

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

**ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU BİREYLERDE EĞRİ
TİPİNE GÖRE BAŞ- BOYUN POZİSYONUNUN VE ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Merve BÜTÜN

**Protez - Ortez ve Biyomekani Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim ve öğretimim boyunca bilgisi, deneyimi, rahatlatan desteği ile çokça öğrenmemi sağlayan saygıdeğer tez danışmanım sayın Prof. Dr. Fzt. Nilgün Bek'e,

Tezimin yürütülüş aşamasındaki desteği için ikinci danışmanım sayın Doç. Dr. Fzt. Gözde Yağcı'ya,

Deneyimiyle bana yol gösteren sayın büyüğüm, duayen hocam sayın Prof. Dr. Fzt. Yavuz Yakut'a,

Yaşı küçük kendi büyük, tez aşamasında en büyük yardımcım, meslektaşım, can kardeşim Uzm. Fzt. Burcu Şenol'a,

İş yaşantımı gül bahçesine çeviren sayın Op. Dr. Mahmut Ünal, güleryüzlü çalışma arkadaşlarım Fzt. Semra Karakuş, Cansu Karakoç ve Fzt. Aysu Yalman'a,

Omurga derya, ben balık misali; bu alanda birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum sayın Prof. Dr. Ali Şehirlioğlu ve Prof. Dr. Necdet Şükrü Altun'a,

2012 yılında skolyozun üç boyutlu tedavisi-Schroth Metodu ile tanışmamı sağlayan sevgili Dr. Fzt. Burçin Akçay'a,

Yüksek lisans yolculuğuna çıkmama sebep olan sevgili akademisyen dostlarım Dr. Fzt. Aynur Demirel ve Dr. Ody. Mine Baydan'a,

Takıldığım yerlerde sürpriz bilgi ve desteğiyle beliren sevgili arkadaşım Dr. Fzt. Orkun Tahir Aran'a,

Her türlü desteğini her zaman yanımda hissettiğim muhteşem Bilim Ortez-Protez Merkezi Ailesi'ne,

Tez dönemimde oğlumla, evimle, benimle sevgiyle ilgilenip desteklerini fazlasıyla sunan canım kayınvalidem Nurten Bütün ve kayınpederim Yılmaz Bütün'e,

Varlığımın sebebi ve en büyük destekçileri, şükür sebeplerim canım annem Edibe Urgancı, babam İsmail Urgancı, ablam Gizem Tonuç ve kardeşim Burak Urgancı'ya,

Bu teşekkürü yazarken vefatının 40. günü olan, mesleki eğitimlerimin de maddi-manevi destekçisi olmuş olan can dedem rahmetli Ahmet Mollaoğlu'na,

Kahrımı çeken, can yoldaşım, bu tezin tamamlanmasının gerçek mimarı, canım eşim Onur Bütün'e,

Ve hayatımın en kıymetli hediyesi, öğrenim dönemimde hayatımıza güzelliklerle gelen, müşterek vaktimizden çalmış olduğum oğlum, canım Atlas'a, minnetle teşekkür ediyorum.

Çalışmayı skolyozu olan çocuklara ithaf ediyorum.

ÖZET

Bütün M., Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Bireylerde Eğri Tipine Göre Baş-Boyun Pozisyonunun ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez Ortez ve Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020. Bu çalışma, adölesan idiyopatik skolyoz (AİS) teşhisi olan bireylerde eğri tipine göre baş- boyun pozisyonunu ve bunu etkileyebilecek yaş, eklem hareket açıklığı (EHA), nötral baş pozisyonu (NBP), aksiyal gövde rotasyonu (AGR), eğri şiddeti, radyolojik unsurlar, boyun ağrısı ve yaşam kalitesi gibi faktörleri incelemek amacıyla planlandı. Çalışmaya 10-16 yaş aralığında 94 birey dahil edildi. Bireylerin eğri tipleri Ponsetti tarafından oluşturulmuş sınıflandırmaya göre torasik, lumbal ve çift ana eğri olarak belirlendi. Bireylerin baş- boyun pozisyon hissini değerlendirmek için Revel tarafından tanımlanmış olan Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT) kullanıldı. Tüm bireyler demografik özellikler (yaş ve cinsiyet), EHA, NBP, AGR, skolyoz eğri şiddeti (Cobb açısı), radyolojik unsurlar (T1 eğimi, klavikula açısı, boyun eğimi ve başın kayma oranı), boyun ağrısı ve yaşam kalitesi bakımından değerlendirildi. Çalışmamızda eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında AGR, skolyoz şiddeti (Cobb açısı), T1 eğimi ve klavikula açısı parametreleri açısından anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), yaş, EHA, servikal eklem pozisyon hissi, NBP, diğer radyolojik parametreler (boyun eğimi ve başın kayma oranı), boyun ağrısı ve yaşam kalitesi parametreleri açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Baş- boyun pozisyon hissini; NBP, başın kayma oranı ve ruh sağlığı parametreleriyle ilişkili olduğu bulundu ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarımıza göre, AİS'li bireylerde baş- boyun pozisyonunun eğri tipinden etkilenmediği; NBP, başın kayma oranı ve ruh sağlığı parametrelerinden etkilendiği söylenebilir. Minimal eğriliğe veya gövde rotasyonuna sahip bireylerin baş- boyun pozisyon hissini değerlendirip uzun dönem takip edilecek ileri çalışmalar planlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiyopatik skolyoz, eğri tipi, servikal bölge, pozisyon hissi, servikal tekrar yerleştirme testi.

ABSTRACT

Bütün M., Head- Neck Position Sense According to Curve Type and Its Effecting Factors in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Prosthetics Orthotics and Biomechanics Program, Master Thesis, Ankara, 2020. This study was planned to investigate the head- neck position sense and its effecting factors such as age, range of motion (ROM), neutral head position (NHP), angle of trunk rotation (ATR), curve magnitude, radiologic factors, neck pain and quality of life in subjects diagnosed with adolescent idiopathic scoliosis (AIS). The study included 94 subjects between 10-16 years. Subjects' curve types were determined as thoracic, lumbar and double major curve according to the classification created by Ponsetti. The Cervical Relocation Test (CRT) defined by Revel was used to evaluate the head and neck position sense. All subjects were evaluated in terms of demographic characteristics (age and gender), ROM, NHP, ATR, curve magnitude (Cobb angle), radiological factors (T1 slope, clavicle angle, neck tilt and head shift), neck pain and quality of life. In our study, there were significant differences between the groups in terms of ATR, scoliosis severity (Cobb angle), T1 slope and clavicle angle ($p<0.05$), but there were no significant difference in terms of age, ROM, cervical joint position sense, NHP, other radiological parameters (neck tilt and head shift), neck pain and quality of life parameters ($p>0.05$). Head- neck position sense was found to be associated with NHP, head shift and mental health parameters ($p<0.05$). According to our results in subjects with AIS, it can be said that head and neck position is not affected by curve type but NHP, head shift and mental health parameters. Long-term follow-up studies should be planned to evaluate the head- neck position sense with minimal curvature or trunk rotation.

Key words: Adolescent idiopathic scoliosis, curve type, cervical region, position sense, cervical relocation test.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Servikal Omurga Anatomisi	3
2.1.1. Servikal Vertebralar	3
2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri	4
2.1.3. Servikal Bölgenin Bağları	6
2.1.4. Servikal Bölge Kasları	8
2.1.5. Servikal Bölge Biyomekaniği	9
2.2. Skolyozun Tanımı ve Etiyolojisi	10
2.2.1. İdiyopatik Skolyoz	11
2.3. Servikal Bölge Propriyosepsiyonu ve Pozisyon Hissi	18
2.3.1. Pozisyon Hissinin Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT) ile İncelenmesi	19
3. BİREYLER VE YÖNTEM	20
3.1. Bireyler	20
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Demografik Veriler	21
3.2.2. Skolyoz Eğri Tipi	21
3.2.3. Radyolojik Değerlendirme	21
3.2.5. Eklem Pozisyon Hissi (EPH) Değerlendirmesi	24
3.2.6. Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerlendirmesi	26

3.2.7. Ağrı Değerlendirilmesi	27
3.2.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	28
3.3. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR	30
4.1. Uygulanan Değerlendirmeler	30
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	68
6.1. Sonuçlarımızın Özeti	68
6.2. Önerilerimiz	69
7. KAYNAKLAR	70
8. EKLER	80
EK-1: Etik Kurul Onay Formu	80
EK-2: Hasta Değerlendirme Formu	81
EK-3: Boyun Ağrı ve Disabilite Skoru (BADS)	82
EK-4: SRS-22 Sorgulama Formu	86
EK-5: Tez Çalışması ile İlgili Bildiri	91
EK-6: Orijinallik Ekran Çıktısı	92
EK-7: Dijital Makbuz	93
9. ÖZGEÇMİŞ	94

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde Oranı
°	: Derece
AGR	: Aksiyal Gövde Rotasyonu
AİS	: Adölesan İdiyopatik
ALF	: Aktif Lateral Fleksiyon
AP	: Antero- Posterior
BADS	: Boyun Ağrı ve Disabilite Skoru
cm	: Santimetre
CROM	: Servikal Eklem Hareket Açıklığı
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
n	: Birey Sayısı
NBP	: Nötral Baş Pozisyonu
SRS	: Scoliosis Research Society
SRS-22	: Scoliosis Research Society-22 Sorgulama Formu
SS	: Standart Sapma
STYT	: Servikal Tekrar Yerleştirme Testi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Atlas ve aksisin posterior görüntüsü	4
2.2. Servikal bağlar	8
2.3. Cobb yöntemi ile eğri şiddetine ait açısal değerin saptanması	16
3.1. Antero-posterior grafi üzerinden ölçülen parametreler	22
3.2. Başın kaymasının ölçümü	23
3.3. Skolyometre ile aksiyal gövde rotasyonunun ölçülmesi	24
3.4. Lateral fleksiyon için EPH değerlendirmesi	26
3.5. Boyun sol lateral fleksiyon aktif eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi	27
3.6. Boyun sağ lateral fleksiyon aktif eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi	27
4.1. Olgu akış şeması	30

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Servikal bölge kasları	8
2.2. Kranioservikal bölge eklemlerinin üç planda ortalama hareket açıklıkları	10
4.1. Olguların skolyoz tipine göre belirlenen gruplara ve cinsiyetlerine göre karşılaştırılması	31
4.2. Ölçülen verilerin ortalama ve standart sapma değerleri ve gruplar arası karşılaştırmaları	31
4.3. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunan verilerin ortalama ve standart sapma değerleri ve gruplar arası karşılaştırmaları	32
4.4. Torasik olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	33
4.5. Lumbal olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	34
4.6. Çift ana eğri grubundaki olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	35
4.7. Torasik olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	36
4.8. Lumbal olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	37
4.9. Çift ana eğri grubundaki olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	38
4.10. Torasik grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	39
4.11. Lumbal grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	40
4.12. Çift ana eğri grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları	41
4.13. Olgulardan elde edilen tüm parametrelerin korelasyon sonuçları	42

1. GİRİŞ

Skolyoz; omurga ve göğüs kafesinin pozisyon ve şeklindeki değişimleri içeren genel bir terimdir (1). Cobb metoduna göre 10° üzerindeki lateral eğriliğe, vertebral rotasyon ve azalmış kifoz eşlik etmektedir (2).

Başlangıç sebebi bilinmeyip, sağlıklı çocuklarda görülen skolyoza “idiyopatik skolyoz (İS)” denir. 10 yaş ve üzeri çocuklarda en sık rastlanan tipi “adölesan idiyopatik skolyoz (AİS)” olarak isimlendirilir (3, 4). 10-18 yaş arası “adölesan dönem” olarak kabul edilmektedir (5).

AİS’in sınıflandırılmasında, skolyozun prognozu ve tedavi hakkında bilgi verebilmek için farklı sınıflandırmalar kullanılmaktadır (1). Skolyoz eğrileri klinikte daha çok omurgadaki yerine ve Cobb açısı olarak belirtilen eğri şiddetine göre sınıflandırılır (6).

AİS’ in birçok farklı patogenetik faktöre bağlı geliştiği düşünülmektedir. Genetik geçiş, moleküler biyoloji anormallikleri (melatonin, kalmodulin, büyüme hormonu seviyelerindeki bozukluklar), leptin hormonu eksikliği, kas ve kemik hastalıkları, bağ dokusu hastalıkları (elastik ve kollajen liflerdeki bozukluklar) bu faktörlerden en bilinenleridir (7). Ek olarak AİS’li bireylerde nörolojik değişimlerin bir sonucu olarak vestibüler sistemin etkilenmesiyle, denge kontrolü ve propriyosepsiyonda değişimler olduğu bilinmektedir (8).

Propriyosepsiyon, insan vücudunun pozisyon, hareket, kuvvet ve efor algısını sağlayan, sensorimotor fonksiyonun önemli komponentlerinden biridir. Bu duyular kas, bağ, tendon ve ciltteki propriyoseptörler aracılığıyla sağlanmaktadır (9). AİS hastalarında propriyoseptif sistemin de etkilendiği bilinmektedir (8). Erken kemik gelişimi ile birlikte genel iskelet sisteminin aşırı büyümesi, santral sinir sisteminde gelişimsel gecikmeye sebep olmaktadır (10).

Servikal bölgede propriyosepsiyon fonksiyonu daha çok eklem pozisyon hissi değerlendirilerek incelenmektedir (11). Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT) (*Cervical Relocation Test- CRT*), servikal bölgede eklem pozisyon his bütünlüğünü değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir (12). Görsel uyarı ortadan kaldırmak

için bireyin gözleri kapalı bir şekilde uygulanan testte, başın gövde üstünde kişinin algıladığı nötral baş pozisyonuna geri gelirken yaptığı hata ölçülür (9, 13).

Literatür incelendiğinde eğri yerine göre hangi tip skolyotik eğrilerde baş – boyun pozisyonunun etkilendiğini inceleyen çalışmaya ulaşılmamıştır. Oysa skolyoz rehabilitasyonunda vertebral kolon bütüncül olarak ele alınmalıdır. Çünkü baş – boyun pozisyon hissini etkilenmesiyle servikal eğriler meydana gelebilir.

Çalışmamızın amacı, AIS’ li bireylerde farklı eğri tiplerine göre, baş- boyun pozisyonunu ve bunu etkileyebilecek yaş, eklem hareket açıklığı, başın nötral duruşu, aksiyal gövde rotasyonu, eğri şiddeti, radyolojik unsurlar, boyun ağrısı ve yaşam kalitesi gibi faktörleri araştırmaktır.

Çalışmamızın sonuçları uygun istatistiksel analiz yöntemleriyle değerlendirilip, literatürle tartışılmıştır.

H0: Farklı tipteki AIS eğrilerinde baş pozisyonları arasında farklılık yoktur ve eğri tipi baş pozisyon hissini etkilemez.

H1: Farklı tipteki AIS eğrilerinde baş pozisyonları arasında farklılık vardır ancak buna bağlı olarak eğri tipi baş pozisyon hissini etkilemez.

H2: Farklı tipteki AIS eğrilerinde baş pozisyonları arasında farklılık vardır ve eğri tipi baş pozisyon hissini etkiler.

2. GENEL BİLGİLER

Servikal omurga, başı gövde üzerinde taşımanın yanı sıra, duyuşal işlevini yerine getirmesi için başın hareketini ve üç boyutlu uzayda oryantasyonunu sağlar (14).

2.1. Servikal Omurga Anatomisi

Servikal bölge; kafatası ve toraks arasında karotid ve vertebral arterler, spinal kord, tüm anterior ve posterior sinir kökleri gibi oldukça önemli yapılara ev sahipliği yapar. Servikal vertebral kolon, ilk ikisi farklı morfolojiye sahip yedi vertebradan oluşur. C3- C7 arasında kalan bölgeye alt servikal vertebral kolon, atlas ve aksisi içeren bölgeye ise suboksipital bölge denir (15).

2.1.1. Servikal Vertebralar

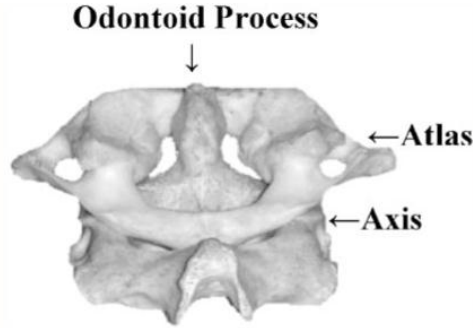
Atlas (C1)

Oksiputun altında bir beşik gibi konumlanır. Aynı zamanda kas ve bağların bağlanma noktasıdır. Gövdesi yoktur. Oksipital kondillerin altında vertikal olarak uzanan iki lateral massa aracılığıyla başın yükünü aksise (C2) iletir. Bu massaları anterior ve posteriordan arklar birleştirir ve böylece atlas bir yüzük şeklini alır (15). Atlasın posterior arkı küçük bir tüberküle sahiptir (9), anterior arkın posterior yüzünde ise aksisin odontoid çıkıntısı ile eklem yapmak için küçük bir faset bulunmaktadır (Şekil 2.1). Transvers çıkıntıları uzundur ve levator scapulae kası için yapışma noktasıdır (15).

Aksis (C2)

Başın ve atlasın yükünü servikal omurganın kalanına iletir. Atlasın anterior arkı, aksisin odontoid çıkıntısı etrafında aksiyal rotasyon sağlar. Odontoid çıkıntının iki yanında atlasın lateral massalarını karşılayan superior artiküler fasetler bulunmaktadır. İnferior artiküler fasetler ise C3 vertebranın 40° posteriora dönük olan superior fasetlerine soket gibi oturarak eklem yaparlar (15). Aksisin spinöz çıkıntısı büyük olduğundan rahatlıkla palpe edilebilir (9). Transvers çıkıntıları ise kısa olup,

tüm servikal vertebral kolonda olduğu gibi transvers foramenlere sahiptir. Bu foramenler birleşerek vertebral arteri foramen magnuma kadar ulaştırır (15).



Şekil 2.1. Atlas ve aksisin posterior görüntüsü (16).

Alt Servikal Vertebral Kolon

C3 – C7 arasında stabilite, mobilite ve aksiyal yükü taşıma fonksiyonlarını sağlayan özellikte beş vertebradan oluşur.

C3-6 vertebraların gövdeleri küçüktür; superior yüzeyleri konkav, inferior yüzeyleri ise konvektir. Üçgen şeklinde ve büyük vertebral foramenleri vardır. Superior fasetleri posteriora doğru, inferior fasetleri ise anteriora doğru dönüktür. C7 vertebra hariç, tüm servikal vertebraların transvers çıkıntıları transvers foramenlere sahiptir. Spinöz çıkıntıları kısadır (17).

C7 vertebraya uzun spinöz çıkıntısından ötürü vertebra prominens denilmektedir. Aynı zamanda transvers çıkıntıları büyük fakat transvers foramenleri küçüktür (18).

2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri

Vücudumuzun muhtemelen en karmaşık eklem sistemi servikal omurgaya aittir: başın ve boynun gövdeyle ilişkili sayısız hareketini gerçekleştiren 37 eklem mevcuttur. Gözler, kulaklar, burun, tat, duyu ve propriyosepsiyon gibi birçok özel duyu organlarına hizmet eder (9).

Servikal bölge eklem hareket açıklığı (EHA), intervertebral disklerin esnekliği, bağ ve eklem kapsüllerinin laksitesi, faset eklemlerin artiküler çıkıntılarının şekli ve

eğimi gibi birçok faktöre bağlıdır. Kadınlar erkeklerden, fleksiyon dışında, daha büyük EHA' ya sahip olma eğilimindedirler (19).

