımcıyı inceledikleri çalışmada; bireylerden 19 tanesi 8 haftalık terapötik egzersiz programına alınmış, 12 kişi ise hiçbir programa tabi tutulmayarak kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Tüm denekler, çalışmadan önce ve sonra, spinal eğri derecesi, alt ekstremitte uzunluğu uyumsuzluğu ve temporomandibular eklemin deviasyonu ve hareket açıklığı açısından değerlendirilmiştir. Egzersiz grubunda, egzersizden sonra alt ekstremitte uzunluğu uyumsuzluğu ve temporomandibular eklemin sapmasının önemli ölçüde azaldığını ve temporomandibular eklemdaki NEH değerlerinin (depresyon, protrüzyon ve deviasyon) önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Gruplar arası karşılaştırmalarda, tüm değişkenlerin anlamlı bir farklılık gösterdiğini bulmuşlardır (84). AIS'li 29 hasta ile yaş ve cinsiyet uyumlu asemptomatik 29 kontrolün katıldığı başka bir çalışmada; her iki grupta da manyetik rezonans görüntüleme masseter kas hacmi

belirlendi ve temporomandibular eklemi değerlendirmek için Helkimo ve Fonseca anamnestik indeksleri kullanılmıştır. Yapılan ölçümler kıyaslandığında Temporomandibular eklem semptomlarının AİS grubunda asemptomatik gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür. AİS'li hastalarda masseter hacminde belirgin bir asimetri olmadığı, ancak AİS grubunda masseter kaslarının hacmi kontrol grubuna göre daha küçük olduğunu tespit etmişler. Çalışma sonuçları, spinal eğriliklerin çiğneme sisteminin anatomik, biyomekanik ve kinezyolojik özelliklerini etkilediğini ve AİS'li bireylerin asemptomatik bireylere göre daha fazla çiğneme problemi yaşayabileceğini gösterdiğini dile getirmişlerdir (85). Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar da yukarıdaki çalışmaları destekler niteliktedir. Spinal eğriliklerin doğrudan temporomandibular ekleme etki ettiğini söylemek mümkündür. Fakat kesin yargılar için bu alanda yapılacak daha fazla izole çalışmaya ihtiyaç olduğu kanısındayız.

İdiyopatik skolyozda üç boyutlu deformitenin kendisinin neden olduğu postüral değişiklikler ve gövde distorsiyonları, deneklerin üst ekstremitelerinde fonksiyonel değişikliklere yol açabilir. 96 birey üzerinde yapılan bir çalışmada; kavrama, parçalama ve lateral tutma kuvvetleri, el becerisi, el reaksiyon süresi, üst ekstremitte koordinasyonu, üst ekstremitte performansı, atış doğruluğu ve kendi bildirdiği üst ekstremitte sakatlığı değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler 3 gruba ayrıldı: 47 ana torasik eğri paternli skolyoz (Lenke tip 1), 31 torakolomber/lomber eğri paternli skolyoz (Lenke tip 5) ve 18 etkilenmemiş (sağlıklı kontrol). Bu üç grup arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmaya göre torasik skolyoz grubu, torakolomber/lomber skolyoz grubuna göre içbükey lateral tutam kuvvetinde, içbükey el dönüş becerisinde, üst ekstremitelerin koordinasyonunda ve içbükey el reaksiyon süresinde anlamlı bir azalma olduğunu göstermiştir. Sağlıklı kontrollere kıyasla torasik skolyoz grubunda bilateral el kavrama kuvvetlerinin azaldığı ve sağlıklı bireylerde, skolyozlu bireylere göre daha fazla fırlatma kuvveti göstermiştir. Çalışma verileri incelendiğinde eğri paternine göre üst ekstremitte fonksiyonunun etkilendiği, ana torasik eğrileri olan bireyler, lomber eğrileri olan bireyler ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında, içbükey tarafta, özellikle ele özgü motor beceriler için üst ekstremitte fonksiyonunda bozulma olmasının muhtemel olduğu sonucuna varılmıştır (86). Bu durum yaptığımız ölçümler nihayetinde farklı eğri tiplerinde her iki ekstremitte için C skolyozlu olgularda omuz NEH değerlerinin büyük bir kısmında konveksitenin yönüne bağlı olarak gelişen kısıtlılığı destekler niteliktedir.