Atlanto- Oksipital Eklem

Oksipital kondiller ile atlasın superior konkav soketleri arasında bulunan (15) ve oksiputun öne- arkaya tilti ile başın “*nodding*” hareketinin gerçekteştiği sinovyal bir eklemdir (17). Anatomik olarak oval eklem yüzleri sayesinde oldukça stabildir.

Atlanto- Aksiyal Eklem

Rotasyon hareketinin yaklaşık yarısı bilhassa atlanto- odontoid seviyede olmak üzere, atlanto-aksiyal ekleme oluşur. Geri kalan yarısı ise bu seviyenin altındaki eklemlerde yukarıdan aşağıya azalan şiddette meydana gelmektedir. Atlanto-aksiyal eklem stabilitesi atlasın tekerleğimsi formu ve transvers ligament sayesinde sağlanır (9).

İntervertebral Eklemler

İntervertebral disk ve vertebral uç plakların oluşturduğu vertebra korpusları arasında bulunan eyer tipi eklemlerdir. Doğru açılarda birbirine oturan iki konkaviteye sahip olup, ağırlığı absorbe ederek alt segmente aktarır (14, 20).

Faset (Zigapofizyal) Eklemler

C2- T1 arasında her vertebra iki altta, iki üstte olmak üzere dört fasete sahip olup, servikal bölgede toplam 14 faset eklem mevcuttur. Superior fasetler medial ve posteriora doğru; inferior fasetler ise lateral ve anteriora doğru konumlanır. Bu eklemler sinovyal eklemdir ve yalnızca kayma hareketi açığa çıkarılırlar (19).

Unkovertebral (Luschka, Nörosantral) Eklemler

Gerçek eklem değildirler. C3- 7 arasında eyer şeklindeki servikal omurların komşuluğundan gelişen bölgelerdir. Rotasyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerini kısıtlayıcı etki gösterdiklerinden servikal stabilite için önemli yapılardır (21).

2.1.3. Servikal Bölgenin Bağları

Başı boyunla birleştiren bağlar, kraniyoservikal bölge stabilitesi ve mobilitesinde önemli role sahiptir (Şekil 2.2) (22).

Alar Bağ

Aksisin odontoid çıkıntısını oksipital kondillerin iç yüzleriyle bağlar ve baş – aksis arasındaki tüm hareketlere izin verir. Bu hareketlerin aralıkları ve paternleri, hem aksisle hem oksipital kondillerle eklem yapan atlasın pozisyonuna bağlı olarak düzenlenir (9).

Alar bağ, kontralateral tarafa yapılan rotasyon ve lateral fleksiyonu limitlediğinden, transvers bağ ile birlikte, kraniyoservikal bileşkenin stabilizasyonu için hayati önem taşır. Transvers bağ yırtılırsa atlasın subluksasyonunu alar bağ önler (23).

Transvers Bağ

Subokspital bağların en güçlüsü, en kalını, en büyüğü ve vücudumuzun en önemli bağlarından biridir (23). Atlasın lateral massalarının iç yüzeylerine yapışır (15). Atlanto-aksiyal eklem stabilitesinde önemli bir rolü vardır; atlasın aksise göre öne translasyonunu engeller (15) ve aksisin odontoid çıkıntısının rotasyon hareketleri sırasında asıl yerinde kalmasını sağlar. Odontoid çıkıntı ile arasında sinovyal kapsül mevcuttur (23).

Transvers Oksipital Bağ

Oksipital kondillerin iç yüzeyine yapışan bağ, odontoid çıkıntı ve alar bağların posterosuperiorunda konumlanır ve foramen magnumun üzerinde transvers olarak uzanır. Kraniyoservikal bileşke stabilizasyonunda alar bağlar ile benzer fonksiyona sahiptir; odontoid çıkıntının posterior yönde kaymasını önler (23).

Flava Bağ

İnterlaminar bölgede bulunan ligamentum flavum, içeriğindeki yüksek elastin miktarı dolayısıyla en güçsüz servikal bağ olarak bilinir (15, 24). İntervertebral disklerle birlikte faset eklemlerin stabilitesini sağlar.

Anterior ve Posterior Longitudinal Bağlar

İntervertebral eklemlerin güçlü stabilizatörleridir. Anterior longitudinal bağ vertebra gövdelerine yapışırken, posterior longitudinal bağ disklere sıkıca tutunur (25).

Nuchal Bağ

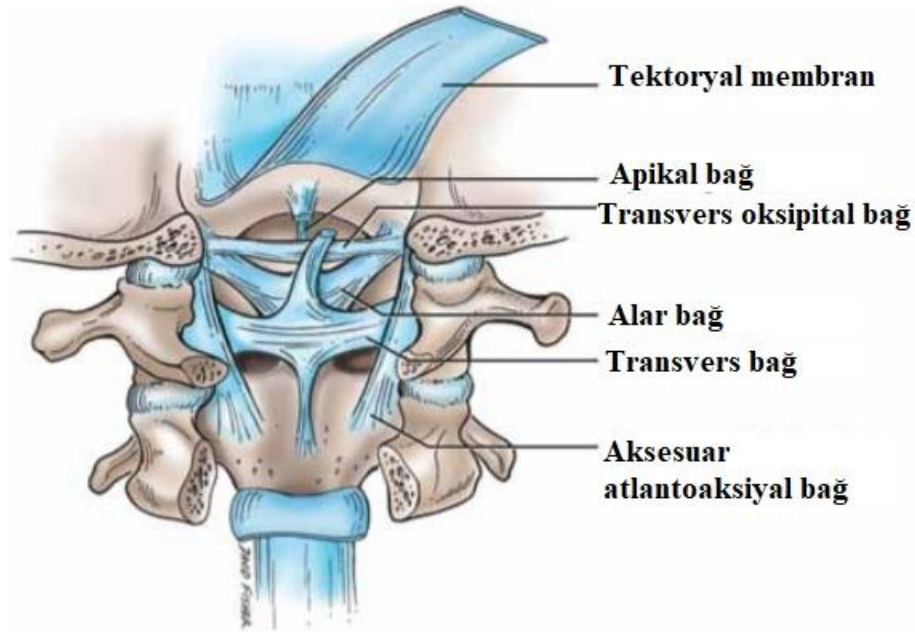
Ligamentum nuchae, spinöz çıkıntılardan eksternal oksipital protuberensia'ya uzanır. Boyun fleksiyonunda gerilir. Elastik yapısı sayesinde başı tekrar nötral pozisyona getirir (25). İçeriğindeki yoğun propriyoseptif lif konsantrasyonu sebebiyle servikal omurga düzgünlüğünün korunmasında önemli bir rolü olduğu düşünölmektedir (23).

Krusiform Bağ

Transvers ve vertikal parçalardan oluşın bağ haç şeklindedir. Transvers parça transvers bağı oluştururken, superior ve inferior bantlar ise atlas ve aksisi birleştirir (15, 26).

Tektoriyal Membran

Posterior longitudinal bağın uzantısıdır (26). Oksiputun üst yüzeyine ve aksisin posterior yüzeyinin hemen altına tutunur (22). Supraodontoid boşluk için posterior sınır olarak kabul edilir. Atlanto- oksipital eklemde ekstansiyonu, atlanto-aksiyal eklemde fleksiyon/ekstansiyonu kısıtlar. Tubbs ve arkadaşları, tektoriyal membranın servikal fleksiyonu direkt olarak inhibe etmediğini; membranın 15° fleksiyonda ve 20° ekstansiyonda tam gerime ulaştığını bulmuşlardır (23).



Şekil 2.2. Servikal bağlar (23).

2.1.4. Servikal Bölge Kasları

Servikal omurgada kaslar karmaşık bir düzen içinde olduğundan, hareketler birkaç veya daha fazla sayıda kasın tek veya çift taraflı kasılmasıyla ortaya çıkar (Tablo 2.1) (25).

Tablo 2.1. Servikal bölge kasları (18-20).

Kas	Superior ve inferior yapışma yerleri	Fonksiyonu
Rektus kapitis anterior	Oksiput-C1	Fleksiyon ve lateral fleksiyon
Rektus kapitis lateralis	Oksiput-C1	Fleksiyon ve lateral fleksiyon
Oblikus kapitis superior	Oksiput-C1	Aynı tarafa rotasyon, bilateral kasılırsa ekstansiyon
Oblikus kapitis inferior	C1-2	Aynı tarafa rotasyon, bilateral kasılırsa ekstansiyon
Rektus kapitis posterior minör ve major	Oksiput-C1	Aynı tarafa rotasyon, bilateral kasılırsa ekstansiyon
Splenius kapitis ve servisis	Ligamentum nukha – Servikal ve üst torasik omurların spinöz çıkıntıları	Aynı tarafa rotasyon, bilateral kasılırsa ekstansiyon
Sternokleidomasteideus	Mastoïd çıkıntı- sternum ve klavikulanın 1/3 mediali	Aynı tarafa lateral fleksiyon, karşı tarafa rotasyon, bilateral kasılırsa baş ekstansiyonu
Trapezius	Oksiput ve C7-T12 spinöz çıkıntılardan-klavikula 1/3 laterali ve spina skapula	Aynı tarafa lateral fleksiyon, bilateral kasılırsa ekstansiyon
Skalen	C3-7 transvers çıkıntılar- 1. ve 2. kostalar	Lateral fleksiyon, bilateral kasılırsa fleksiyon. Anterior skalen ise rotasyona katkı sağlar

2.1.5. Servikal Bölge Biyomekaniği

Servikal omurga fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini gerçekleştirir (Tablo 2.2). Aynı zamanda baş kendine paralel şekilde yana kayabilir, buna translasyon denir (9).

Fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı, atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyal eklemlerin her birinde 5°-10° civarındadır. İntervertebral bölge denilen C2- C7 vertebralar arasında ise 35° fleksiyon, 70° ekstansiyon görülür (19). Ekstansiyonu limitleyen etmenler, atlasın posterior arkının oksiput ile aksisin spinöz çıkıntısı arasında sıkışması ve tektoryal membranın gerilmesidir. Fleksiyon ise transvers bağın gerginliğinde ve odontoid çıkıntının tepesinin foramen magnumun ön duvarına dayanmasıyla limitlenmektedir (27). Servikal eklem fasetlerindeki oblik oryantasyona bağlı olarak, fleksiyon ve ekstansiyonda sagittal plandaki hareket sırasında disklerde ise bir miktar kayma gözlenir (9).

Aksiyal rotasyon, atlanto-aksiyal eklemin ana hareketidir (27). 45° civarında hareket bu eklemden görülürken, geri kalan 45° ise interservikal bölgede (C2-C7) görülmektedir (19). Hem transvers, hem alar bağ rol oynar. Başın sağ rotasyonunu sol alar ligament limitler, bu esnada sağ alar ligament ise gevşer (27). Servikal omurgada artiküler fasetlerin oblik yerleşiminden dolayı, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri birlikte görülür. Yani rotasyon hareketine, ipsilateral lateral fleksiyon hareketi eşlik eder (9).

Başın lateral fleksiyon hareketi, yine oblik yerleşim sebebiyle C2- T1 seviyelerinde rotasyon hareketiyle birlikte görülür. Lateral fleksiyon aksiste rotasyon açığa çıkarır. Başın tilti sonucunda, aksisin korpusu aynı tarafa, spinöz çıkıntısı ise karşı tarafa doğru döner. Atlas ise rotasyona uğramaz, başın tilti ne tarafa ise o tarafa kayar. Örneğin; baş ve boynun sağ lateral fleksiyonunda atlas başla beraber sağa kayar, baş ve atlasla bağlı olarak aksis sağa döner (spinöz çıkıntı sola kayar) (9). Atlanto-aksiyal seviyede kayda değer bir lateral fleksiyon hareketi gözlenmez. Hareketin 35°'si C2- C7 arasında gerçekleşirken, 5° ise atlanto-oksipital eklemden görülür (19). Lateral fleksiyon hareketini limitleyen bağ, alar bağıdır (27).

Tablo 2.2. Kranioservikal bölge eklemlerinin üç planda ortalama hareket açıklıkları (19).

Eklemler veya Bölge	Flekiyon ve Ekstansiyon (Sagittal Plan, Derece)	Aksiyal Rotasyon (Horizontal Plan, Derece)	Lateral Fleksiyon (Frontal Plan, Derece)
Atlanto-oksipital eklem	Fleksiyon: 5 Ekstansiyon: 10 <i>Toplam: 15</i>	Göz ardı edilebilir	Yaklaşık 5
Atlanto-aksiyal eklem	Fleksiyon: 5 Ekstansiyon: 10 <i>Toplam: 15</i>	40-45	Göz ardı edilebilir
İnterservikal bölge (C2-C7)	Fleksiyon: 35 Ekstansiyon: 70 <i>Toplam: 105</i>	45	35
Toplam kranioservikal bölge	Fleksiyon: 45-50 Ekstansiyon: 85 <i>Toplam: 130-135</i>	90	Yaklaşık 40

2.2. Skolyozun Tanımı ve Etiyolojisi

Skolyoz; omurga, toraks ve gövdenin pozisyon ve şekil olarak değişimlerini içeren genel bir terimdir (1). Omurganın 10° üzerindeki lateral eğriliği, genellikle eşlik eden vertebral rotasyon ve torasik eğrilerde sıklıkla azalmış kifoz olarak karakterizedir (2). İlk olarak Bergamalı Galen tarafından tanımlanan “*skolios*”, eski Yunan dilinde “eğri, çarpık” anlamına gelmektedir (10).

Skolyoz Araştırma Topluluğu (*Scoliosis Research Society-SRS*) tarafından etiyolojiye göre yapılan skolyozun genel sınıflandırmasına göre yapısal (strüktürel) ve yapısal olmayan (strüktürel olmayan) iki ana grup mevcut olup (28), yapısal skolyoz da idiyopatik (nedeni belli olmayan) ve idiyopatik olmayan alt gruplarında incelenir (10). Vertebra malformasyonu sebebiyle oluşan konjenital skolyoz, omurga aktif stabilizatörlerinin (kasların) yetersizliği sebebiyle oluşan nöromusküler skolyoz ve pasif stabilizatörlerinin yetersizliği sebebiyle oluşan mezenkimal skolyoz, non-idiyopatik başlığı altında ele alınır (2). Kleinberg tarafından tanımlanan idiyopatik skolyoz ise omurganın yapısal deformitelerinin %80’ini oluşturmaktadır (1).

2.2.1. İdiyopatik Skolyoz

İdiyopatik skolyoz (İS), vücudun her üç planını da içine alan, tutulan segmentlerin lateral deviasyonu ve aksiyal rotasyonu ile birlikte görülen, torasik omurgada yerleştiğinde ise belirgin lordoz (hipokifoz) ile beraber olan bir sırt deformitesidir (29). Deformiteye sebep olan herhangi özel bir hastalık bulunmamakla birlikte, genellikle sağlıklı çocuklarda görülür ve hızlı büyüme dönemlerinde ilerleme gösterebilir (3, 4).

İdiyopatik skolyoz yaşa göre infantil (0- 3 yaş), juvenil (3- 10 yaş), adölesan (10- 18 yaş) ve erişkin (18 yaş ve üstü) olarak isimlendirilir (5). Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS) ise, 10 yaş ve üzeri çocukları etkileyen en sık rastlanan tipidir (3).

Adölesan İdiyopatik Skolyozun Epidemiyolojisi

Türkiye çapında, Yılmaz ve arkadaşlarının 2018 yılında yaptığı prevalans araştırması sonuç raporuna göre AİS prevalansı %2,3 olarak saptanmış ve 10- 15 yaş arası kızlarda erkeklere göre 2 kat daha fazla skolyoz olduğu belirlenmiştir (5).

Her 25 bireyden 1' inde hafif şiddette skolyoza rastlanırken, her 200 adölesan bireyden yalnızca 1'inde korse veya cerrahi tedavi gerektirecek progresyon görülmektedir (6).

Adölesan İdiyopatik Skolyozun Etiyopatogenezi

AİS etiyojisi halen tam olarak bilinmemekle birlikte, kimi çalışmalarda özellikle torasik segmentte omurganın kontrol grubuna göre daha uzun olması, puberte sürecinde anterior spinal kolonun fazla büyümesi, ergenliğin erken başlayıp geç bitmesi gibi sonuçlar rapor edilmiştir (30). Genetik geçiş, moleküler biyoloji anormallikleri (melatonin, kalmodulin, büyüme hormonu seviyelerindeki bozukluklar), leptin hormonu eksikliği, kas ve kemik hastalıkları, bağ dokusu hastalıkları (elastik ve kollajen liflerdeki bozukluklar), AİS' in patogenezinde en bilinen faktörlerdir (7).

AİS' in birçok farklı patogenetik faktöre bağlı geliştiği düşünülmektedir (7). İdiyopatik skolyozlu bireylerde yapılan değerlendirmelerde; omurganın anterior elemanlarının posterior elemanlarından daha uzun olduğu gözlenmiştir (10). Omurganın gelişimi sırasında meydana gelen, Göreceli Anterior Spinal Aşırı Büyüme (*Relative Anterior Spinal Overgrowth*), yerçekimi ile birlikte önceden var olan bir eğriliği daha da arttırabilmektedir (7).

Vertebranın posteriorunda meydana gelen asimetrik yüklenmeler, rotasyonel mekanizmayı tetikler ve vertebranın anatomik hattında torsiyon meydana getirir (7). Oluşan bu torsiyon etkisi, vertebranın anteriorda büyümesini hızlandırır. Üç boyutlu düzlemde gerçekleşen bu asimetrik büyüme, skolyozun ilerleyici mekanizmasının işaretidir (8).

AİS etiolojisinde asimetrik yüklenmeye dikkat çeken önemli bir teori Hueter-Volkman yasasıdır. Bu yasa, epifizyal büyümenin mekanik modülasyonudur ve artan mekanik kompresyonun büyümeyi geciktirdiğini, azalan yüklenmenin ise hızlandırdığını beyan etmektedir (31).

Asimetrik yüklenme teorisini destekleyen bir diğer konsept ise “*Vicious Cycle*” (Kırsır Döngü) olarak bilinir. Buna göre vertebranın üzerindeki asimetrik yüklenme, asimetrik büyümeyi tetikler; bu da vertebranın kamalaşarak deforme olmasına ve skolyoz eğrisine sebep olmaktadır (7, 10).

Skolyozun oluşumunda bir diğer patomekanizmanın bipedalite; yani iki ayak üzerinde durmak olduğu düşünülmektedir. Fleksör mekanizmaya sahip olan dört ayaklı canlılara karşın, bipedalite ile insanda mobilite sırasında etkin olan ekstansor momentum, vertebral kolon üzerinde rotasyona sekonder olarak skolyoz oluşturabilir (29).

AİS gelişiminde rol oynadığı düşünülen etiyopatogenetik faktörlerden biri de nöromüsküler disfonksiyondur. Beyin sapı seviyesindeki bir lezyona bağlı olarak etkilenen propriyoseptif, vestibüler ve görsel sistemlerin postural denge bozukluğuna neden olduğu; böylece vertikalite algısının da etkilendiği düşünülmektedir (13, 32).

AİS' li bireylerde denge bozukluklarının daha sık gözlenmesi, eğrinin konveksite tarafında zayıflık veya konkavite tarafındaki yapılarda aşırı kullanıma bağlı gelişen postural instabilite ile ilişkilendirilmektedir (32).

AİS' li olguların çoğunda pozitif aile öyküsü bulunmaktadır. Aile içerisinde skolyoz görülme oranı, toplumun genelinde skolyozun görülme oranından fazladır (33).

Adölesan İdiyopatik Skolyozun Sınıflandırılması

Sınıflandırmaların genel amacı; disiplinler arası ortak lisan oluşturmak, prognoz ve tedavi hakkında bilgi verebilmektir (34). AİS' in cerrahi ve konservatif tedavisinde *Lenke, King, Schroth, Rigo, Peking Union Medical College* gibi birçok farklı sınıflandırmalar kullanılmaktadır (1).

Skolyoz eğrileri omurgadaki yerine ve Cobb açısı olarak belirtilen eğri şiddetine göre sınıflandırılır (6).

Eğrinin Topografik Yerine Göre Sınıflandırma

AİS' in en sık kullanılan sınıflandırma sistemleri, deformitenin frontal plandaki anatomik bölgesini temel alır. Skolyozda eğri yerinin belirlenmesinde bilinen en eski sınıflandırma Ponsetti tarafından oluşturulmuş olup; bu sınıflandırmada dört ana tip skolyoz kabul edilmiştir: torasik, lumbal, torakolumbal ve çift ana eğri (1, 35).

- Torasik ana eğri, en tipik skolyoz eğrisidir. Omurganın üst kısmını etkiler ve genellikle sağ tarafta yerleşim gösterir. Aksiyal rotasyon sebebiyle göğüs kafesi deformasyonu görülür.

- Lumbal ana eğri, genellikle sola meyillidir. Omurganın alt kısmını etkilediğinden, toraksın şeklinde gözle görülür deformiteye sebep olmaz.

- Torakolumbal ana eğri, torasik ve lumbal bölgenin geçiş kısmında oluşur. Sola veya sağa meyil edebilir. Belirgin göğüs kafesi deformitesine sebep olabilir ve nadir görülür.

- Çift ana eğri, birbirine neredeyse eşit Cobb açılarına sahip iki eğriden oluşur. Genellikle eğrilerden biri torasik, diğeri lumbal bölgede görülür ve omurga “S” şekli alır (6).

Ayrıca nadir de olsa servikotorasik bölgede oluşabilecek skolyozların popülasyonun %80’ inde hafif sol, %20’ sinde ise hafif sağ olarak görülebileceği bildirilmiştir (9).

Eğri Şiddetine Göre Sınıflandırma

Skolyoz açısının ayakta çekilen ön-arka radyografi üzerinde Cobb yöntemine göre ölçülmesi, AIS’ in tedavi karar mekanizmasında önemli faktörlerden biridir. 10 derece altındaki eğrilikler skolyoz tanısı almaz. Cobb yöntemine göre;

0-20 arası hafif,

21-35 arası orta,

36-40 arası orta-şiddetli,

41-50 arası şiddetli,

51-55 arası şiddetli-çok şiddetli

55 ve üzeri çok şiddetli skolyoz olarak kabul edilmiştir (1).

Adölesan İdiyopatik Skolyozun Değerlendirilmesi

Bireylerin skolyozlarını fark etmelerinin sebebi büyük oranda koronal plandaki gövde kayması, omuz yüksekliği dengesizliği, meme veya bel asimetrisi gibi kozmetik

problemler olurken, taramalar sırasında ilk fark edilen bulgu ise transvers ve sagittal düzlemdeki deformitelerin sebep olduğu gibozite gibi bulgulardır (36).

Radyolojik Değerlendirme

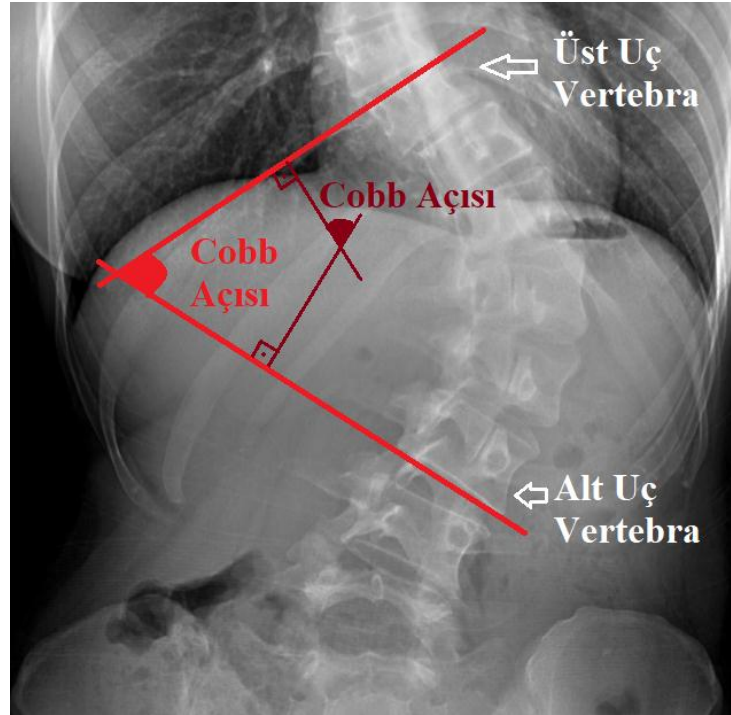
Ayakta çekilmiş antero- posterior (AP) ve lateral skolyoz grafileri skolyozun radyolojik değerlendirmesinde temel kabul edilir (37). Kaliteli bir skolyoz grafisi proksimalde servikal omurları, distalde femur başları görülür halde pelvisi içine alacak şekilde 90x35 cm büyüklüğündeki film kasetlerine çekilir (37, 38).

AP grafilerde eğrilik tipi, gövde dengesi, iskelet gelişimi ve alt ekstremitelerdeki asimetri tespit edilebilir. Lateral grafilerde ise torasik ve lumbal bölgedeki sagittal plan deformiteleri incelenebilir (38).

Radyolojik değerlendirmede spinal eğriliklerin ölçümünde en sık kullanılan ve en doğru olan ölçüm Cobb metodudur (39).

1948 yılında John Cobb tarafından skolyozun şiddetini değerlendirmek amacıyla bulunan metot, skolyozun tanı ve tedavisinin planlamasında altın standart olarak kabul görmektedir (40).

Eğriliğe katılan en proksimal ve distaldeki vertebraların en fazla eğime sahip olanlarına “uç vertebralar” denir (38). Cobb açısı, koronal planda üst uç vertebranın üst kenarı ve alt uç vertebranın alt kenarına paralel çizilen çizgiler arasındaki açıdır (Şekil 2.3) (38, 41).



Şekil 2.3. Cobb yöntemi ile eğri şiddetine ait açısal değerın saptanması.

Aksiyal Gövde Rotasyonu (AGR)’ nin Değerlendirilmesi (ATR – *Angle of Trunk Rotation*)

AGR değerlendirilmesi, radyografik değerlendirme olmaksızın skolyozun varlığını veya tedavinin etkilerini takip etmek için klinikte kullanılan en uygun yöntemdir (10).

AGR, gövde deformitesini ölçmek amacıyla skolyometre gibi inklinometrik cihazlar kullanılarak Adam’s öne eğilme testi ile ölçülür (3). Bunnell Skolyometre, gövdenin aksiyal rotasyon derecesini ölçen özel bir kumpastır (42). Skolyometrenin kişilerarası güvenilirliği “mükemmel” olarak bulunurken, ölçümlerarası güvenilirliğinin “çok iyi” oluğu belirtilmiştir (48). Hastadan öne doğru eğilmesi istenir ve bu pozisyonda skolyometre, gibozite denilen omurganın en büyük vertikal protrüzyona sahip bölgesi üzerinde gezdirilerek derece cinsinden kaydedilir (10, 43). Adam’s öne eğilme testi pozitifse skolyoz için belirti olduğu kabul edilir (1). 5° ve altındaki rotasyonun göz ardı edilebileceği, ortopedist muayenesi gerektiren eşik değerin 7° ve üzeri olduğu, 10° ve üzeri rotasyon derecesinin ise acil ortopedik değerlendirme gerektirdiği çalışmalarda bildirilmiştir (44, 45).

Aksiyal gövde rotasyonu ile Cobb açısı arasında yüksek ilişki olduğunu ortaya koyan birçok çalışma mevcuttur. Bu sebeple skolyometre ile düzenli olarak AGR ölçümü yapılmasının güvenli bulunduğu ve AİS' te seri görüntülemeye alternatif olabileceği bildirilmiştir (46).

Üç anatomik düzlemde değişimler görülen bu kompleks deformitenin değerlendirilmesi sadece bu ölçümler ile sınırlı olmamalıdır. Kas imbalansı, disabilite, solunum fonksiyonları, pelvik obliklik, bacak boyu kısalığı gibi konular da ayrıca ele alınmalıdır (3).

Adölesan İdiyopatik Skolyozda Propriosepsiyon ve Pozisyon Hissi

Nörolojik sistemde yapılan çalışmalarda AİS hastalarında normal bireylere göre serebellar tonsillerin daha aşağıda yerleşim gösterdiği, foramen magnum çapının arttığı, spinal kord/vertebral kolon uzunlukları oranının iskelet ve nöral sistemin orantısız büyümesine bağlı olarak azaldığı ve bölgesel olarak beyin hacim farklılıkları saptandığı belirtilmiştir (47).

Dik duruş; görsel, vestibüler (otolit organ) ve somatosensoryel bilgi ile sağlanır (48). AİS'li bireylerde, nörolojik değişimlerin bir sonucu olarak vestibüler sistemin etkilenmesiyle, denge kontrolü ve propriosepsiyonda değişimler olduğu bilinmektedir (8). Literatürde lavral dönemde vestibüler sistemleri çıkartılan Xenopus kurbağalarının erişkin yaşta skolyotik deformitelerinin geliştiği bildirilmiş ve bu durumun idiyopatik skolyoz etiolojisinde bir model olabileceği ileri sürülmüştür (49).

Dış kuvvetlerin etkisine karşı uygun vücut oryantasyonunun seçimi, postürün korunması ve sağlanması postural kontrol olarak tanımlanır. Postural kontrolün sağlanmasında görsel girdi önemli bir role sahiptir. Bu sebeple gözler kapatıldığında vestibüler ve proprioseptif girdiler yetersiz kaldığından, postural kontrol bozulur (10).

Propriosepsiyon, insan vücudunun pozisyon, hareket, kuvvet ve efor algısını sağlayan, sensoriyo-motor fonksiyonun önemli komponentlerinden biridir. Bu duyular

kas, bağ, tendon ve ciltteki propriyoseptörler aracılığıyla sağlanmaktadır (9). Büyüme sürecinde vücut şekli, büyüklüğü ve segmental kütlede meydana gelen kişiye özgü değişiklikler sensoriyomotor sistemde sürekli olarak yenilenecek motor kontrol oluşturulur ve bu kontrol propriyoseptif girdiler ile sağlanır (50).

Normal motor kontrol için postür, denge ve pozisyon hissinin korunması önemlidir (50, 51). AİS' te iskelet sisteminin merkezi sinir sistemine göre erken gelişimi nedeniyle skolyozlu bireylerde propriyosepsiyon ve pozisyon hissi algısının normalden farklı olduğu gözlenmiştir (10, 52). İdiyopatik skolyozlu bireylerde oluşan anatomik farklılıklar, paravertebral kas tonusları arasındaki dengesizlik, baş, omuz kuşağı, gövde ve pelvik kuşakta şekil değişiklikleri, postural kontrolü ve beraberindeki propriyoseptif pozisyon algısını etkilemektedir (48).

2.3. Servikal Bölge Propriyosepsiyonu ve Pozisyon Hissi

Servikal propriyoseptif sistem, baş stabilizasyonunda görev alarak, postural kontrolün devamlılığını sağlar (13). Propriyoseptörlerin yanı sıra, kas-duyu liflerinin de pozisyon ve hareket hissinden primer sorumlu olduğu bilinmektedir (50). Boyun kasları yüksek yoğunlukta kas-duyu lifine sahiptir ve bu propriyoseptif veriler, başın hassas hareketleri ve pozisyonları gerçekleştirebilmesi için diğer duysal verilerle bütün halindedir (11).

Skolyozun 3 boyutlu ve tüm vücudu etkileyen patomekanizması nedeniyle bireylerde servikal bölge biyomekaniği ve kas aktivitesi değişmektedir. Boyun kas aktivitesi ve bakma açısı arasında sıkı bir bağlantının mevcut olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. Bu bağlantının altında yatan mekanizma henüz tam anlamıyla anlaşılmamış olsa da sensoriyo- motor sistemin okulomotor ve vestibüler sistemlerle ilişkili olduğu bilinmektedir (53). Skolyozlu bireylerde servikal bölgede gözlenen kinestetik farklılığın, bireyin pozisyon hissi ve doğru pozisyon algısını direkt etkilediği bilinmektedir (12). Bu nedenle AİS'te servikal propriyosepsiyonun bozulmuş olduğu düşünülmektedir (13).

2.3.1. Pozisyon Hissinin Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT) ile İncelenmesi

Değişmiş vestibüler sistem ve propriyoseptif algı nedeniyle başın gövdeye göre hareket ve pozisyonunda değişiklikler ortaya çıkmaktadır (9). Servikal bölgedeki propriyosepsiyon ve hareket farklılıkları daha çok eklem pozisyon hissi değerlendirilerek incelenmektedir. Görsel uyarını ortadan kaldırarak bireyin gözleri kapalı bir şekilde uygulanan testlerde, başın özel pozisyonuna geri gelirken yaptığı hata ölçülür (11).

STYT, servikal omurganın eklem pozisyon his bütünlüğünü değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Yapılan çalışmalar semptomatik ve asemptomatik bireylerin STYT' si arasında belirgin farklar bulunduğunu göstermiştir. Bu test ile eklem propriyosepsiyonunu değerlendirmek, servikal bölge eklem hiper mobilitesi ve instabilitesi ile ilgili nöromuskuler kontrol kaybına yönelik egzersizleri destekleyebilmektedir (12).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 12.02.2019 tarihinde, 16969557-353 sayılı etik kurul kararı ve 2019/05-19 karar numarası ile onaylanmıştır.

3.1. Bireyler

Çalışmamıza, Nisan 2019- Eylül 2019 tarihleri arasında, Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ortez Ünitesi'ne başvuran ve 10-50 derece arası Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS) teşhisi almış, 10-16 yaş aralığında 94 birey dahil edilmiştir. Gönüllülük esasına göre çalışmaya katılmış olan bireylerden 18 yaş altında olmaları sebebiyle aile onamı da alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- İdiyopatik skolyoz teşhisi almak
- 10-16 yaş aralığında kız ve erkek olmak
- Cobb açısı 10-50 derece aralığında olmak
- Torasik, lumbal ve çift ana eğriye sahip olmak

Hastaların araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Fizyoterapi ve korse tedavisi almış olmak
- Düzenli spor yapmak
- Geçirilmiş spinal operasyonlar
- Nörolojik, musküler veya romatoid hastalıklar

- İdiyopatik olmayan skolyoz

3.2. Yöntem

Bireylerin değerlendirmeleri öncesinde, çalışmamıza katılan bireylerin 18 yaşından küçük olması nedeniyle onam formu hem birey hem de veli tarafından dolduruldu. Çalışmamızın anket ve STYT değerlendirmeleri bireyler ile yüz yüze gerçekleştirildi. Anketler sesli okunarak bireyden uygun olan cevabı vermesi istendi. Radyolojik değerlendirmeler, bireylerin mevcut grafileri üzerinden ölçülerek gerçekleştirildi. Tüm değerlendirmeler toplam 20 dakika sürdü.

3.2.1. Demografik Veriler

Araştırmaya katılan bireylerin yaşları (yıl) ve cinsiyetleri sorgulandı. Cinsiyet parametresi “erkek” ve “kız” olarak kaydedildi.

3.2.2. Skolyoz Eğri Tipi

Skolyoz eğri tipi gruplarının belirlenmesi için üç temel skolyoz paterni referans alındı. Çalışmamızda olgular, grafiler üzerinden saptanan primer eğri tepe noktasının bulunduğu spinal segmente göre gruplandı. SRS’ ye göre primer eğri apeksi, torasik 2- torasik 11-12. vertebra arasında bulunan bireyler “**torasik**” olarak, lumbal 1-2 ve lumbal 4-5. vertebra arasında bulunan bireyler “**lumbal**” olarak, aralarında 5 dereceden daha az farkı olan primer iki eğrinin bulunduğu bireyler ise “**çift ana eğri**” olarak gruplandı (38, 43).

3.2.3. Radyolojik Değerlendirme

Bireylerin daha önce uzman hekim tarafından skolyoz tanısı almış oldukları antero-posterior röntgen grafisi kullanılarak skolyoz eğrisinin tipi tespit edildi.

Eğriliğin derecesinin belirlenmesinde Cobb yöntemi standart ölçüm yöntemi olarak kabul edildi. Antero-posterior röntgen üzerinde uç vertebra seviyeleri

kaydedildi. Üst uç vertebranın üst uç plağına ve alt uç vertebranın alt uç plağına dik hatlar çizildi. Bu çizgilerin arasında oluşan açı Cobb açısı olarak kaydedildi. Ölçüm Radiant DICOM Viewer 4.6.5 programında gerçekleştirildi.

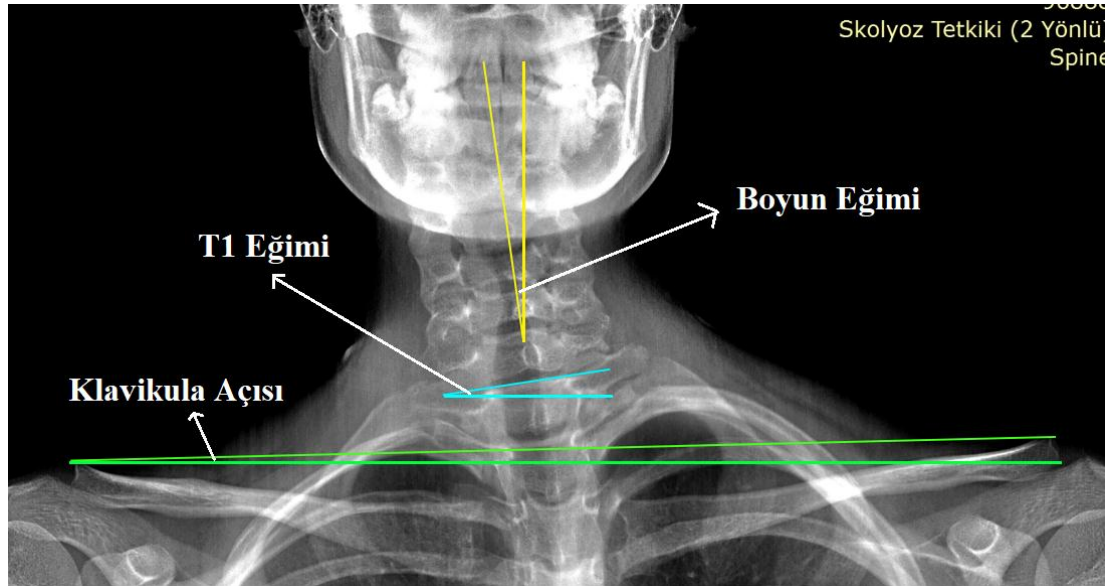
Başın gövdeye göre pozisyonunu değerlendirmek için her bir radyografide 4 parametre ölçülmesi kararlaştırıldı (Şekil 3.1):

(1) **T1 Eğimi**, horizontal çizgi ile T1'in üst uç plağından geçen çizgi arasında kalan açı,

(2) **Klavikula Açısı**, horizontal çizgi ile klavikuların en yüksek iki noktasını bağlayan tanjant çizgisinin arasında kalan açı,

(3) **Boyun Eğimi**, y eksenini ile servikal omurganın longitudinal aksisi (C2 odontoid proses merkezinden C7 merkezine çizilen çizgi) arasında kalan açı,

(4) **Başın Kayması**, sakrum ortasından geçen dik çizgi ile mandibula ortasından çizilen dik çizginin arasındaki mesafe (54).