Kalça eklemi hareket açıklığının spesifik bir asimetrisinin, yani sağ kalçanın adduksiyonunun kısıtlanmasının, idiyopatik skolyoz için etiyolojik bir faktör olduğu

varsayılmıştır (86). Çalışmamızda hem sağ hem sol kalça adduksiyon değerleri AIS'lı bireylerde farklı eğri tipine göre anlamlı olarak asimetric olduğu görülmüştür. Çalışmamız bu anlamda literatürü destekler niteliktedir. Kısıtlılığın AIS'in farklı tip eğrilikleri için geçerli olduğunu göstermektedir. AIS'li bireylerde kalça eklemının çok yönlü hareket açıklığını, kalça hareket asimetrisini analiz etmekte ve eğri paternlerine göre incelemek için yeni yapılmış bir çalışmada AIS'li 108 kadın çift eğrili, tek torasik eğrili ve tek lomber eğrili olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Kalça fleksiyon ve ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon, iç ve dış rotasyonları evrensel bir gonyometre ile aktif ve pasif olarak değerlendirilmiştir. Hareket açıklığı, sol-sağ asimetrisi ve hareket açıklığının orta noktaları analiz edilmiştir. Yapılan ölçümler sonunda sağ kalça abduksiyonunun pasif aralığı, torasik eğri grubunda lomber eğri grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Kalça ekstansiyonunun aktif ve pasif aralıkları sol kalçada sağ kalçaya göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Aktif sol-sağ asimetrisi, pasif sol-sağ asimetrisinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir (87). Karski, çift eğriliği veya tek bir lomber eğriliği olan 2500'den fazla hastayı gözlemlemiş ve çeşitli kısıtlama biçimlerinde sağ kalçanın sınırlı hareketi olduğu sonucuna varmıştır. Karski ayrıca kalça hareketleri eşit olduğunda idiopatik skolyozun asla gelişmediğini bildirmiştir (88). Benzer şekilde, Cheung ve ark. AIS'li bireylerin %65'inde sağ kalçada adduksiyon aralığı defisiti olduğunu göstermişlerdir, ancak sağ torasik majör ve sol lomber majör eğri grupları arasında herhangi bir fark bulamamışlardır (89). Karski'ye göre sağ kalça abduktör kaslarının ve yumuşak dokuların kısılması yürüme ve yüklenme asimetrisine neden olur. Bu asimetriler pelvise ve omurgaya iletilir ve ayrıca omurganın rotasyon deformitesine neden olabilir (90). Mahaudens ve ark. torakolomber ve lomber eğrilerin, hafif skolyoz eğrileri için bile, yürüyüş sırasında frontal ve yatay düzlemlerde pelvis ve kalça kısıtlamalarına neden olduğunu gösterildiğini bildirmiştir (83). Svenningsen ve ark. 4-15 yaşındaki bir grup çocuk ve ortalama yaşı 23 olan bir grup yetişkinden oluşan 761 sağlıklı kadın ve erkek deneğin kalça hareketlerini inceledi (91). Çalışmalarına göre lomber eğri grubunda kalça abduksiyonu normatif değerlerin altında görünüyordu. Bu grup lomber bölgenin pelvis ile direkt bağlantısı nedeniyle torasik gruptan daha fazla alt ekstremitayı etkileyebilir. Yukarıda bahsedilen çalışmalar, AIS'deki asimetrileri, kalça ve pelvisteki değişikliklerin omurgaya iletiildiği veya omurgadaki deformitenin pelvis ve kalçaya iletiildiği şeklinde yorumlanmıştır. Yukarıda bahsettiğimiz tüm çalışmalar farklı eğri tiplerinde aktif veya pasif alt ekstremita de özellikle kalça ekleminde asimetriden bahsetmektedir. Bizim çalışmamız da özellikle kalça ekleminde farklı eğri tiplerinde kalça asimetrisi olduğunu göstermektedir.



Eijgelaar; skolyozu olan ve olmayan adölesan kızlarda dinamik bir platformda baş pozisyonlarının, platformun alçaldığı yönün tersine (lateral fleksiyon) doğru değişimini incelediği çalışmada, özellikle 13-14 yaş grubundaki skolyozlu kızların duyuşal bütünlüğünün daha iyi olduğu görölmüş; ancak platform hareketsizken baş açlarına bakıldığında skolyozu olan ve olmayan iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (92). AİS teşhisi olan bireylerde yapılan başka bir çalışmada; eğri tipine göre baş-boyun pozisyonunu ve bunu etkileyebilecek yaş, EHA, nötral baş pozisyonu (NBP), aksiyal gövde rotasyonu (AGR), eğri şiddeti, radyolojik unsurlar, boyun ağrısı ve yaşam kalitesi gibi faktörleri incelemek amacıyla planlanan başka bir çalışmaya; 10-16 yaş aralığında 94 birey dahil edilmiştir. Çalışma sonuçlarımıza göre, AİS’li bireylerde baş-boyun pozisyonunun eğri tipinden etkilenmediği belirtilmiştir (93). Biz çalışmamızda ise bunun aksine farklı eğri tipleri kıyaslandığında özellikle servikal lateral fleksiyon NEH değerlerinde anlamlı fark olduğunu tespit ettik. Bu durumun rastlantısal ve literatürün bu anlamda yeterli çalışmaya sahip olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır.

- 1- NEH sadece gonyometre ile ve tek araştırmacı tarafından ölçülmüştür. Daha objektif verilerin elde edildiği değerlendirmeler ile yapılan çalışmalara gerek olduğu söylenebilir.
- 2- Çalışmaya sadece Lenke Tip 1 eğriliğe sahip bireyler dahil edilmiştir. Farklı eğri formlarında NEH’in nasıl değiştiğini gösteren çalışmalara ihtiyaç vardır.
- 3- Çalışmada adölesan yaş aralığında yer alan idiyopatik skolyozlu olgulara yer verilmiştir. Bu durum farklı yaşlardaki skolyozlu bireylerin NEH ölçüm değerlerinin nasıl değiştiği ile ilgili net bir bilgi sağlayamamıştır.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak;

- AİS'li bireyler ve sağlıklı bireyler üzerinde yaptığımız ölçümler sonucunda omurgada meydana gelen rotasyon ve lateral fleksiyonların ekstremiteler ve gövde eklemlerini etkilemektedir.
- AİS'li bireylerde columna vertebral eklem hareket açıklıkları (servikal, lumbal) eğrilik sayısı ve tipinden etkilenmektedir.
- AİS; columna vertebraliste meydana gelen deformiteler temporomandibular eklemi de etkilemekte ve bu eklemler de eğrinin tipi, derecesi ve yönüne bağlı olarak asimetri gelişmektedir.
- Ekstremitelerde columna vertebralisteki eğriliğin derecesi yeri ve yönüne bağlı olarak NEH değerleri etkilenmekte, kısıtlılıklar meydana gelmekte ve bunun sonucu olarak asimetri gelişmektedir.
- Skolyozun eklemler ve vücut asimetrisi üzerine olan etkileri hakkında kesin yargılara varabilmek için bu konuda yapılacak çok daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Vasiliadis E, Grivas TB, Savvidou O, Triantafyllopoulos G. The influence of brace on quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:352-6.
2. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American family physician*. 2014;89(3):193-8.
3. Grivas TB, Vasiliadis ES, Rodopoulos G. Aetiology of Idiopathic Scoliosis. What have we learned from school screening. *Stud Health Technol Inform*. 2008;140:240-4.
4. Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. Adolescent idiopathic scoliosis. *The open orthopaedics journal*. 2016;10:143.
5. Neinstein LS. *Adolescent health care: a practical guide*: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
6. Asher MA, Burton DC. A concept of idiopathic scoliosis deformities as imperfect torsion (s). *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1999;364:11-25.
7. Reamy BV, Slakey J. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *American family physician*. 2001;64(1):111.
8. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):3-9.
9. Fadzan M, Bettany-Saltikov J. Suppl-9, M3: Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. *The open orthopaedics journal*. 2017;11:1466.
10. Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. *Instructional course lectures*. 2005;54:529-36.
11. Baird C, Gardner A. A report of the number of adolescents screened as warranting further investigation for depression and social anxiety in a pre-operative cohort with idiopathic scoliosis. *The Surgeon*. 2021;19(5):263-7.
12. Weiss H, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2008;44(2):177-93.
13. McIntire KL, Asher MA, Burton DC, Liu W. Trunk rotational strength asymmetry in adolescents with idiopathic scoliosis: an observational study. *Scoliosis*. 2007;2(1):1-9.