Şekil 3.1. Antero-posterior grafi üzerinden ölçülen parametreler.

Ayrıca, radyolojik görüntülemelerin hangi uzaklıktan görüntülediği bilinmediği için bir diğer parametre olan başın kayma mesafesinin kalibre olamayacağı

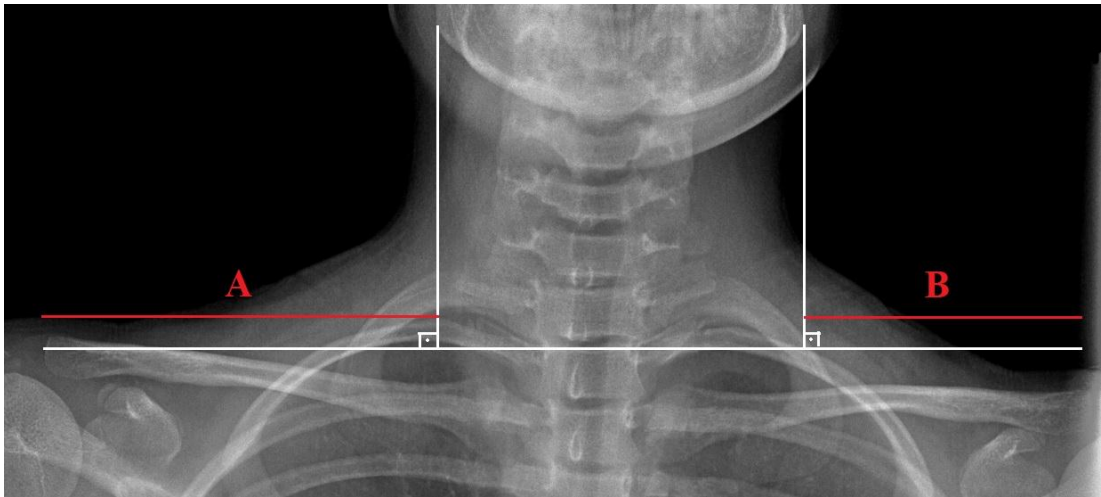
fark edilerek farklı bir ölçüm yöntemi uygulandı. Bu yöntemde, her iki mandibula uçlarından klavikular kemiğe dikme indirildi, bu dikmeler ile klavikula uçları (veya klavikularlar tam görünmüyor ise korakoid çıkıntılar) arasındaki mesafe piksel cinsinden saptandı ve birbirine oranı değerlendirildi (Şekil 3.2).

Oranlamaya göre baş;

$A / B > 1$ ise sola kaymış

$A / B = 1$ ise orta hatta

$A / B < 1$ ise sağa kaymış olarak kabul edildi.



Şekil 3.2. Başın kaymasının ölçümü.

Tüm radyolojik veriler dijital ortamda elde edilmiş olup, Surgimap Version 2.3.0 ve MicroDicom Viewer Version 2.7.9 isimli yazılım programlarıyla ölçüldü.

3.2.4. Aksiyal Gövde Rotasyonu (AGR) Değerlendirmesi

AGR, vertebral kolonun horizontal düzlemde kendi eksenini etrafında olan rotasyonudur. Torasik kolondaki rotasyon, kostovertebral eklemler neticesinde toraksta rotasyona sebep olur. Servikal ve lumbal bölgedeki rotasyon ise bizzat vertebra korpuslarının eğrinin konveks tarafına dönmesi sonucu oluşur (32).

Olguların gövde rotasyon açıları, klinikte en pratik skolyoz değerlendirme yöntemi olarak kabul edilen Adam's Öne Eğilme Testi ile Bunnell Skolyometre (Mizuho OSI, USA, 2012) kullanılarak ölçüldü. Bu ölçüm yöntemi, skolyozun prognozunu, tedavinin etkinliğini belirlemede radyolojik yöntemlere ek olarak kullanılır (42).

Ölçüm sırasında bireyden omuzlar ve pelvis eşit oluncaya kadar eğilip, ellerini avuçlar birbirine degecek şekilde dizlerinin arasına yerleştirmesi istendi. Skolyometre eğrinin apeks vertebra seviyesindeki spinöz çıkıntıya yerleştirilerek ölçüm yapıldı. Ölçülen değer kaydedildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Skolyometre ile aksiyal gövde rotasyonunun ölçülmesi.

3.2.5. Eklem Pozisyon Hissi (EPH) Değerlendirmesi

Servikal omurganın eklem pozisyon his bütünlüğünü değerlendirmek için Revel tarafından tanımlanmış olan STYT kullanılmıştır. Bu test, kişinin uzayda algıladığı nötral baş pozisyonuna (NBP) dönebilme yeteneğini belirlemektedir. Maksimum hareketten sonra başlangıç NBP' den sapma açısı ölçülerek bulunur (13). STYT' nin üç tekrar için güvenilirliği “zayıf” olarak bulunurken, sekiz tekrar için güvenilirliği “yeterli iyi” ve on tekrar için güvenilirliği “mükemmel” olarak belirtilmektedir (77).

Literatürdeki çalışmalar, STYT' yi değerlendirmek için birçok cihaz kullanıldığını göstermektedir. Altın standart, Kristjansson ve arkadaşlarının kullandığı tam fleksiyonda baş rotasyonu ölçen iki sensörlü elektromanyetik üç boyutlu hareket analiz sistemi Fastrak' tır. Lee ve arkadaşları ultrason hareket keşfi cihazı, Pinsault ve arkadaşları ise bilgisayar kayıt sistemli Lazer kullanmışlardır. Servikal eklem hareket açıklığı (CROM) cihazına pointer lazer tutturulmasının da güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (12).

Çalışmamızda da bu yönteme uygun olarak, artrodiyal protraktor cetveline lazer ışını yansıtılan bir düzenek kuruldu. Pratik olması için CROM cihazı yerine bisiklet kaskı kullanıldı. EPH değerlendirmesinden önce bireylere ne yapılacağı ayrıntılı olarak anlatıldı. NBP açısı oturma pozisyonunda fotogrametri tekniği kullanılarak ölçüldü. Hasta tepe noktasından alüminyum çubuk sabitlenen bir şapka giydi ve duvara konumlandırılan Artrodiyal Protraktor cetvelinin önünde, boyu ayarlanabilen bir sandalyeye oturdu. Tripoda tutturulmuş otomatik hizalamalı lazer cihazı ve dijital bir kamera, sabit bir tabanda bir metrelik mesafeye yerleştirildi. Artrodiyal Protraktor cetveline yansıtılan yatay ve dikey lazer ışınların kesişimi pivot nokta olarak seçilen C7 vertebra orta noktasından geçirildi. Hastadan gözleri kapalı bir şekilde her iki yana üçer kez maksimum lateral fleksiyon yaptıktan sonra, olabildiğince doğru şekilde NBP' ye geri dönmesi istendi, alüminyum çubuğun gösterdiği derece (başın mevcut lateral fleksiyon derecesi) kaydedildi (Şekil 3.4) Veri girişini tek skor olarak yapabilmek için örnek çalışmalardaki gibi hareketin üç tekrarının mutlak değerlerinin ortalaması alındı (12, 55).



Şekil 3.4. Lateral fleksiyon için EPH değerlendirmesi.

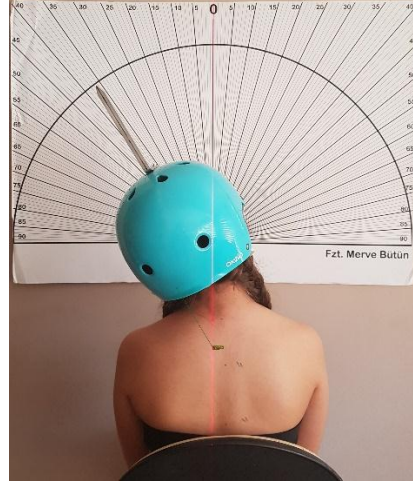
3.2.6. Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerlendirmesi

Servikal omurganın tüm hareketleri kısıtlılık, ağrı ve hareketin sonundaki direnç varlığı yönünden değerlendirilir. Sağlıklı bireylerde servikal bölge normal EHA değerleri 80-90° fleksiyon, 70° ektansiyon, 20-45° lateral fleksiyon ve 90° rotasyon olarak belirlenmiştir (16).

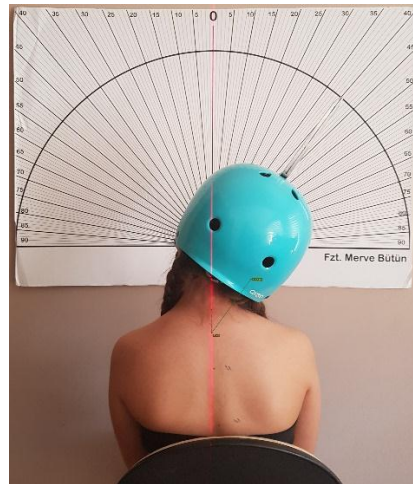
Adölesan çağıdaki bireylerde kemik gelişimi bakımından vertebral kolon, 12-14 yaş arasında “orta”, 12-16 yaş arasında ise “erişkin-benzeri” gruba dahil edilmekte; tam olgunluğa erişmediklerinden, biyomekanik ve fizyolojik olarak erişkin vertebral kolondan farklılık göstereceği kabul edilmektedir. Diğer yandan AIS gibi genetik-anatomik bozuklukların görüldüğü bireylerin eklem laksitesi ve hipermobilité açısından riskli grupta olduğu bilinmektedir (56). AIS’ te bozulan propriyosepsiyon nedeniyle eklem açısını belirlemede zorlukla karşılaşmaktadır (57).

Çalışmamızda, servikal omurların lateral fleksiyon hareket açıklıkları Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT) düzeneği kullanılarak değerlendirildi. Hastadan başında kask takılı iken Artrodial Protraktor cetveli önünde sandalyede oturarak kulağını ve başının yan tarafını omzuna yaklaştırması istendi (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6). Hastaların boyun lateral fleksiyon hareketi sırasında kompensatuar hareketler

yapmamasına dikkat edildi. Kaydedilen fotoğraflar RadiAnt DICOM Viewer 4.6.5 programında ölçülerek derece cinsinden kaydedildi (Ek-2).



Şekil 3.5. Boyun sol lateral fleksiyon aktif eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi.



Şekil 3.6. Boyun sağ lateral fleksiyon aktif eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi.

3.2.7. Ağrı Değerlendirilmesi

Bireylerde boyun ağrısının değerlendirmesinde Boyun Ağrı ve Disabilite Skoru (BADS) (*Neck Pain and Disability Index-NPDI*) kullanıldı. BADS, Wheeler ve arkadaşları tarafından geliştirilen ağrı parametrelerini de içeren fonksiyonel bir değerlendirme formudur. 20 sorudan oluşan formun Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2004 yılında Biçer ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (58, 59).

Sorular boyun ağrısının yoğunluğunu, ağrının fonksiyonel, emosyonel, mesleki ve sosyal duruma olan etkisini incelemektedir. Cevaplar 10 cm'lik görsel analog skala üzerinde 0 (en iyi) -5 (en kötü) arasında skorlanır. Toplam skor 0-100 arasında kaydedilir (59, 60) (Ek-3).

3.2.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Bireylerin yaşam kalitelerini değerlendirmek için Skolyoz Araştırma Topluluğu tarafından geliştirilen Scoliosis Research Society- 22 Sorgulama Formu (SRS-22)" kullanıldı (Ek-4).

SRS-22 Sorgulama Formu, 22 soruluk kolay ve pratik bir ölçektir. Skorlamada 1 en kötü, 5 ise en iyi cevap olarak kabul edilir. Ağrı, kendi imaj görüşü, fonksiyon aktivite, ruh sağlığı ve tedaviden tatmin olmak üzere 5 alt parametreyi kapsar (61). Çalışmamızda bireylere herhangi bir tedavi uygulanmadığından, tedaviden tatmin düzeyini sorgulayan 21. ve 22. sorular cevaplanmadı.

Ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlilik- güvenilirlik çalışması 2005 yılında Alanay ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (62).

3.3. İstatistiksel Analiz

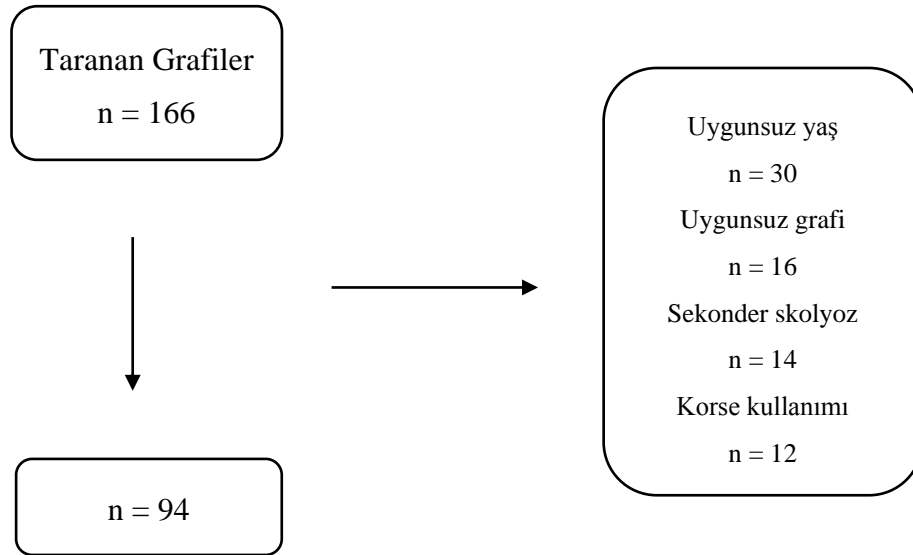
İstatistiksel analiz için IBM "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Version 23.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programından yararlanılmıştır. Bireylerin ölçümle belirtilen puanları ortalama, standart sapma ($Ort \pm SS$) değerleri şeklinde ifade edilirken, sayımla belirtilen değerler sayı ve yüzde (%) ile verilmiştir. Bireylerin eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında değerlendirme sonuçlarında fark olup olmaması parametrik test koşullarının sağlanıp sağlanmamasına göre Kruskal Wallis veya Tek Yönlü ANOVA Varyans Analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre gruplar arasında fark açığa çıktığında ($p < 0,05$), farkın hangi iki gruptan kaynaklandığını tespit etmek için Post-hoc ikili karşılaştırmalardan "Mann-Whitney U testi" kullanılmıştır. Ölçümle belirtilen iki değişken arasında doğrusal ilişkinin analizinde parametrik koşullarda Pearson, parametrik olmayan koşullarda

Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Tüm karşılaştırmalar için anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısına göre korelasyon uygunluk seviyeleri 0,70 üzeri ise kuvvetli; 0,30-0,70 arası ise orta; 0,30 altında ise zayıf olarak kabul edilmiştir (63).

Örneklem büyüklüğünün hesaplanması Gpower 3.1 programı ile yapılmıştır. Çalışmamızın %80 güçte, istatistiksel anlamlılık değeri %5 olarak kabul edildiğinde her grupta 24 kişi olacağı belirlenerek, %25' lik yanıtızlık oranı ile beraber grup başına 30'ar kişi dahil edilmesi uygun görülmüştür.

4. BULGULAR

Ocak 2019- Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada mevcut antero-posterior grafileri bulunan toplam 166 birey ve omurga grafisi tarandı. Bu bireylerden 72 tanesi çalışmaya dahil edilme kriterlerine uymadığından çalışma dışı bırakıldı. Nedenler arasında yaş aralığına uygun olmaması (n=30), grafinin ölçüm için uygun olmaması (n=16), skolyozun sekonder bir nedene bağlı olması (n:14) ve bireyin korse kullanıyor olması (n=12) belirtildi. Sonuç olarak, çalışmaya 76 kız, 18 erkek olmak üzere toplam 94 birey dahil edildi (Şekil 4.1). Dahil edilen tüm bireyler değerlendirmeleri tamamladı.



Şekil 4.1. Olguların akış şeması.

4.1. Uygulanan Değerlendirmeler

Çalışmamıza katılan toplam bireylerin %80,9'unu oluşturan kızların (n=76) yaş ortalaması $12,9 \pm 1,6$ yıl, %19,1'ini oluşturan erkeklerin (n=18) ise yaş ortalaması $14,2 \pm 1,8$ yıl olarak bulundu.

Skolyoz eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında tüm olguların dağılımı ve cinsiyete göre katılımcı sayılarının karşılaştırılması tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Olguların skolyoz tipine göre belirlenen gruplara ve cinsiyetlerine göre karşılaştırılması.

	Torasik n (%)	Lumbal n (%)	Çift Ana Eğri n (%)	P
Tüm Olgular	31 (%33,0)	33 (%35,1)	30 (%31,9)	0,44
Kız	26 (%34,2)	28 (%36,8)	22 (%28,9)	
Erkek	5 (%27,8)	5 (%27,8)	8 (%44,4)	

Olguların değerlendirmelerinden elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapmalarına ilişkin olarak elde edilen veriler ve eğri tiplerine göre bu değerlerin karşılaştırmaları Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Ölçülen verilerin ortalama ve standart sapma değerleri ve gruplar arası karşılaştırmaları.

Parametreler	Torasik n=31 Ort±SS	Lumbal n=33 Ort±SS	Çift Ana Eğri n=30 Ort±SS	P	
Yaş (yıl) Min-maks (10-16)	13,0±1,6	13,4±1,7	13,1±1,7	0,63 ^c	
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	44,3±7,7	44,0±7,0	43,6±7,6	0,91 ^c
	Sol (°)	45,1±6,6	46,0±6,8	43,2±8,1	0,34 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)	2,7±2,0	2,5±1,5	2,5±2,1	0,69 ^c	
Eklem Pozisyon Hissi-STYT	Sağ (°)	3,9±2,4	3,7±2,2	3,4±2,4	0,57 ^c
	Sol (°)	3,2±2,1	3,4±2,9	3,8±3,4	0,88 ^c
AGR (°)	9,3±5,0	8,1±4,7	6,9±2,8	0,05^{b*}	
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	29,8±11,0	24,5±8,6	21,6±7,3	0,01^{c*}
	T1 eğim (°)	4,0±2,8	2,5±2,2	3,4±2,4	0,02^{c*}
	Boyun eğimi (°)	2,7±2,2	2,9±2,0	2,2±1,5	0,47 ^c
	Klavikula açısı (°)	2,2±1,4	1,7±1,1	2,8±1,5	0,01^{c*}
	Başın kayma oranı	1,0±0,2	1,0±0,1	1,1±0,1	0,78 ^a
BADS Toplam	11,0±14,1	9,4±14,0	14,1±15,8	0,28 ^c	
SRS-22	Ağrı	4,3±0,6	4,4±0,4	4,3±0,7	0,58 ^c
	İmaj	3,5±0,5	3,7±0,6	3,7±0,5	0,50 ^a
	Fonksiyon	4,6±0,4	4,7±0,3	4,5±0,5	0,66 ^c
	Ruh sağlığı	3,8±0,6	3,9±0,7	3,9±0,6	0,67 ^a
	Toplam	4,8±0,4	4,2±0,6	4,1±0,4	0,53 ^c

*: $p < 0,05$, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu ^a: Normal dağılım gösteren verilerin ANOVA kullanılarak yapılan karşılaştırılması, ^b: Normal dağılım gösteren verilerin Welch analizi kullanılarak yapılan karşılaştırılması, ^c: Normal dağılım göstermeyen verilerin Kruskal Wallis Testi kullanılarak yapılan karşılaştırılması.