14. Kalamchi L, Valle C. Embryology, Vertebral Column Development. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2021.
15. Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *The Spine Journal*. 2005;5(5):564-76.
16. Ward L, Pang AS, Evans SE, Stern CD. The role of the notochord in amniote vertebral column segmentation. *Developmental biology*. 2018;439(1):3-18.
17. Moore KL, Persaud T, Torchia MG. *Before We Are Born: Essentials of Embryology and Birth Defects (with Student Consult Online Access)*: Elsevier Health Sciences; 2007.
18. McKean JM, Seligson D. Spine Anatomy and Surgical Approaches. In: Mauffrey C, Hak DJ, editors. *Passport for the Orthopedic Boards and FRCS Examination*. Paris: Springer Paris; 2015. p. 57-65.
19. Mahadevan V. Anatomy of the vertebral column. *Surgery (Oxford)*. 2018;36(7):327-32.
20. Gilroy AM, MacPherson B, Ross L, Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Atlas of Anatomy*. New York, EE UU: Panamericana. 2013.
21. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy*: Wolters kluwer india Pvt Ltd; 2018.
22. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi (3. Baskı)*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 1997.
23. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine*. 2005;30(1):93-100.
24. Tekelioğlu M. *Vertebra embriyolojisi*. Vertebra Ankara (Ege R): Türk Hava Kurumu Basımevi. 1992:15-9.
25. Moore KL, Persaud T. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology [slides]*: Saunders; 1993.
26. Drake L, Vogl W, Mitchell A. *Auris Media, Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi (Yıldırım M, ed)*. İkinci baskı Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2007:861-9.
27. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi (5. Baskı), 1. cilt*. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara. 2014:216-21.

28. Boos N, Dreier D, Hilfiker E, Schade V, Kreis R, Hora J, et al. Tissue characterization of symptomatic and asymptomatic disc herniations by quantitative magnetic resonance imaging. *Journal of orthopaedic research*. 1997;15(1):141-9.
29. Bazira PJ. *Clinically applied anatomy of the vertebral column*. Surgery (Oxford). 2021;39(6):315-23.
30. Gray H. *Anatomy of the human body*: Lea & Febiger; 1878.
31. Cook C, Hegedus E, Showalter C, Sizer Jr PS. Coupling behavior of the cervical spine: a systematic review of the literature. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2006;29(7):570-5.
32. HORWITZ T. An anatomical, pathological and roentgenological study of the lumbar spine and of the sacroiliac joints. *Am J Roentgenol*. 1940;43:173-86.
33. Gökmen FG. *Sistematik anatomi*. İzmir: Güven Kitabevi. 2003;97(8):67-197.
34. Benzel EC. *Biomechanics of spine stabilization*. Rolling Meadows. 2001:437-40.
35. Sharma M, Langrana NA, Rodriguez J. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability. *Spine*. 1995;20(8):887-900.
36. Hindle R, Percy M, Cross A. Mechanical function of the human lumbar interspinous and supraspinous ligaments. *Journal of biomedical engineering*. 1990;12(4):340-4.
37. Bogduk N. *Functional anatomy of the spine*. *Handbook of clinical neurology*. 2016;136:675-88.
38. Emans JB, Kaelin A, Bancel P, Hall JE, Miller M. The Boston bracing system for idiopathic scoliosis. Follow-up results in 295 patients. *Spine*. 1986;11(8):792-801.
39. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. *Bmj*. 2013;346.
40. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*. 2009;4(1):1-13.
41. Ovadia D. Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):25-8.
42. Goldstein L, Waugh T. Classification and terminology of scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1973;93:10-22.
43. Tan K-J, Moe MM, Vaithinathan R, Wong H-K. Curve progression in idiopathic scoliosis: follow-up study to skeletal maturity. *Spine*. 2009;34(7):697-700.

44. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65(9):1302-13.
45. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *JBJS*. 2001;83(8):1169-81.
46. Oğuz E, Ekinçi Ş, Erşen Ö. Ergen idiyopatik skolyozda radyolojik değerlendirme ve sınıflama sistemlerinin incelenmesi. *TOTBİD dergisi*. 2013;12(1):73-82.
47. Schlösser TP, van der Heijden GJ, Versteeg AL, Castelein RM. How 'idiopathic' is adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review on associated abnormalities. *PloS one*. 2014;9(5):e97461.
48. Trobisch P, Suess O, Schwab F. Idiopathic scoliosis. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2010;107(49):875.
49. Cheung KM, Wang T, Poon AM, Carl A, Tranmer B, Hu Y, et al. The effect of pinealectomy on scoliosis development in young nonhuman primates. *Spine*. 2005;30(18):2009-13.
50. Çanakçı H, Toker S, Kılınçoğlu V, Bilgiç S, Yurttaş Y, Kürklü M, et al. İdiyopatik skolyozlu hastalarda transpediküler vida ile düzeltme sonuçlarının değerlendirilmesi. *Göztepe Tıp Dergisi*. 2009;24(1):26-31.
51. Choudhry M, Ahmad Z, Verma R. Adolescent idiopathic scoliosis. *Open Orthop J* 10: 143–154. 2016.
52. Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*. 2006;1(1):1-10.
53. Burwell R. Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. *Pediatric rehabilitation*. 2003;6(3-4):137-70.
54. Miller NH. Genetics of Familial Idiopathic Scoliosis. *Contemporary Spine Surgery*. 2008;9(9):1-5.
55. Wong C, Gosvig K, Sonne-Holm S. The role of the paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis evaluated by temporary paralysis. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2017;12(1):1-8.
56. Andersen MO, Thomsen K, Kyvik KO. Adolescent idiopathic scoliosis in twins: a population-based survey. *Spine*. 2007;32(8):927-30.

57. Burwell RG, Aujla RK, Grevitt MP, Dangerfield PH, Moulton A, Randell TL, et al. Pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis in girls-a double neuro-osseous theory involving disharmony between two nervous systems, somatic and autonomic expressed in the spine and trunk: possible dependency on sympathetic nervous system and hormones with implications for medical therapy. *Scoliosis*. 2009;4(1):1-40.
58. Dursun N, Egzersizler ÖATE. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2. Baskı(Ed: Oğuz H)'da Nobel Tıp Kitabevi. 2005:491-526.
59. Grivas TB, Wade MH, Negrini S, O'Brien JP, Maruyama T, Hawes MC, et al. SOSORT consensus paper: school screening for scoliosis. Where are we today? *Scoliosis*. 2007;2(1):1-23.
60. Grivas TB, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihas C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis*. 2006;1(1):1-12.
61. Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2006;443:248-59.
62. Daruwalla J, Balasubramaniam P, Chay S, Rajan U, Lee H. Idiopathic scoliosis. Prevalence and ethnic distribution in Singapore schoolchildren. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1985;67(2):182-4.
63. Cilli K, Tezeren G, Taş T, Bulut O, Öztürk H, Öztemur Z, et al. Sivas il merkezinde skolyoz için okul taraması. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(5):426-30.
64. Wong H-K, Hui JH, Rajan U, Chia H-P. Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 15 years into the screening program. *Spine*. 2005;30(10):1188-96.
65. Demoulin C, Huijnen IP, Somville P-R, Grosdent S, Salamun I, Crielaard J-M, et al. Relationship between different measures of pain-related fear and physical capacity of the spine in patients with chronic low back pain. *The Spine Journal*. 2013;13(9):1039-47.
66. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, Muto M. Biomechanics of the spine. Part I: spinal stability. *European journal of radiology*. 2013;82(1):118-26.
67. Wilke H-J, Mathes B, Midderhoff S, Graf N. Development of a scoliotic spine model for biomechanical in vitro studies. *Clinical Biomechanics*. 2015;30(2):182-7.
68. Eyvazov K, Samartzis D, Cheung JPY. The association of lumbar curve magnitude and spinal range of motion in adolescent idiopathic scoliosis: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2017;18(1):1-9.