Katılımcıların değerlendirilen parametreleri eğri tipine göre incelendi. Grafleri üzerinden yapılan Cobb primer, T1 eğim ve klavikula açısı parametreleri ile Adam's Öne Eğilme Testi ile bakılan aksiyal gövde rotasyonu bakımından eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında fark bulundu ($p<0,05$). Farkın hangi iki grup arasında olduğunu bulmak için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırma yapıldı ve yapılan analiz sonucunda, Cobb primer parametresine göre torasik/çift ana eğri grupları arasında ($p=0,003$); T1 eğim parametresine göre torasik/lumbal grupları arasında ($p=0,013$); klavikula açısı parametresine göre lumbal/çift ana eğri grupları arasında ($p=0,003$) fark bulundu (Tablo 4.3). Değerlendirilen diğer parametrelerin ise homojen olduğu belirlendi.

Tablo 4.3. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunan verilerin ortalama ve standart sapma değerleri ve gruplar arası karşılaştırmaları.

Parametreler	Torasik n=31 Ort±SS	Lumbal n=33 Ort±SS	Çift Ana Eğri n=30 Ort±SS	p
Cobb primer (°)	29,8±11,0	-	21,6±7,3	0,003*
T1 eğimi (°)	4,0±2,8	2,5±2,2	-	0,013*
Klavikula açısı (°)	-	1,7±1,1	2,8±1,5	0,003*

*: $p<0,05/3=0,017$, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma.

Eğri tipine göre yapılan gruplandırmada torasik grupta yer alan olguların röntgenlerinden elde edilen primer eğrilerine ait Cobb değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Torasik olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Torasik (n=31) Cobb Primer (°)	
		r	P
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,16	0,41 ^a
	Sol (°)	0,27	0,15 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		0,87	0,64
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	0,15	0,41
	Sol (°)	0,25	0,15
AGR (°)		0,84	0,00^{a*}
Radyolojik Ölçümler	T1 eğim (°)	0,04	0,80 ^b
	Boyun eğimi (°)	-0,19	0,30 ^b
	Klavikula açısı (°)	-0,11	0,52 ^a
	Başın kayma oranı	-0,20	0,29 ^a
BADS Toplam		0,35	0,52 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,10	0,56 ^b
	İmaj	-0,16	0,37 ^a
	Fonksiyon	-0,26	0,15 ^b
	Ruh sağlığı	-0,14	0,42 ^a
	Toplam	-0,23	0,20 ^a

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Çalışmanın hipotezi olan eğrinin tipi ve şiddeti açısından bakıldığında torasik grubun (n=31) Cobb primer değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Aksiyal gövde rotasyonu parametresi bakımından pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,001$). Bireylerde Cobb açısı arttıkça aksiyal gövde rotasyonunun da arttığı tespit edildi.

Eğri tipine göre yapılan grupta yer alan olguların röntgenlerinden elde edilen primer eğrilerine ait Cobb değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Lumbal olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Lumbal (n=33)	
		Cobb Primer (°)	
		r	P
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,03	0,86 ^a
	Sol (°)	-0,11	0,57 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,01	0,92
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	-0,03	0,84
	Sol (°)	-0,22	0,21
AGR (°)		0,61	0,00^{b*}
Radyolojik Ölçümler	T1 eğim (°)	0,12	0,51 ^b
	Boyun eğimi (°)	0,28	0,12 ^a
	Klavikula açısı (°)	0,14	0,44 ^a
	Başın kayma oranı	0,28	0,13 ^a
BADS Toplam		0,09	0,59 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,18	0,29 ^b
	İmaj	-0,00	0,98 ^a
	Fonksiyon	-0,03	0,84 ^b
	Ruh sağlığı	0,15	0,40 ^a
	Toplam	-0,01	0,93 ^a

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Lumbal grubun (n=33) Cobb primer değeri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Aksiyal gövde rotasyonu parametresi bakımından pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,001$). Bireylerde Cobb açısı arttıkça aksiyal gövde rotasyonunun da arttığı tespit edildi.

Eğri tipine göre yapılan grupta çift ana eğri grubunda yer alan olguların röntgenlerinden elde edilen primer eğrilerine ait Cobb değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Çift ana eğri grubundaki olguların Cobb primer değerleri ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Çift Ana Eğri (n=30)	
		Cobb Primer (°)	
		r	P
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,26	0,17 ^b
	Sol (°)	0,18	0,36 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,20	0,27
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	-0,15	0,40
	Sol (°)	-0,20	0,27
AGR (°)		0,83	0,00^{a*}
Radyolojik Ölçümler	T1 eğim (°)	-0,19	0,31 ^a
	Boyun eğimi (°)	-0,18	0,39 ^b
	Klavikula açısı (°)	0,01	0,92 ^a
	Başın kayma oranı	-0,21	0,30 ^a
BADS Toplam		0,18	0,31 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,10	0,58 ^b
	İmaj	-0,19	0,31 ^b
	Fonksiyon	-0,52	0,00^{b*}
	Ruh sağlığı	-0,37	0,04^{a*}
	Toplam	-0,33	0,06 ^b

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Çift ana eğri grubunun (n=30) Cobb primer değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Aksiyal gövde rotasyonu parametresi bakımından pozitif yönde yüksek düzeyde, SRS- Fonksiyon ve SRS- Ruh Sağlığı parametreleri bakımından negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerde Cobb açısı arttıkça aksiyal gövde rotasyonunun arttığı, SRS- Fonksiyon ve SRS- Ruh Sağlığı parametrelerinin ise azaldığı tespit edildi.

Eğri tipine göre yapılan gruplamada torasik grubunda yer alan olgulardan elde edilen boyun aktif eklem hareket açıklığı ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Torasik olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Torasik (n=31)			
		Aktif Lateral Fleksiyon (°)			
		Sağ		Sol	
		r	p	r	P
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,18	0,35	0,00	0,99 ^b
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	0,11	0,56	0,06	0,75 ^a
	Sol (°)	0,05	0,80	0,13	0,49 ^b
AGR (°)		0,16	0,41	0,13	0,48 ^a
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,16	0,41	0,27	0,15 ^a
	T1 eğim (°)	0,32	0,09	-0,11	0,54 ^b
	Boyun eğimi (°)	0,24	0,22	0,21	0,29 ^b
	Klavikula açısı (°)	0,19	0,33	0,08	0,68 ^a
	Başın kayma oranı	0,18	0,35	0,10	0,60 ^a
BADS Toplam		0,26	0,17	0,32	0,09 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,09	0,61	-0,10	0,61 ^b
	İmaj	-0,03	0,86	0,15	0,44 ^a
	Fonksiyon	-0,07	0,72	-0,31	0,09 ^b
	Ruh sağlığı	-0,12	0,53	0,05	0,78 ^a
	Toplam	-0,11	0,57	-0,05	0,76 ^a

NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Torasik grubun (n=31) boyun aktif lateral fleksiyon değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Eğri tipine göre yapılan grupta lumbal grubunda yer alan olgulardan elde edilen boyun aktif eklem hareket açıklığı ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Lumbal olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Lumbal (n=33)			
		Aktif Lateral Fleksiyon (°)			
		Sağ		Sol	
		r	p	r	P
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,39	0,04*	0,23	0,24 ^a
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	-0,01	0,94	-0,21	0,28 ^a
	Sol (°)	0,23	0,23	-0,16	0,43 ^b
AGR (°)		0,09	0,63	-0,16	0,42 ^a
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,00	0,97	-0,01	0,95 ^b
	T1 eğim (°)	0,14	0,49	-0,14	0,48 ^b
	Boyun eğimi (°)	0,14	0,49	0,22	0,29 ^a
	Klavikula açısı (°)	0,25	0,21	-0,30	0,14 ^a
	Başın kayma oranı	-0,52	0,01*	0,32	0,13 ^a
BADS Toplam		0,10	0,61	-0,27	0,16 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,25	0,21	0,30	0,12 ^b
	İmaj	-0,01	0,93	0,16	0,43 ^a
	Fonksiyon	-0,04	0,84	-0,00	0,98 ^b
	Ruh sağlığı	0,20	0,31	0,22	0,27 ^a
	Toplam	-0,02	0,90	0,30	0,12 ^a

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Lumbal grubunun (n=33) aktif lateral fleksiyon değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. NBP ve başın kayma oranı parametreleri bakımından negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerin boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesi arttıkça, NBP ve başın kayma oranı parametrelerinin azaldığı tespit edildi.

Eğri tipine göre yapılan grupta çift ana eğri grubunda yer alan olgulardan elde edilen boyun aktif eklem hareket açıklığı ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9. Çift ana eğri grubundaki olguların boyun aktif lateral fleksiyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Çift Ana Eğri (n=30)			
		Aktif Lateral Fleksiyon (°)			
		Sağ		Sol	
		r	p	r	p
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,17	0,39	-0,00	0,97 ^b
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	-0,05	0,80	0,04	0,82 ^a
	Sol (°)	-0,20	0,31	-0,20	0,31 ^b
AGR (°)		0,19	0,34	0,32	0,10 ^a
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,26	0,17	0,18	0,34 ^b
	T1 eğim (°)	-0,12	0,53	0,07	0,70 ^a
	Boyun eğimi (°)	-0,44	0,04*	-0,28	0,20 ^b
	Klavikula açısı (°)	-0,22	0,26	-0,03	0,88 ^a
	Başın kayma oranı	0,03	0,86	-0,11	0,61 ^a
BADS Toplam		0,33	0,08	0,21	0,28 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,34	0,08	-0,19	0,33 ^b
	İmaj	0,01	0,95	-0,01	0,93 ^b
	Fonksiyon	-0,35	0,06	-0,19	0,33 ^b
	Ruh sağlığı	0,04	0,82	0,09	0,65 ^a
	Toplam	-0,23	0,23	-0,13	0,49 ^b

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Çift ana eğri grubunun (n=30) aktif lateral fleksiyon değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Boyun eğimi parametresi bakımından negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerin boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesi arttıkça, boyun eğimi parametresinin azaldığı tespit edilmiştir.

Eğri tipine göre yapılan grupta torasik grubunda yer alan olgulardan elde edilen aksiyal gövde rotasyonu ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Torasik grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Torasik (n=31)	
		Aksiyal gövde rotasyonu (°)	
		r	p
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,16	0,41 ^a
	Sol (°)	0,13	0,48 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		0,04	0,82 ^b
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	0,05	0,76 ^a
	Sol (°)	0,06	0,71 ^b
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,84	0,00^{a*}
	T1 eğim (°)	0,20	0,26 ^b
	Boyun eğimi (°)	-0,13	0,49 ^b
	Klavikula açısı (°)	-0,04	0,79 ^a
	Başın kayma oranı	-0,40	0,02^{a*}
BADS Toplam		0,30	0,09 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,20	0,27 ^b
	İmaj	-0,16	0,39 ^a
	Fonksiyon	-0,27	0,13 ^b
	Ruh sağlığı	-0,18	0,32 ^a
	Toplam	-0,25	0,16 ^a

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Torasik grubunun (n=31) aksiyal gövde rotasyonu değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Cobb primer parametresi bakımından pozitif yönde yüksek düzeyde, başın kayma oranı parametresi bakımından negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerin gövde rotasyon açıları arttıkça; Cobb açısında artma, başın kayma oranında ise azalma görüldü.

Eğri tipine göre yapılan gruplamada lumbal grubunda yer alan olgulardan elde edilen aksiyal gövde rotasyonu ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Lumbal grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Lumbal (n=33)	
		Aksiyal gövde rotasyonu (°)	
		r	p
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,09	0,63 ^a
	Sol (°)	-0,16	0,42 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,00	0,99 ^a
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	-0,04	0,78 ^a
	Sol (°)	-0,13	0,45 ^b
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,61	0,00^{b*}
	T1 eğim (°)	0,22	0,21 ^b
	Boyun eğimi (°)	0,23	0,21 ^a
	Klavikula açısı (°)	0,27	0,12 ^a
	Başın kayma oranı	0,12	0,51 ^a
BADS Toplam		0,32	0,06 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,20	0,25 ^b
	İmaj	-0,11	0,53 ^a
	Fonksiyon	-0,05	0,74 ^b
	Ruh sağlığı	0,13	0,46 ^a
	Toplam	-0,07	0,67 ^a

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Lumbal grubunun (n=33) aksiyal gövde rotasyonu değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Cobb primer parametresi bakımından pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerin gövde rotasyon açıları arttıkça Cobb açısında artma görüldü.

Eğri tipine göre yapılan grupta çift ana eğri grubunda yer alan olgulardan elde edilen aksiyal gövde rotasyonu ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Çift ana eğri grubundaki olguların aksiyal gövde rotasyon açıları ile ölçülen diğer parametreler arasındaki korelasyon sonuçları.

		Çift Ana Eğri (n=30)	
		Aksiyal gövde rotasyonu (°)	
		r	p
Aktif Lateral Fleksiyon	Sağ (°)	0,24	0,22 ^b
	Sol (°)	0,32	0,10 ^a
Nötral Baş Pozisyonu- NBP (°)		-0,05	0,77 ^b
Eklem Pozisyon Hissi- STYT	Sağ (°)	0,03	0,86 ^a
	Sol (°)	-0,16	0,37 ^b
Radyolojik Ölçümler	Cobb primer (°)	0,83	0,00^{b*}
	T1 eğim (°)	0,09	0,63 ^a
	Boyun eğimi (°)	-0,15	0,47 ^b
	Klavikula açısı (°)	0,05	0,75 ^a
	Başın kayma oranı	-0,32	0,11 ^a
BADS Toplam		0,26	0,16 ^b
SRS-22	Ağrı	-0,15	0,42 ^b
	İmaj	-0,20	0,26 ^b
	Fonksiyon	-0,46	0,00^{b*}
	Ruh sağlığı	-0,36	0,05^{a*}
	Toplam	-0,39	0,03^{b*}

*: $p < 0,05$, NBP: Nötral baş pozisyonu, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS-22: Skolyoz Araştırma Topluluğu-22 Sorgulama Formu, ^a: Normal dağılım gösteren verilerin Pearson analizi kullanılarak yapılan korelasyonu, ^b: Normal dağılım göstermeyen verilerin Spearman analizi kullanılarak yapılan korelasyonu.

Çift ana eğri grubunun (n=30) aksiyal gövde rotasyonu değerleri ile diğer parametreler arasında korelasyon bakıldı. Cobb primer parametresi bakımından pozitif yönde yüksek düzeyde, SRS- Fonksiyon, SRS- Ruh Sağlığı ve SRS- Toplam parametreleri bakımından ise negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Bireylerin gövde rotasyon açıları arttıkça; Cobb açısında artma, SRS- Fonksiyon, SRS- Ruh Sağlığı, SRS- Toplam parametrelerinde ise azalma görüldü.

Olgulardan elde edilen tüm parametreler arası korelasyonlara ilişkin sonuçlar Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13. Olgulardan elde edilen tüm parametrelerin korelasyon sonuçları.

		Yaş	ALF Sağ	ALF Sol	STYT Sağ	STYT Sol	NBP	AGR	Cobb	T1 Eğitim	Boyun Eğimi	Klavikula Açısı	Başın Kayma Oranı	BADS	SRS Ağrı	SRS İmaj	SRS Fonksiyon	SRS Ruh Sağlığı	SRS Toplam
Yaş	r		0,218 0,05*	-0,082 0,46	-0,097 0,35	0,022 0,83	0,022 0,83	0,068 0,51	0,128 0,22	0,007 0,94	-0,054 0,62	-0,060 0,57	0,037 0,73	0,170 0,10	-0,116 0,26	-0,052 0,62	-0,011 0,91	-0,015 0,88	-0,070 0,50
ALF Sağ	r	0,218 0,05		0,312 0,00**	0,021 0,85	0,174 0,12	-0,242 0,03*	0,145 0,19	0,153 0,17	0,150 0,18	0,042 0,72	0,020 0,86	-0,054 0,64	0,218 0,05*	-0,209 0,06	-0,018 0,87	-0,142 0,20	0,039 0,73	-0,109 0,33
ALF Sol	r	-0,082 0,46	0,312 0,00		-0,018 0,87	-0,070 0,53	-0,078 0,48	0,088 0,43	0,140 0,21	-0,054 0,63	0,090 0,44	-0,106 0,35	0,108 0,36	0,059 0,60	-0,027 0,81	0,102 0,36	-0,123 0,27	0,118 0,29	0,038 0,73
STYT Sağ	r	-0,097 0,35	0,021 0,85	-0,018 0,87		0,210 0,04*	0,516 0,00**	0,032 0,76	0,024 0,81	0,053 0,61	0,134 0,22	-0,012 0,90	-0,048 0,66	0,158 0,12	-0,047 0,65	-0,182 0,07	-0,057 0,58	-0,247 0,01**	-0,191 0,06
STYT Sol	r	0,022 0,83	0,174 0,12	-0,070 0,53	0,210 0,04		0,090 0,39	-0,015 0,88	-0,067 0,52	-0,079 0,44	0,033 0,76	-0,184 0,07	-0,225 0,04*	0,058 0,58	-0,060 0,56	-0,188 0,07	-0,024 0,82	-0,054 0,60	-0,113 0,27
NBP	r	0,022 0,83	-0,242 0,03*	-0,078 0,48	0,516 0,00	0,090 0,39		0,001 0,99	-0,021 0,84	-0,016 0,87	0,015 0,89	-0,004 0,97	-0,149 0,17	-0,018 0,86	0,119 0,25	-0,005 0,95	0,140 0,17	-0,023 0,82	0,070 0,50
AGR	r	0,068 0,51	0,145 0,19	0,088 0,43	0,032 0,76	-0,015 0,88	0,001 0,99		0,798 0,00**	0,268 0,00**	0,073 0,51	0,031 0,76	-0,182 0,09	0,198 0,05*	-0,202 0,05*	-0,153 0,14	-0,168 0,10	-0,092 0,37	-0,207 0,04*
Cobb	r	0,128 0,22	0,153 0,17	0,140 0,21	0,024 0,81	-0,067 0,52	-0,021 0,84	0,798 0,00		0,143 0,17	0,024 0,82	-0,043 0,68	-0,041 0,71	0,132 0,20	-0,201 0,05*	-0,136 0,19	-0,217 0,03*	-0,111 0,28	-0,221 0,03*
T1 Eğitim	r	0,007 0,94	0,150 0,18	-0,054 0,63	0,053 0,61	-0,079 0,44	-0,016 0,87	0,268 0,00	0,143 0,17		0,208 0,05*	0,386 0,00**	-0,372 0,00**	0,096 0,35	-0,023 0,83	-0,057 0,58	-0,038 0,71	0,038 0,72	-0,022 0,83
Boyun Eğimi	r	-0,054 0,62	0,042 0,72	0,090 0,44	0,134 0,22	0,033 0,76	0,015 0,89	0,073 0,51	0,024 0,82	0,208 0,05		0,113 0,30	-0,073 0,51	-0,055 0,62	0,027 0,80	-0,063 0,56	0,067 0,54	-0,069 0,53	-0,021 0,84
Klavikula Açısı	r	-0,060 0,57	0,020 0,86	-0,106 0,35	-0,012 0,90	-0,184 0,07	-0,004 0,97	0,031 0,76	-0,043 0,68	0,386 0,00	0,113 0,30		-0,135 0,22	0,084 0,42	-0,051 0,63	0,019 0,86	-0,091 0,38	0,030 0,77	-0,024 0,82
Başın Kayma Oranı	r	0,037 0,73	-0,054 0,64	0,108 0,36	-0,048 0,66	-0,225 0,04	-0,149 0,17	-0,182 0,09	-0,041 0,71	-0,372 0,00	-0,073 0,51	-0,135 0,22		-0,095 0,38	-0,049 0,65	-0,021 0,85	-0,031 0,78	-0,024 0,82	-0,044 0,69
BADS	r	0,170 0,10	0,218 0,05	0,059 0,60	0,158 0,12	0,058 0,58	-0,018 0,86	0,198 0,05	0,132 0,20	0,096 0,35	-0,055 0,62	0,084 0,42	-0,095 0,38		-0,810 0,00**	-0,290 0,00**	-0,556 0,00**	-0,334 0,00**	-0,681 0,00**
SRS Ağrı	r	-0,116 0,26	-0,209 0,06	-0,027 0,81	-0,047 0,65	0,060 0,56	0,119 0,25	-0,202 0,05	-0,201 0,05	-0,023 0,83	0,027 0,80	-0,051 0,63	-0,049 0,65	-0,810 0,00		0,268 0,00**	0,638 0,00**	0,386 0,00**	0,789 0,00**
SRS İmaj	r	-0,052 0,62	-0,018 0,87	0,102 0,36	-0,182 0,07	-0,188 0,07	-0,005 0,95	-0,153 0,14	-0,136 0,19	-0,057 0,58	-0,063 0,56	0,019 0,86	-0,021 0,85	-0,290 0,00	0,268 0,00		0,407 0,00**	0,291 0,00**	0,653 0,00**
SRS Fonksiyon	r	-0,011 0,91	-0,142 0,20	-0,123 0,27	-0,057 0,58	-0,024 0,82	0,140 0,10	-0,168 0,17	-0,217 0,71	-0,038 0,71	0,067 0,54	-0,091 0,38	-0,031 0,78	-0,556 0,00	0,638 0,00	0,407 0,00		0,319 0,00**	0,760 0,00**
SRS Ruh Sağlığı	r	-0,015 0,88	0,039 0,73	0,118 0,29	-0,247 0,01	-0,054 0,60	-0,023 0,82	-0,092 0,37	-0,111 0,28	0,038 0,72	-0,069 0,53	0,030 0,77	-0,024 0,82	-0,334 0,00	0,386 0,00	0,291 0,00	0,319 0,00		0,724 0,00**
SRS Toplam	R	-0,070 0,50	-0,109 0,33	0,038 0,73	-0,191 0,06	-0,113 0,27	0,070 0,50	-0,207 0,04	-0,221 0,03	-0,022 0,83	-0,021 0,84	-0,024 0,82	-0,044 0,69	-0,681 0,00	0,789 0,00	0,653 0,00	0,760 0,00	0,724 0,00	

*: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, ALF: Aktif lateral fleksiyon, STYT: Servikal tekrar yerleştirme testi, AGR: Aksiyal gövde rotasyonu, BADS: Boyun ağrı ve disabilite skoru, SRS: Skolyoz Araştırma Topluluğu.

Değerlendirmeye alınan tüm olguların, parametreleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapılan değerlendirmeye göre; yaş ile boyun aktif sağ lateral fleksiyon arasında, BADS ile boyun aktif sağ lateral fleksiyon arasında, STYT- Sağ ile STYT- Sol arasında, BADS ile aksiyal gövde rotasyonu arasında, T1 eğimi ile aksiyal gövde rotasyonu arasında, T1 eğimi ile boyun eğimi arasında, SRS- Ağrı ile SRS- İmaj arasında, SRS- İmaj ile SRS- Ruh Sağlığı arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişki saptandı. Sağ aktif lateral fleksiyon ile sol aktif lateral fleksiyon arasında, STYT- Sağ ile NBP arasında, T1 eğimi ile klavikula açısı arasında, SRS- Ağrı ile SRS- Ruh Sağlığı arasında, SRS- İmaj ile SRS- Toplam arasında, SRS- İmaj ile SRS- Fonksiyon arasında, SRS- Fonksiyon ile SRS- Ruh Sağlığı arasında, SRS- Ağrı ile SRS- Fonksiyon arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı. Aksiyal gövde rotasyonu ile Cobb arasında, SRS- Ağrı ile SRS- Toplam arasında, SRS- Fonksiyon ile SRS- Toplam arasında, SRS- Ruh Sağlığı ile SRS- Toplam arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki saptandı. Yaş arttıkça boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesinde, boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesi arttıkça boyun aktif sol lateral fleksiyon derecesi ve BADS skorunda, STYT- Sağ derecesi arttıkça STYT- Sol ve NBP derecelerinde, aksiyal gövde rotasyonu arttıkça Cobb açısı, T1 eğimi ve BADS skorlarında, T1 eğimi arttıkça, boyun eğimi ve klavikula açılarında, SRS- Ağrı skoru arttıkça, SRS- İmaj, SRS- Fonksiyon, SRS- Ruh Sağlığı ve SRS- Toplam skorlarında, SRS- İmaj skoru arttıkça, SRS-Fonksiyon, SRS- Ruh Sağlığı ve SRS- Toplam skorlarında, SRS- Fonksiyon skoru arttıkça, SRS- Ruh Sağlığı ve SRS- Toplam skorlarında, SRS- Ruh Sağlığı skoru arttıkça, SRS- Toplam skorunda artış tespit edildi. Sağ aktif lateral fleksiyon ile NBP arasında, STYT- Sağ ile SRS- Ruh Sağlığı arasında, STYT- Sol ile başın kayma oranı arasında, NBP ile sağ aktif lateral fleksiyon arasında, aksiyal gövde rotasyonu ile SRS- Ağrı arasında, aksiyal gövde rotasyonu ile SRS- Toplam arasında, Cobb ile SRS- Ağrı arasında, Cobb ile SRS- Fonksiyon arasında, Cobb ile SRS- Toplam arasında, BADS ile SRS- İmaj arasında negatif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişki saptandı. T1 eğimi ile başın kayma oranı arasında, BADS ile SRS- Fonksiyon arasında, BADS ile SRS- Ruh Sağlığı arasında, BADS ile SRS- Toplam arasında negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki saptandı. BADS ile SRS- Ağrı arasında ise negatif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki saptandı ($p<0,05$). STYT- Sağ derecesi arttıkça, SRS- Ruh Sağlığı

skorunda, STYT- Sol derecesi arttıkça, başın kayma oranında, NBP derecesi arttıkça, boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesinde, aksiyal gövde rotasyonu arttıkça, SRS- Ağrı ve SRS- Toplam skorlarında, Cobb açısı arttıkça SRS- Ağrı, SRS- Fonksiyon ve SRS- Toplam skorlarında, T1 eğimi arttıkça başın kayma oranında, BADS skoru arttıkça tüm SRS parametrelerinin skorlarında azalma tespit edildi.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı, AIS' li bireylerde farklı eğri tiplerine göre, baş- boyun pozisyonunu ve bunu etkileyebilecek yaş, eklem hareket açıklığı, başın nötral duruşu, aksiyal gövde rotasyonu, eğri şiddeti, radyolojik unsurlar, boyun ağrısı ve yaşam kalitesi gibi faktörleri araştırmaktır. Baş- boyun pozisyon hissini, eğri tipi grupları arasında değişmediği görülürken; başın nötral duruşu, başın kayma oranı ve ruh sağlığı parametrelerinin baş- boyun pozisyon hissiyle ilişkili olduğu bulunmuştur.

Santral sinir sisteminin skolyozun erken dönemlerinde vücuttaki dizilim bozukluklarını kendiliğinden düzelttiği, fakat alışkanlık geliştikçe zamanla normal kabul ettiği, bozulan dengenin yeniden sağlanması için kompensatuar mekanizmalar oluştuğu, bu sebeple anormal postural paternlerin gelişmesini önlemek için dizilim bozukluğunu erken fark etmenin önemli olduğu bilinmektedir (35). Klinikte son yıllarda sıklıkla karşımıza çıkan servikal eğrilerin, skolyozlu bireylerin ilk değerlendirmesinde baş- boyun pozisyonunu da içeren detaylı bir değerlendirme yapılmasıyla önlenebileceği öngörüsüyle planladığımız bu çalışmanın sonucunda, vertebral kolonun farklı bölgelerinde skolyoz oluşumunun baş- boyun pozisyonunu etkilemediği görülmüştür.

Çalışmamızda 31 torasik, 33 lumbal ve 30 çift ana eğriye sahip toplam 94 adolesan birey mevcut grafileri üzerinden değerlendirildi. Cobb açısı, T1 eğimi, boyun eğimi, başın kayma oranı ve klavikula açısı gibi radyolojik parametreler grafi üzerinden ölçüldü. Bireylerin demografik verileri olarak yaş ve cinsiyet sorgulandı. Korse kullanımı ve fizyoterapi programına dahil olmalarının postural kontrolü etkileyen faktörler olduğu göz önüne alındığından, bu olgular çalışma dışı bırakılarak eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında farklı etki meydana getirme olasılığı ortadan kaldırıldı.

Çalışmamızda aksiyal gövde rotasyonu, skolyoz şiddeti (Cobb açısı), T1 eğimi ve klavikula açısı parametreleri açısından eğri tipine göre oluşturulan gruplar arasında anlamlı fark bulunurken; yaş, aktif boyun lateral fleksiyon derecesi, servikal eklem pozisyon hissi, başın nötral duruşu, diğer radyolojik parametreler (boyun eğimi, başın

kayma oranı), boyun ağrısı ve yaşam kalitesi parametreleri açısından anlamlı fark bulunmadı.

AİS' te eğri tipinin baş- boyun pozisyon hissini etkileyeceği yönündeki hipotezimizi test etmek için çeşitli yöntemlerden faydalanıldı.

Servikal Tekrar Yerleştirme Testi (STYT)

Baş pozisyonundaki değişimin her üç düzlemde de düzeltilmesi, vertebral kolonda optimal postürü sağlamak için gereklidir. Genel postürün belirlenmesinde başın yadsınamaz olan rolü, ne yazık ki AİS' in neredeyse tüm tedavi protokollerinde evrensel olarak ihmal edilmektedir (64). Literatürde AİS' li bireylerde servikal bölge sagittal diziliminin etkilendiğine dair çalışmalar mevcut olmasına rağmen (65-67); eğri tipinin, baş ve boyun pozisyonunu başın lateral fleksiyon hareketi akabinde koronal planda nasıl etkilediğini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. STYT tüm düzlemlerde uygulanabilir bir test olmasına karşın, günlük hayatta çevresel uyaranlara karşı en sık kullanılan baş hareketi rotasyon olduğu için çalışmalar genelde servikal aksiyal rotasyon hareketi çerçevesinde planlanmıştır (68). Test edilen hareketin eklem pozisyon hatasını hesaplamak için mevcut merkez ile gerçek merkez noktaları arasındaki ortalama açının mutlak değeri kaydedilir (69). L'Heureux- Lebeau ve arkadaşlarının çalışmalarında, baş dönmesi ve pozisyonel vertigosu olan iki farklı grupta servikal rotasyon, ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerine geri dönebilme yetisi karşılaştırılmış; iki grup arasında sağ rotasyon, ekstansiyon ve ortalama eklem pozisyon hatası bakımından değerler, baş dönmesi grubunda daha yüksek olacak şekilde farklı bulunmuştur (70). Burke ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 25 boyun ağrısı semptomlu, 25 asemptomatik toplam 50 bireye servikal rotasyon hareketi çerçevesinde STYT uygulanmış ve gruplar arasında başın nötral pozisyona dönüşü açısından anlamlı fark bulunmamıştır (12). Guyot ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise, 30 AİS' li ve 14 kontrol grubunu oluşturan sağlıklı adölesan birey yine başın rotasyonu açısından değerlendirilmiştir (13). Bu çalışmada STYT' ye göre en az bir denemede 4,5° ve üzeri eklem pozisyon hata değerine sahip AİS' li bireyler patolojik gruba (n=12), 4,5° altında olanlar ise normal gruba (n=18) dahil edilmiş olup; patolojik grup STYT dereceleri bakımından, normal ve kontrol gruplarına göre daha

yüksek olacak şekilde farklı bulunmuş fakat AİS' li bireyler arasında eklem pozisyon hata değerlerine göre skolyoz şiddeti veya yaş bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Guyot' nun çalışması bu yönüyle literatürde AİS' li bireylerde servikal pozisyonun koronal planda incelenmesinde önemli bir çalışmadır. Çalışmamızda da bu parametre incelendiğinden ve bu konuda yapılmış başka çalışma olmamasından dolayı bu anlamda literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Eijgelaar ve arkadaşlarının, skolyozu olan ve olmayan adölesan kızlarda dinamik bir platformda baş pozisyonlarının, platformun alçaldığı yönün tersine (lateral fleksiyon) doğru değişimini inceledikleri çalışmada ise, özellikle 13-14 yaş grubundaki skolyozlu kızların duyuşal bütünlüğünün daha iyi olduğu görülmüş; ancak platform hareketsizken baş açılarına bakıldığında skolyozu olan ve olmayan iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (71). STYT esnasında görsel veriyi elimine etmek ve servikal propriyoseptörlerin katkısından daha çok faydalanmak için tüm çalışmalarda gözler kapatılmıştır (12). Ancak bahsedilen çalışmalarda, sadece aktif "rotasyon" hareketinden sonra açığa çıkan eklem pozisyon hissi değerleri incelenmiştir. Boyun aktif "lateral fleksiyon" hareketinden sonra başın nötrale dönüş yeteneğine bakılmamıştır. Araştırmamıza en yakın olan çalışma, servikal vertebral kolonda lateral fleksiyon hareketi açığa çıkarmasından dolayı Eijgelaar ve arkadaşlarının gibi görünse de statik değil, dinamik postural kontrolü test etmesi sebebiyle çalışmamızdan ayrılmaktadır (72).

Çalışmamızda AİS' li bireylerin eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında baş- boyun pozisyon hissi değerleri yönünden anlamlı bir farklılık yoktu ve servikal eklem pozisyon hissi bakımından birbirine oldukça yakın değerler tespit edildi. Servikal eklem pozisyon hissi, başın nötral pozisyonu ile hareket sonrası dönülen pozisyonu arasındaki açı ölçülerek değerlendirilir (73). Literatürde baş üstüne ve C7 vertebra üzerine yerleştirilen iki üniteden oluşan "ikili dijital inklinometre" cihazı ile (73, 74), CROM isimli inklinometrik cihaz ile (75), ultrason- bazlı hareket analiz sistemleri ile (12, 76) ölçülebildiği görülmüştür. Çalışmamızda Artrodiyal Protraktor cetveli önünde gonyometrik bir ölçüm olarak gerçekleştirdiğimiz, servikal bölge propriyosepsiyonuna odaklı ve rutin klinik kullanımda geçerliliği olan Servikal Tekrar Yerleştirme Testi' ni kullanmayı tercih ettik (13). Çalışmamızda kullandığımız

düzenekle yapılan ölçüm yöntemi; kolay uygulanabilirliğinin yanı sıra, cilde temas eden herhangi bir sensor teması veya omuzları sabitleyen kayış teması gibi herhangi bir kutaneal stimülasyon olmaması sebebiyle avantajlıdır. Bahsedilen şekilde omuzları sabitlemeyip spontan postürde çalışılmasının bir diğer getirisi ise, olguların günlük yaşamlarında deneyimledikleri her zamanki baş pozisyon hissini sağlamaktır (52). Ancak başın nötral pozisyonuna dönüşü, propriyoseptif veriye gerek duymadan, tekrarlanan hareketin hafızaya alınmasıyla sağlanıyor olabilir. Bu sebeple propriyoseptif veriyi, elektromanyetik hareket sensor sistemleri daha iyi test ederek daha objektif veriler sağlayabilir (68). Yine de pahalı ve karmaşık sistemler yerine klinikte kullanılacak ucuz ve pratik testler daha çok tercih edilmektedir (76). Literatürde daha önce STYT için on tekrar yapılmasının “mükemmel”, sekiz tekrarın “yeterli iyi” ve üç tekrarınsa “zayıf” test güvenilirliği olduğu bildirilmiş (77), çalışmamızda ise bazı testlerdeki gibi (12) üç tekrar yapılmasıyla dezavantaj elde edilmiştir. Ancak tekrar içeren performans testlerinde kas yorgunluğu, dikkat ve motivasyon kaybının kaçınılmaz olduğu düşünülürse, tekrar sayısı arttıkça eklem pozisyon hissi bozulacaktır (77).

Aksiyal gövde rotasyonu (AGR)

AGR, radyografi üzerinden Nash ve Moe, Raimondi cetveli veya Pedriolle metodu ile ölçülebilmesine rağmen, çalışmamızda, literatürde de uygulama kolaylığına ek olarak geçerli ve sonuçları açısından güvenilir olarak kabul edilen, öne eğilme postüründe Bunnell skolyometre ölçümü tercih edilmiştir (78).

Skolyozun doğası gereği, koronal ve sagittal eğriler her zaman vertebra ve diskteki aksiyal değişimlerle birlikte görülür (65). AIS’ in ana komponentlerinden biri olan aksiyal rotasyonun Cobb açısı ile pozitif ilişkisi bilinmekte ve AGR’ nin azalmasıyla skolyoz eğri şiddetinde azalma beklenmektedir (42, 79). Olgularımız eğri tipine göre gruplandırıldığında, AGR açısından eğri tipine göre belirlenen grupların aritmetik ortalama değerleri, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasındaki farkın, torasik gruptan kaynaklandığını göstermektedir. AGR değerleri ile torasik 1. vertebra'nın horizontal düzlemle yaptığı açığı veren T1 eğimi arasında ilişki olması bu sonucu destekler niteliktedir. Skolyozlu bireylerde torakstaki rotasyonun ve

dolayısıyla eğri şiddetinin artmasını tetikleyen asimetrik solunum paterninin, ağrı ve motor kontrol defisitlerine sebep olduğu gösterilmiştir (80, 81).

AGR ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlara bakıldığında, Cobb açısı, T1 eğimi, BADS, SRS- 22 Sorgulama Formu Ağrı ve SRS- 22 Sorgulama Formu Toplam parametreleri arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Bu verilere göre, AGR ile eğri şiddeti değerlerinin paralel olarak artışı literatürde sıklıkla gösterilmiş ve benimsenen bir sonuçtur (42). Olgularımızın gövde rotasyon açılarındaki artışın, boyun ağrısı skorlarını, bununla uyumlu olarak SRS ölçeğinin ağrı skorunu ve dolayısıyla toplam skorunu arttırmış olması, eğri şiddetine bağlı olarak artan rotasyonun yumuşak doku gerilimini arttırması, kosto- açılma- açılma olumsuz etkilemesi nedeniyle torasik ekspansiyonu zorlaştırması ve asimetrik solunum paterni, ayrıca tek tarafta görülen artmış omuz elevasyonu ile açıklanabilir.

Boyun Ağrısı ve Disabilite Skoru (BADS)

Çalışmamızda boyun ağrısının şiddeti ve ilgili disabilite, 20 maddelik Boyun Ağrısı ve Disabilite Skoru (BADS) ile 10 cm' lik Görsel Analog Skalası üzerinde ölçülerek değerlendirilmiştir. Katılımcıların 18 yaş altında olup, sürücü lisansları bulunmaması sebebiyle 7. soru çalışma dışı bırakılmış, katılımcılar öğrenci olduklarından 10. sorudaki “meslek” ifadesini “okul hayatı” olarak kabul etmeleri istenmiştir.