69. Meijer GJ, Homminga J, Hekman EE, Veldhuizen A, Verkerke GJ. The effect of three-dimensional geometrical changes during adolescent growth on the biomechanics of a spinal motion segment. *Journal of biomechanics*. 2010;43(8):1590-7.
70. Rushton PR, Grevitt MP. Comparison of untreated adolescent idiopathic scoliosis with normal controls: a review and statistical analysis of the literature. *Spine*. 2013;38(9):778-85.
71. Çalışkan İ. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Gövde Kaslarının Fonksiyonları ile Yorgunluk Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2019.
72. Stankovic A, Lazovic M, Kocic M, Dimitrijevic L, Stankovic I, Zlatanovic D, et al. Lumbar stabilization exercises in addition to strengthening and stretching exercises reduce pain and increase function in patients with chronic low back pain: randomized clinical open-label study. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2012;58.
73. Otman A, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 2. baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları. 1998;16.
74. Van Roden EAR, Richardson RT, Russo SA, Rose WC, Chafetz RS, Gabos PG, et al. Shoulder complex mechanics in adolescent idiopathic scoliosis and their relation to patient-perceived function. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2018;38(8):e446-e54.
75. Turgut E, Gur G, Ayhan C, Yakut Y, Baltaci G. Scapular kinematics in adolescent idiopathic scoliosis: A three-dimensional motion analysis during multiplanar humeral elevation. *Journal of biomechanics*. 2017;61:224-31.
76. Liu X, Yang XS, Wang L, Yu M, Liu XG, Liu ZJ. Usefulness of a combined approach of DIERS Formetric 4D® and QUINTIC gait analysis system to evaluate the clinical effects of different spinal diseases on spinal-pelvic-lower limb motor function. *Journal of Orthopaedic Science*. 2020;25(4):576-81.
77. Haber CK, Sacco M. Scoliosis: lower limb asymmetries during the gait cycle. *Archives of physiotherapy*. 2015;5(1):1-8.
78. Kotwicki T, Walczak A, Szulc A. Trunk rotation and hip joint range of rotation in adolescent girls with idiopathic scoliosis: does the "dinner plate" turn asymmetrically? *Scoliosis*. 2008;3(1):1-11.



79. Zhang Q, Chon T, Zhang Y, Baker JS, Gu Y. Finite element analysis of the lumbar spine in adolescent idiopathic scoliosis subjected to different loads. *Computers in Biology and Medicine*. 2021;136:104745.
80. Mehkri Y, Hernandez J, McQuerry JL, Carmona J, Ihnow S. Global Spine Range of Motion in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis Before and After Corrective Surgery. *Cureus*. 2021;13(11).
81. Stępień A. Zakresy rotacji tułowia i miednicy u dziewcząt ze skoliozą idiopatyczną/A range of rotation of the trunk and pelvis in girls with idiopathic scoliosis. *Postepy Rehabilitacji*. 2011;25(3):5.
82. Wijekoon A, Wettasinghe AH, de Silva C, editors. Hip joint range of motion in different curve types of conservatively managed adolescents with idiopathic structural scoliosis in sri lanka2020.
83. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *European spine journal*. 2009;18(4):512-21.
84. Park Y, Bae Y. Change of range of motion of the temporomandibular joint after correction of mild scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(8):1157-60.
85. Uçar İ, Batın S, Arik M, Payas A, Kurtoğlu E, Karartı C, et al. Is scoliosis related to mastication muscle asymmetry and temporomandibular disorders? A cross-sectional study. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2022;58:102533.
86. Yagci G, Aydin Ozcan D, Ayhan C, Demirkiran G, Yakut Y, Yazici M. Evaluation of upper extremity function and its relation to curve pattern in female adolescents with idiopathic scoliosis: a pilot study. *Spine Deformity*. 2020;8(6):1175-83.
87. Karatel M, Yagci G, Yakut Y. Investigation of multidirectional hip range of motion and hip motion asymmetry in individuals with idiopathic scoliosis with different curve patterns. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;27:77-83.
88. Karski T. Biomechanical etiology of the so-called Idiopathic Scoliosis-New classification; Rules of therapy and causal prophylaxis. *Int J Spine Res*. 2019;1(1):012-6.
89. Cheung K, Cheng A, Cheung W, Chooi Y, Wong Y, Luk K. Right hip adduction deficit and adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2008;16(1):24-6.