Boyun ağrısı ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneği; Türkçe' ye çevrilen Boyun Disabilite İndeksi- *NDİ*, Northwick Park Boyun Ağrı Anketi- *NPQ*, Kopenhag Boyun Fonksiyonel Disabilite Skalası- *CNFDS* gibi diğer boyuna- özel anketlerle de ölçülebilmektedir (82). *NDİ*, ağrının şiddeti ve servikal vertebral kolondaki ilgili limitasyonlarını günlük yaşam aktivitelerinde sorgulayan 10 soruluk bir ankettir. Metodolojik kalitesi bakımından mükemmel ve yeterli seviyelerde iki çevirisi bulunan *NDİ*, Türkçe anketler arasında kullanılması ilk sırada önerilen ankettir (82). *NPQ*, boyun ağrı şiddeti ve günlük yaşamdaki limitasyonları sorgulayan 9 soruluk bir ankettir. Oswestry Bel Ağrısı İndeksi' nden türetilmiştir. (83). *CNFDS*, ağrının şiddetini ve gelecekteki etkisinin farkındalığını günlük, sosyal ve eğlence dahil

çeşitli yaşam alanlarında değerlendiren 15 maddeyi içerir ve çeviri süreci kalitesi yeterli seviyededir (84). Çalışmamızda kullandığımız *BADS* ise boyun ağrısı, boyun problemleri ve günlük aktivitelerdeki zorlukların yanı sıra duygusal- bilişsel olarak bireyleri 20 soruyla daha detaylı değerlendirmesine karşın, mevcut olan iki çeviri süreci metodolojik kalite bakımından zayıf ve yeterli seviyelerde bulunmuştur (82, 83).

Karagülle ve ark. spa terapisi uyguladıkları servikal osteoartrit ve servikal herniasyona sahip bireylerin *BADS* değerlerinde belirgin azalma tespit etmişlerdir (85). Benlidayı ve ark. ise temporomandibular eklem bozukluğuna sahip bireylerde boyun ağrısı ve servikal düzgünlük ilişkisini değerlendirirken *BADS* kullanmıştır (86). Ancak *BADS*'ın spesifik olarak AIS' li bireylerde kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın temel bölgesi olan boynu ağrı bakımından incelemek istediğimizde, literatürde servikal vertebral kolon problemlerinden çok az bahsedildiğini görmekteyiz (84). Çalışmamızda hem boyun ağrısı hem de bel- sırt ağrısı çift ana eğri grubunda daha fazla görülmesine rağmen, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamıza göre SRS- 22 Sorgulama Formu'nun alt parametreleriyle boyun ağrısı skorları arasında negatif ilişki vardır ve iki test birbiriyle korelasyon sağlamıştır.

SRS- 22 Sorgulama formu

Katılımcıların yaşam kalitesi, SRS- 22 Sorgulama Formu ile incelenmiştir. Bu ölçeğin özel olarak skolyozlu bireyler için geliştirilmesi, Türkçe geçerlilik güvenilirliğinin mevcut olması, “ağrı”, “imaj”, “fonksiyon” ve “ruh sağlığı” gibi skolyozlu adölesanlar için çok önemli alt parametreleri incelemesi, AIS'li bireylerde yaşam kalitesindeki değişimlere duyarlı olması nedeniyle, AIS araştırmalarında vazgeçilmez hale gelmiştir. Çalışmamızda bireylere tedavi uygulanmadığından, “tedaviden tatmin” alt parametresi çalışma dışı bırakılmıştır.

Literatürde adölesan grupta skolyozlu bireylerin sağlıklı olanlara göre daha sık ağrıyla karşılaştıklarını gösteren çalışmaların yanı sıra (87, 88), ağrı görülme sıklığının genel popülasyondan farklı olmadığını ileri süren araştırmalar da vardır (89). Kimi çalışmalar ağrının en sık torasik bölgede (87), kimileriye lumbal bölgede (88) görüldüğünü belirtmişlerdir. Ağrıyı etkileyen faktörlerden biri de deformitenin şiddeti olmaktadır. Literatürde eğrinin şiddeti ve tipinin, yaşam kalitesi üzerinde etkisi olmadığı belirlenmiştir (90). Çalışmamızda Cobb açısı ile SRS- 22 Sorgulama Formu' nun "ağrı" ve "fonksiyon" parametreleri arasında negatif ilişki kaydedilmiş, literatürle uyumsuz olarak eğri şiddetinin artmasıyla bel- sırt ağrısında ve fonksiyonda kötüleşme tespit edilmiştir. Diğer yandan çift ana eğriye sahip skolyozlu bireylerin Cobb açısı arttıkça, fonksiyon ve ruh sağlığının olumsuz etkilendiği de söylenebilir. Çift ana eğrilerin tek eğrilere göre vücudun daha fazla bölgesini tutması sebebiyle, eğri şiddetindeki artışla birlikte hem fiziksel limitasyon hem de özgüven açısından fiziksel aktiviteye katılımın azaldığı düşünülebilir. Eğri tipi grupları arasında ise ağrı varlığı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

T1 Eğimi

Çalışmamızda anteroposterior grafilerden elde edilen radyolojik parametrelerden biri T1 eğimidir ve T1 vertebranın üst uç plağı ile horizontal çizgi arasındaki açının derece cinsinden birimidir (54). Pozitif T1 eğimi; çift torasik eğri paterni varlığında, sağ ana torasik eğriye göre, T1 vertebranın sol üst köşesini kaldırması ile karakterizedir (91). Kimi araştırmacılar pozitif T1 eğiminin sol omuz yükselmesiyle ilgili olmadığını ileri sürerken (92), kimileri de sol omzun yüksek olduğu yapısal proksimal torasik eğrilerde pozitif T1 eğimi saptamışlardır (93). Diğer yandan cerrahi operasyon ile ana torasik eğriliği düzeltilen olgularda, vertebral kolon dengesini sağlamak için proksimal torasik eğriliğin kendiliğinden düzelebilmesi, aynı şekilde operasyon sonrası spontan olarak düzelebilen lumbal eğriliğe benzetilmiştir (93). Olgularımız eğri tipine göre gruplandırıldığında, T1 eğimi açısından eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Grupların aritmetik ortalama değerleri, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasındaki farkın torasik gruptan kaynaklandığını göstermekte; lumbal grup ise en düşük T1 eğimi değerine sahip görülmektedir. Bu sonuç, çalışmamızda T1 eğimi pozitif veya

negatif olarak değil, eğimin şiddetine göre belirlendiği için farklı çıkmış olabilir. Aynı zamanda torasik 1. vertebranın kendi bölgesi olan torasik bölgeyi en çok etkilemesi beklenen bir sonuçtur.

Ölçümün kol pozisyonlarından etkilenmemesi avantaj olurken; Luhmann ve arkadaşlarının preoperatif AİS' li bireylerde omuz dengesi bakımından belirleyiciliğini araştıran çalışması sonucu, sadece yapısal olmayan proksimal torasik eğriye sahip olan paternlerde ilişki bulunduğu için tüm eğri paternlerinde kullanışlı olmaması dezavantaj olmuştur (94).

Klavikula Açısı

Bir başka radyolojik olarak değerlendirilen parametre klavikula açısı olup, klavikuların en yüksek iki noktasını bağlayan tanjant çizgisi ile horizontal çizgi arasında kalan açı olarak tanımlanmaktadır (54). Pozitif klavikula açısı; aynı T1 eğimi gibi, sol klavikulanın yükselerek sağın alçalması ile karakterizedir (91). Luhmann ve ark. bu açı yerine, düşük olan omzun akromiyonunun en yüksek noktası ile horizontal çizgi arasındaki vertikal mesafe olarak bildirilen “omuz yüksekliği mesafesi” ölçümünün de geçerli olduğunu belirtmişlerdir ancak hem klavikula açısı hem omuz yüksekliği mesafesi, görüntüleme esnasında omuz ve kolların pozisyonundan etkilenmektedir (94). Kuklo ve ark., 20° ve üzerinde proksimal torasik eğriye sahip AİS' li bireylerin cerrahiden en az iki yıl sonraki değerlendirmelerinde, klavikula açısının klinikte post- operatif omuz dengesini tahmin etmede en kullanışlı radyolojik ölçüt olduğunu kanıtlamışlardır (91). Olgularımız eğri tipine göre gruplandığında, klavikula açısı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Buna göre grupların aritmetik ortalama değerlerine bakıldığında, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasındaki farkın, çift ana eğri grubundaki yüksek klavikula açısından kaynaklandığı görülmektedir. Literatür çalışmalarında sonuçlar, klavikulanın yükseldiği tarafa göre pozitif ve negatif olarak yorumlanmaktadır ve genellikle tek eğri grubu üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise farklı tip eğrilerin klavikula açılarındaki değişimlerin etkisini incelemek için yön belirtmeden açının mutlak değerinin belirtilmesiyle daha objektif sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir. Klavikula açısı değerlerinin diğer gruplara göre yüksek

oluşunun yanı sıra en iyi postural stabiliteye sahip olduğu belirtilen çift ana eğri grubunda, en şiddetli omuz asimetrisinin görülmesi beklenmeyen bir sonuçtur. Bu sonuç omuz asimetrisinin ve dolayısıyla klavikula açısının, vertebral kolondaki değişimlerden direkt etkilenmediğini, daha çok trapezius, sternokleidomasteideus gibi klavikulaya yapışan kasların kısılıkları veya klavikulanın eklem yaptığı sternum ve akromiyon yapılarındaki patolojik değişimlere bağlı olarak gelişebileceğini düşündürmektedir.

Boyun Eğimi

Boyun eğimi, grafi üzerinde C2- C7 vertebralar arasındaki longitudinal aksis ile vertikal y eksenini arasında kalan açıdır (54). Kwan ve ark. boyun eğimi ve T1 eğiminin ilişkili olup, her ikisinin de omuz dengesini medialden etkilediğini; ayrıca trapez kası belirginliği olduğu durumlarda boyun eğiminin arttığını belirtmişlerdir (95). Jiang ve ark. ise T1' in boynun temel zemini olduğunu bildirmişlerdir (96). Çalışmamızda da literatürle uyumlu şekilde T1 eğimi arttıkça boyun eğiminin arttığı saptanmıştır. Buna göre temelin sağlam olmadığı bir yapıda eğilmeler görülmesi beklenebilir. Çünkü vücutta meydana gelen herhangi bir bozukluğun ağırlık merkezinde değişikliğe sebep olduğu bilinmektedir (97). Buna göre T1' deki eğimin trapez gibi T1' i kateden kasların çekiş açısını değiştirmesiyle, üst segmentlerde de değişime sebep olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda eğri gruplarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında boyun eğiminin en fazla lumbal grupta görülmesinin sebebi postural dengenin en kötü olduğu lumbal eğrilerde, dengeyi sağlamak için bir kompensasyon mekanizması olarak bireylerin boynunda daha fazla eğilme görülmesi olabilir. Ek olarak, çalışmamızda değerlendirmesi yapılmamış olan trapez kası belirginliği, gövde deformitesine bağlı olarak kasta görülebilecek değişimlere bağlı olarak anatomik yerleşim bölgesi olan torasik bölgenin dışında daha çok kompanse edileceğinden, en çok lumbal grupta görülüyor olabilir.

Bazı katılımcıların grafiğinde C2 vertebranının ihmal edilmesi, bu yöntemin kullanılmasının dezavantajı olarak çalışmamıza yansımıştır. Kwan ve ark.' nın

geliştirdiği klinik boyun eğimi derecelendirme yönteminde, kişinin klinik fotoğrafları üzerinden 0° dan 3° e kadar şiddet derecelendirmesi yapılmakta; 0- boyun eğimi yokluğu, 3- ise trapez kas yükseklik farkının 1cm'den fazla olduğu boyun eğimi mevcudiyeti anlamına gelmektedir. Boyun eğimi derecelendirme yöntemi, radyolojik olarak da karşılaştırılmış; servikal aksis ve T1 eğimi ile arasında güçlü ilişki bulunmuştur (95). Bu yöntemin kullanılması radyolojik değil fotografik olduğundan, radyografide görünmeyen C2 vertebra sebebiyle olgu sayısında kayba sebep olmayacaktır.

Başın Kayması

Başın kayması, sakrum ortasından geçen dik çizgi ile mandibula ortasından çizilen dik çizginin arasındaki mesafedir (54). Bizim görüşümüze göre bu mesafe objektif olarak elde edilemeyebilir. Bunun sebebi görüntülemenin farklı uzaklıklardan yapılmasıyla farklı mesafeler ölçülebileceğidir. Literatürde konjenital tortikollisli bireylerde başın eğiminin araştırıldığı çalışmalarda, anteroposterior radyografide C7 vertebranın üst uç plağı ile mandibulaları birleştiren çizgi arasında kalan açı olarak belirtilen “Servikomandibular Açı” kullanılmış ve başın kayması yöntemi ile arasında yüksek ilişki bulunmuştur (98, 99). Pelvisin dahil edilmediği grafilerde uygulanabilirliği açısından bu yöntem avantajlıdır. Ancak AIS’ te proksimal torasik eğrinin her zaman bir ana torasik eğriyle birlikte bulunması sebebiyle, bu ana eğrinin de gövde postürünü etkileyeceği bilindiğinden, başın kaymasında etken olduğunu düşündüğümüz klavikularları da dahil ederek çalışmamızda yeni bir ölçüm yöntemi planlama ihtiyacını duyduk. Bu yöntemde, her iki mandibula açılarından klavikular kemiğe dikme indirildi, bu dikmeler ile klavikula lateral uçları (veya klavikular tam görünmüyor ise korakoid çıkıntılar) arasındaki mesafe piksel cinsinden saptandı ve sağ tarafın sol tarafa oranı değerlendirildi. Oran 1’ den düşükse başın sağa kaydığı, 1’ e eşitse başın orta hatta olduğu, 1’den büyükse sola kaydığı tespit edildi. AIS’ li bireylerde görülen pelvik asimetriyi düzeltmek amacıyla taban yükseltisi kullanıldığı ve kimi zaman radyografilerin bu tabanlıkla görüntülediği düşünülürse; anatomik referans noktalarının pelviste değil klavikulalarda belirlenmesi baş pozisyonunun objektif değerlendirilmesi açısından faydalı olacaktır. Literatürde yöntemimizi tartışabileceğimiz benzer çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırma çalışmamızda elde ettiğimiz parametrelerin birbirleriyle korelasyonları değerlendirilmiştir. Bu korelasyonlara ilişkin sonuçlar literatür eşliğinde sunulmaya çalışılacaktır.

Nötral Baş Pozisyonunun Değerlendirilmesi (NBP)

Boyun ağrısı olan ve olmayan bireylerde yapılan bir çalışmada, bireyler gözler kapalı bir şekilde otururken, maksimum aktif eklem hareketini takiben tekrar NBP' ye dönüşleri dual inklinometre ile ölçerek değerlendirilmiştir (100). Loudon ve arkadaşları ise Whiplash yaralanmalı bireylerde NBP' yi çalışmamızdaki gibi testten önceki başlangıç baş pozisyonu olarak değerlendirmiş, bireylerin düz olarak algıladıkları NBP' lerinde kontrol grubuna göre birkaç derece rotasyon ve lateral fleksiyon tespit etmiştir (101). Literatürde boyun hareket açıklığındaki azalmanın propriyoseptif bozulmalara sebep olduğunun kanıtlanması, nötral duruşun sağlanabilmesi için normal eklem hareket fonksiyonunun sağlanması gerektiğini düşündürmektedir (102). Çalışmamızda NBP ile aktif sağ lateral fleksiyon parametresi arasında negatif ilişki kaydedilmiş, sağa doğru aktif lateral fleksiyon derecesinin artmasıyla başın nötral duruşunda orta hatta yaklaşma tespit edilmiştir. Çalışmamız bu yönüyle literatür ile uyumludur. Bu sonucun sebebi, eklem hareket açıklığı sınırlarının artmasının propriyoseptif veri girişine olumlu katkıda bulunarak, baş pozisyonunun daha iyi kontrol edilmesi olarak düşünülebilir. Eğri tipi grupları arasında ise EHA derecelerine göre NBP değerleri incelendiğinde, NBP ile sağa doğru aktif lateral fleksiyon derecesi arasında anlamlı korelasyonun sadece lumbal grupta gözlenmiş olması, olgular arası ilişkinin lumbal gruptan kaynaklandığını; sağa doğru aktif lateral fleksiyon derecesi arttıkça, nötral baş pozisyonunun vertikale daha yakın olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bu sonuç, torasik ve çift apeksli eğrilerin başın normal pozisyondan sapmasına, lumbal yerleşimli eğrilere göre daha fazla etki ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Eğri tipi grupları arasında ise NBP açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna rağmen ortalama değerlerine bakıldığında, torasik grupta baş pozisyonunun daha çok etkilendiği görülmektedir. Bu etkilenim, servikal bölgeye en

yakın olan torasik bölgenin daha çok etkilenecek kompensasyon göstermesi olarak yorumlanabilir.

Baş- Boyun Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi (STYT)

Baş ve boyun pozisyonunun postural adaptasyondaki rolü literatürde belirtilmiştir. Kaynağı fark etmeksizin (Whiplash yaralanması, servikal sendromlar veya AİS) oluşan baş pozisyon değişiklikleri, yetersiz postural adaptasyon ve propriyoseptif bozukluklarla direkt ilişkili bulunmuştur (64). Guyot ve arkadaşları, sağ veya sol STYT değerlerinin yüksek olmasını, dinamik propriyoseptif veriyi görsel girdi olmadan kullanmadaki zorluk olarak yorumlamaktadır (13). Çalışmamızdaki olguların aktif lateral fleksiyon hareketini takiben NBP 'ye geri dönüş değerlerine baktığımızda; eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında anlamlı fark olmamakla birlikte, çift ana eğri grubunda sağ taraf için en iyi, sol taraf için en kötü eklem pozisyon hissi skorları bulunmuştur. Çift ana eğri grubunda denge ve postural kontrolün diğer gruplara göre daha iyi olduğu bilgisini tekrar hatırlarsak, sağ taraf boyun bölgesinin propriyoseptif veriyi daha iyi yorumlaması literatür sonuçlarıyla uyuşmaktadır (103). Buna göre çift ana eğri grubunda sol boyun anatomik yapıları daha detaylı incelenmelidir. Ayrıca sağ- sol dağılımı içeren EHA parametresinin, dominant ekstremitenin kullanımını bakımından incelenmesi belki de sol boyun eklem pozisyon hissi bakımından gerçekte olan bir farkı açığa çıkarabilir.

Eğri Tipi ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatüre baktığımızda, Gauchard ve arkadaşlarının eğri tipi ile postural stabilite ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, çift ana eğriye sahip AİS' li bireylerde denge kontrolünün diğer eğrilere göre daha stabil olduğunu ve böylece kafatası pozisyonunun normal pozisyonunda kalarak vestibüler simetri sağlandığını bulmuşlardır. Diğer yandan AİS' te görülen lateral dengesizlik ve baş pozisyonu gibi parametrelerin, ana eğri tipiyle ilişkili olduğu ve postural kontrolü etkilediği bilinmektedir (103). Boyun kaslarının fasya gibi anatomik yapılar ile gövdeye bağlanması neticesinde, AİS' te olduğu gibi, vücut segmentlerinde meydana gelen herhangi bir bozukluk, ağırlık merkezinde değişikliğe sebep olabilir (97). Bu nedenle

çift ana eğriye sahip bireylerde, ağırlık merkezinin yer değişimi normale göre daha az olduğundan, daha iyi bir postural kontrol gözlenmektedir. Statik testlerde postural stabilite, eğri tipine göre iyiden zayıfa doğru çift ana eğri, torasik, torakolumbal ve lumbal eğriler olarak belirtilmiştir (72). Literatürde bizim bilimiz dahilinde eğri tipi ile boyun eklem pozisyon hissi ilişkisini inceleyen çalışma mevcut olmayıp genellikle şiddet ile ilişkilendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatürden farklı olarak boyun eklem pozisyon hissini, şiddete ek olarak eğri tipi ile de ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmamızda olguların eğri tipine göre oluşturulan grupları arasında başın lateral fleksiyonu sonucu NBP' ye dönüşünde her iki yönde de orta hattan sapma değerlerinde fark olmadığı saptanmıştır. Eğri tipi grupları arasında boyun eklem pozisyon hissi değerlendirildiğinde; öngördüğümüzün aksine primer torasik eğrilerde artan eğri şiddeti ile birlikte eklem pozisyon hissindeki bozulma görülmemiştir. Bunun, primer torasik eğri grubunun eğri şiddeti ortalamasının yeterince yüksek olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Yaş- STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatürde yaş ile boyun eklem pozisyon hissi ilişkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında, adölesan dönemde yaşın pozisyon hissini etkilemediği görülmektedir (13). Çalışmamızda da bu sonuçla uyumlu olarak yaş ile STYT değerleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. Propriyoseptif fonksiyonun 3-4 yaşlarında, görsel ve vestibüler sistemlerinse 15-16 yaşlarında oluşumunu tamamladıkları bilinmektedir (104). Katılımcı gruplarımızın yaş ortalamaları ($13,00 \pm 1,6$ yıl; $13,42 \pm 1,7$ yıl; $13,13 \pm 1,7$ yıl) vestibüler sistem gelişimlerinin hemen hemen tamamlandığını göstermektedir. Aynı yaş grubunda, aynı vestibüler organ gelişimine sahip AIS'li bireylerin pozisyon hissi yönünden de aynı derecelerde hata yapması beklenen bir sonuçtur. Bu öngörümüz ile çalışmamızda yaş parametresi bakımından, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması literatürle uyumludur.