90. Tomasz K, Jacek K. Syndrome of contractures and deformities” according to prof. hans mau as primary cause of hip, neck, shank and spine deformities in babies, youth and adults. American Research Journal of Medicine and Surgery. 2015;1(2).
91. Svenningsen S, Terjesen T, Auflem M, Berg V. Hip motion related to age and sex. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1989;60(1):97-100.
92. Eijgelaar P, Wapstra F, Otten E, Veldhuizen A. Altered head orientation patterns in children with idiopathic scoliosis in conditions with sensory conflict. European Spine Journal. 2014;23(12):2626-34.
93. Bütün M. Adölesan idiyopatik skolyozlu bireylerde eğri tipine göre baş–boyun pozisyonunun ve etkileyen faktörlerin incelenmesi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2020.



## 8. EKLER

### 8.1. EK 1: Etik Kurul Onay Belgesi

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Normal Eklem Hareketi Değerlerinin İncelenmesi"			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Bağbaşı Yerleşkesi Merkez/KIRŞEHİR			
	TELEFON	0386 280 3924			
	FAKS	0386 280 5007			
	E-POSTA	tipetikkurul@ahievran.edu.tr			
BAŞYURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tabii cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>				
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz: Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT  
İmza:

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

Sayfa 1/3

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Normal Eklem Hareketi Değerlerinin İncelenmesi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	13.10.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	13.10.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	03.09.2021	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No: 2021-19/181</b>		<b>Tarih: 23/11/2021</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantı yeter sayısı sağlandığı için katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Kemal ÖZYURT							
23/11/2021 tarihinde aşağıdaki kişiler online olarak toplantıya katılmışlardır.								
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Kemal ÖZYURT	Deri ve Zührevi Hastalıklar	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Recai DAĞLI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Dilek KUZAY	Fizyoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT  
İmza:

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

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Normal Eklem Hareketi Değerlerinin İncelenmesi"							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Prof. Dr. Ayla ÜNSAL	Hemşirelik	Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan ÜNLÜ	Tıbbi Farmakoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÇELİK	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Fatmanur Aybala KOÇAK	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Naime Meriç KONAR	Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdaî KÖKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Uğur GÖNÜL	Halk Sağlığı	Petlas A.Ş.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Eczacı Ayşeğül GÜVENÇ	Eczacı	Kırşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Murat DOĞAN	Aile Hekimliği	Kırşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Murat TURPÇU	Hukuk	Ahi Evran Ün. Sosyal Bilimler MYO	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
V.H.K.İ Yasin KILIÇ	Memur	Ahi Evran Ün. TÖMER Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mümtaz DADALI	Öroloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\*Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT  
İmza:

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

Sayfa 3/3

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

<b>Adı Soyadı</b>	Aykut ÇELİK
<b>Unvan/Pozisyon</b>	Fizyoterapist

## EĞİTİM BİLGİLERİ

<b>Yıl</b>	<b>Bölüm</b>	<b>Kurum</b>	<b>Derece</b>
2012-2016	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Lisans
2018	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Moleküler Tıp Anabilim Dalı	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Yüksek Lisans

## İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

<b>Tarih Aralığı</b>	<b>Kurum</b>	<b>Görev</b>
2016-2021	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Merkezi	Fizyoterapist
2022	Özel Kayra Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist

## ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTAPLARINDA BASILAN BİLDİRİLER

1-)Aykut ÇELİK, Öznur BÜYÜKTURAN, Buket BÜYÜKTURAN, Mehmet Hanifi KAYA, Mehmet CANLI, Ömer Alperen GÜRSES; Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Normal Eklem Hareketi Değerlerinin İncelenmesi(Pilot Çalışma) ( 8. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırmaları Kongresi; 25-26 Aralık 2021,Özet Bildiri/Online Sunum )