EHA ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatürde baş- boyun farkındalığını tartışmak için yorumlanan parametrelerden biri de Eklem Hareket Açıklığı (EHA)'dır ve EHA' da oluşabilecek değişiklikler, baş- boyun pozisyonuna ilişkin farkındalık algısını bozabilmektedir (105). Sağlıklı bireylerin sadece 5 gün servikal ortez kullanmasına bağlı boyun hareketlerinde meydana gelen kısıtlılığın, boyun propriyoseptif veri girişinde azalmaya sebep olarak; postural kontrol ve baş- boyun farkındalığında bozulma meydana getirdiği çalışmalarla gösterilmiştir (106). Çalışmamızda ise olguların aktif lateral fleksiyon ile STYT değerleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bu bulgular literatürle uyumlu değildir.

Olguların aktif hareket açıklığı değerleriyle diğer parametreler arasındaki korelasyonlarına bakıldığında ise; sağ EHA ile NBP arasında negatif yönde, NBP ile de STYT- Sağ arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Buna göre sağa doğru boyun aktif lateral fleksiyon derecesindeki artışın hem NBP 'de hem de STYT- Sağ değerlerinde orta hatta yaklaşmayı sağladığı görülmüştür, EHA ile sağ taraf boyun eklem pozisyon hissi ilişkisini açıklamaktadır.

Eğri tipi grupları arasında EHA bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

NBP ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Boyundan gelen propriyoseptif girdilerin postural kontrolde önemli bir rolü olduğu bilinmektedir (77). Herhangi bir patolojik etmen varlığında servikal tekrar yerleştirme hareketinin daha zor olduğu çalışmalarda bildirilmiştir (12). Çalışmamızda NBP ile STYT- Sağ parametresi arasında pozitif güçlü ilişki kaydedilmiş; başın nötral duruşunda orta hatta yaklaşması, başın sağ maksimum lateral fleksiyondan NBP' ye dönebilme yeteneğinin artmasıyla sağlanmıştır. Bu sonuçlar literatürle uyumaktadır. Vestibüler ve propriyoseptif sistemlerin bilinen ilişkisi sebebiyle, nötral pozisyonunu koruyan baş- boyun kompleksinde daha iyi bir pozisyon hissi gelişeceği tahmin edilmektedir. Ek olarak AİS'li bireylerde eğri şiddetinin artmasıyla artan denge

bozuklukları da, pozisyonu değişen ve dolayısıyla anatomik yapılarında değişim görülen servikal vertebral kolonun propriyosepsiyonunun da bozulduğunu kanıtlar niteliktedir (32).

Boyun düzgünlüğünü sağlamak için gereken propriyoseptif bilgi edinimini direkt etkileyen etmenlerden biri de boyun ağrısıdır (12). Çalışmamızda eğri tipi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da orta hattan en uzaklaşmış NBP değerleri aritmetik ortalamasının torasik grupta olmasından dolayı en kötü baş-boyun pozisyon hissi de torasik grupta beklenmektedir. Eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında en kötü STYT- Sağ değerleri torasik grupta, en kötü STYT- Sol değerleriyse çift ana eğri grubunda bulunmuştur. Bu bilgilere dayanarak sol taraf sonuçlarının literatürle uyumlu olmadığı görülmektedir. Bunun sebebi çift ana eğri grubunun en yüksek boyun ağrısı skorlarına sahip olması ve ağrının pozisyon hissini olumsuz etkilemesi olarak yorumlanabilir.

AGR ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Guyot ve arkadaşları, eğri şiddetinin boyun eklem pozisyon hissini etkilemediğini bildirmişlerdir (13). AGR ve Cobb açısının pozitif yönde güçlü ilişkisi göz önüne alındığında, AGR' nin de boyun dizilimini etkilemeyeceği düşünülmektedir. Diğer yandan paraspinal kasların, bağların, faset ve intervertebral eklemlerin vertebral kolonun uzaysal pozisyon ve hareketi hakkında propriyoseptif bilgiyi sağladıkları bilinmektedir (107). Buna göre deformitenin şiddetinin artmasıyla bu anatomik yapıların ve dolayısıyla propriyoseptif sistem fonksiyonlarının da bozulacağını öngörmekteyiz. Çalışmamızda AGR derecelerine göre boyun eklem pozisyon hissi değerleri incelendiğinde, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında baş pozisyon hissi değişimlerinde AGR bakımından anlamlı bir ilişki bulunmaması sonucu literatür ile uyumlu, öngördüğümüz hipotez ile uyumlu değildir. Aynı zamanda olgularımızın AGR ile STYT değerleri arasında da herhangi bir ilişki bulunmamasının sebebi, hem yazarın hem bizim çalışmamızda olguların Cobb derecesi ortalamalarının ($24,8 \pm 9,5$; $25,3 \pm 0,9$) yeterince yüksek olmayışı olabilir. Ancak eğri grupları arasında torasik grupta, AGR ile başın kayma oranı arasında bulunan negatif yöndeki ilişki neticesinde, AGR arttıkça başın kayma oranında azalma saptanmıştır. Olguların baş

kayma oranı ile STYT değerleri arasındaki korelasyonlarına bakıldığında, anlamlı fark görülmuş ve baş kayma oranı azaldıkça yani baş sağa kaydıkça, STYT- Sol değeri artmakta yani lateral fleksiyondan nötral pozisyona dönüş yeteneğinin azaldığı saptanmıştır. Dolayısıyla AGR'deki artış, sol taraf için boyun pozisyon hissinde kötüleşmeye neden olmuş olabilir.

Cobb Açısı ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Groberg ve arkadaşları, sağlıklı kadın ve erkeklerde yaptıkları çalışmayla, baş ve gövde için ayrı ayrı lateral eğim verilebilen hareketli bir sandalyede olguları değerlendirmiş; baş ve gövdenin eğim yönlerinin zıt tarafa gerçekleştiğini, gövdenin lateral eğim derecesi arttıkça başın karşı tarafa eğiminin daha fazla oranda arttığını bulmuşlardır (108). Bu sonuçlara bağlı olarak AIS' li bireylerdeki gövdenin lateral eğim derecesi yani eğri şiddetinin artması durumunda, başın karşı yöne doğru daha fazla oranda yer değiştireceğini öngördüğümüz çalışmamızda ise, eğri şiddetine göre boyun eklem pozisyon hissi değerleri incelendiğinde, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında baş pozisyon değişimlerinde Cobb açısı bakımından anlamlı bir ilişki bulunmadı. Literatürde Guyot ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da sonuçlarımızla benzer olarak STYT değerlerinin eğri şiddetiyle ilgili olmadığı saptanmıştır (13). Literatürdeki bu iki farklı sonuç; başın, gövde statik veya dinamik pozisyondayken ölçülmesine bağlı olarak gelişmiş olabilir. Ayrıca hem Guyot' nun çalışmasında (Cobb $24,8 \pm 9,5^\circ$), hem mevcut çalışmamızdaki tüm gruplarda (Cobb $29,8 \pm 11,0^\circ$; $24,5 \pm 8,6^\circ$; $21,6 \pm 7,2^\circ$) eğri şiddetlerinin literatürdeki "şiddetli" biriminden düşük kalması, anlamlı sonuç çıkmamasının bir başka sebebi olabilir. Boyun eklem pozisyon hissi sağ ve sol olarak ayrı ayrı incelendiğinde; çalışmamızda en yüksek sağ STYT değerleri Cobb şiddeti en yüksek olan torasik grupta, en düşük sağ STYT değerleri ise Cobb şiddeti en düşük olan çift ana eğri grubunda bulunmuş olup; bu sonuçlar Groberg' in çalışmasındaki gibi gövdenin de baş gibi dinamik olarak test edildiği literatür çalışmaları ile uyumludur. Ancak bu sonuçlara göre AIS' li bireylerde başla beraber gövde eğiminin de statik ve dinamik olarak kendi arasında test edileceği ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatürde eğri şiddeti ile eğri tipi ilişkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında; ana torasik eğri görülme sıklığı, yüksek şiddetli eğrilerde düşük şiddetli eğrilere göre daha fazla bulunmuş olup (109); çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre, torasik grubun Cobb açısı ortalaması diğer gruplara göre istatistiksel analizler sonucunda yüksek bulunmuştur ve bu sonuçlar literatürle uyumludur. Torasik eğrilerin daha şiddetli ve progresif olmasının sebebi, eğriye katılan kostaların vertebral kolon esnekliğini etkileyip, bölgeyi daha rijit bir hale getirmesi olabilir. Diğer yandan çalışmamızda eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında en düşük Cobb açısı değerleri çift ana eğrilerde saptanmıştır. Literatürde eğri şiddeti arttıkça statik dengenin kötüleştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (103, 110). Bu sebeple üç grupta en düşük Cobb derecelerinin çift ana eğri grubunda bulunmasının, bu grupta postural kontrolün daha iyi olmasından ötürü sağlanmış olabileceği düşünülmektedir.

T1 Eğimi ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatürde boyun eğiminin T1 eğiminden direkt etkilendiği ve cerrahi operasyonlarda nötral baş pozisyonu elde etmek için odaklanması gereken noktanın T1 horizontalleşmesi olduğu bildirilmiştir (54). T1 vertebranın boynun temelini oluşturduğu, temeldeki T1 vertebranın eğiminin boyun eğimine sebep olacağı bildirilerek, T1 eğiminin boyun eğimiyle ilişkisi açıklanmıştır (96). Çalışmamızda T1 eğimi derecesiyle diğer parametreler arasındaki korelasyonlara bakıldığında ise, boyun eğimi ile T1 eğimi değerleri arasında pozitif korelasyon saptanmış olması, proksimal torasik eğrinin tamamen füzyon yapılmasına rağmen, T1 eğimi düzeltilmediği takdirde boyun eğiminin var olmaya devam ettiğini belirten literatür sonuçlarıyla uyumludur (96).

AİS' li bireylerde T1 'in horizontal planda tutulmasıyla, boyun eğiminin giderilerek koronal servikal dengenin oluşturulacağı belirtilmekte (96) ve dolayısıyla başın orta hatta yakın olmasının sonucu olarak daha iyi bir pozisyon hissi gelişeceği düşünülmektedir. Çalışmamızdaki olguların T1 eğimleri ile STYT değerleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamasının sebebi, bu çalışmaların cerrahi geçiren bireylerde yapılmış olup, boyun pozisyonunun cerrahi ile kısa sürede düzeltilmesine

karşın propriyoseptörlerden zengin olan yumuşak doku yapılarının bu değişime hızlıca uyum sağlayamaması olarak yorumlanabilir.

Klavikula Açısı ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Qiu ve arkadaşları omuz asimetrisini araştırdıkları çalışmalarında, klavikula açısının, torasik bölgedeki eğri şiddeti gibi baş ve boynun pozisyonunu da ilgilendiren ölçümlerle ilişkisinin zayıf olduğunu savunmuşlardır (111). Çalışmamızda eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında klavikula açısı değerleri bakımından anlamlı fark bulunmuş olup, en yüksek klavikula açısı çift ana eğri grubunda tespit edilmiştir. Yine çift ana eğri grubunda en düşük Cobb açısı tespit edilmiş olması, literatürü destekler nitelikte olup, klavikula açısının eğri şiddetinden etkilenmediğini göstermektedir. Literatürde skolyozu olan ve olmayan adölesan bireylerin klavikula açı şiddetinin benzer bulunması, klavikula açısının spinal eğri varlığından ve dolayısıyla şiddetinden etkilenmeyebileceğini düşündürmektedir (112).

Ono ve arkadaşları omuz dengesizliğinin lateral ve medial olarak ikiye ayrıldığını, klavikula açısının lateral omuz dengesizliğini değerlendiren bir parametre olduğunu ve medial omuz dengesizliğini değerlendiren T1 eğimi ile tutarsızlıkları olduğunu bildirmiştir (113). Çalışmamızda ise olgular arasında yapılan korelasyon değerlendirmesinde, klavikula açısı ile T1 eğimi arasında pozitif yönde güçlü ilişki bulunmuş olmasının sebebi, Ono' nun çalışmasında T1 eğiminin radyolojik, klavikula açısının ise fotogrametrik olarak ölçülürken; çalışmamızda her iki parametrenin de radyolojik olarak değerlendirilmiş olmasıyla daha objektif bir sonuç alınmış olabileceğidir.

AİS' te postural algı, eğri şiddetinden olumsuz etkilenmektedir (114). Bu bilgiye dayanarak, şiddeti düşük eğrilerin baş- boyun pozisyonlarında daha az değişim beklenmektedir. Çalışmamızda en düşük eğri şiddetine sahip grup olan çift ana eğri grubunun, STYT- Sağ değerleri vertikalde daha yakın olup, aynı zamanda en yüksek klavikula açısına sahip oldukları görülmüştür. Yani olgularımızın klavikula açısı ile STYT- Sağ değerleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bu sonuçlar sağ taraf için literatürle uyumludur. Bunun nedeni, çift ana eğrilerde postural kontrol ve dengenin

daha iyi olmasının, sağ maksimum lateral fleksiyon hareketinden nötrale dönüş yeteneği üzerindeki olumlu etkisi olarak düşünülebilir.

Boyun Eğimi ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatürde boyun eğiminin koronal dengeyi korumak için proksimal torasik eğrilere bağlı gelişen kompensatuar bir mekanizma olduğu bildirilmiştir (95, 115). Diğer yandan boyun eğiminin T1 eğimi ile ilişkili olduğu, lateral omuz dengesini sağlayan klavikula açısıyla ise ilişkili olmadığı açıklanmıştır (96). Buna göre çalışmamızdaki gibi çift ana eğriye sahip bireylerde görülen yüksek klavikula açısına karşın, T1 seviyesinin düşük gözlenmesi beklenir. Bu da boyun eğiminin azalmasına yol açabilir. Sonuçlar literatürle uyumludur. Tüm olgular arasında EHA' nın ölçülen diğer parametrelerle ilişkisine bakıldığında, sağ EHA arttıkça NBP' nin orta hatta yaklaştığı; NBP orta hatta yaklaştıkça ise başın sağdan orta hatta dönme yeteneğindeki artışın gerçekleşmesi sonucuna göre; çift ana eğrilerde boyun eğiminin azalması, STYT- Sağ değerindeki azalma ile açıklanabilir. Boynun vertikal hatta yakın pozisyonlanması ve anatomik yapıların normal fizyolojik boylarını korumasıyla normal propriyoseptif verilerin sağlanması beklenen bir sonuçtur.

Başın Kayması ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Literatürde lumbal ve torakolumbal grup gibi ana eğriliğin daha alt bölgelerde olduğu eğrilerde daha yukarıda bir kompensatuar eğriliğin olabileceği, bu durumun da baş pozisyonunda değişime yol açacağı bildirilmiştir (103). Çalışmamızda lumbal gruptaki bireylerin sağa doğru boyun lateral fleksiyon derecesi arttıkça, baş kayma oranlarının azalması yani başlarının sağa kaymasına ek olarak, nötral baş duruşu orta hatta en yakın grup olan bu grupta, sağ aktif lateral fleksiyon derecesinin en yüksek olmasıyla, sağ lateral fleksiyondan nötrale dönüş yeteneğinin en iyi olması ve dolayısıyla başın orta hatta kalmasının daha kolay olduğu da ortaya çıkmıştır. Buna göre lumbal grupta başın sağa kayması ile sağdan nötrale dönüş yeteneği artmakta yani baş orta hatta yaklaşmaktadır. Bu bir paradoks gibi görünse de dengeyi sağlamak için lumbal gruptaki bireylerin, başın günlük yaşamda kullanılan hareket açıklığındaki

pozisyonuna daha iyi adaptasyon göstererek daha iyi pozisyon hissi sağlaması olarak yorumlanabilir.

Literatürde torasik grup eğrilerinin ise daha üst bölgede kompensatuar eğri oluşturabilecek yeterli alanları olmadığından baş pozisyonlarının çok fazla değişmeyeceği öne sürülmüştür (103). Çalışmamızda eğri tipi grupları arasında AGR derecelerine göre başın kayma oranları incelendiğinde, torasik eğri grubunda başın kayma oranı ile AGR derecesi arasında negatif korelasyon gözlenmiştir ($p<0,05$). Buna göre, torasik gruptaki bireylerin AGR dereceleri arttıkça, baş kayma oranları azalmaktadır yani başları sağa kaymaktadır. Çalışmamızda belirlenen eğri grupları arasında torasik gruptaki olguların NBP' si istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen; diğer gruplara göre orta hattan daha fazla saptmıştır. Buna göre eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında AGR' si en yüksek olan torasik grupta başın pozisyonunda sağa doğru yer değiştirmenin daha fazla görülmesi, literatürle uyumlu bir sonuç değildir.

Olguların başlarının sağa kaydıkça, başın soldan orta hatta dönme yeteneğinin azalmasının sebebi ise, günlük yaşamda sol taraf yumuşak dokunun gerilmesiyle propriyoseptif veri girişinde bozulmalar meydana gelmesi olarak yorumlanabilir.

Ağrı ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

Floman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, torasik eğriliğe sahip AIS' li erkek bireylerin boyun fleksiyon hareketlerindeki kısıtlılığa ek olarak boyun ve üst sırt ağrısı da deneyimledikleri tespit edilmiştir (116). Knox ve arkadaşlarının çalışmasında, boyun ağrısının, propriyoseptif disfonksiyona ve dolayısıyla EHA kısıtlılığına sebep olduğu bildirilmiştir (117). Çalışmamızda olgularımızın boyun ağrıları geçerli ve güvenilir bir ölçek olan Boyun Ağrı ve Disabilite Skoru (BADS) ile değerlendirilmiştir. Olgularımızda boyun ağrısını değerlendiren BADS skorları bakımından, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuç, araştırmamızın hipotezi olan eğri tipi ile baş- boyun pozisyonu arasındaki ilişki açısından olumlu bir sonuç olarak kabul edilebilir. Çünkü, gruplardan herhangi birinde boyun ağrısı parametrelerinin yüksek olması, Knox ve arkadaşlarının

çalışmasında da belirtildiği gibi sonuçlarımızı olumsuz etkileyebilirdi. Aynı zamanda olgularımızın, SRS- 22 Sorgulama Formu' nun alt parametresi olan ağrı skorları da, eğri tipine göre belirlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermektedir.

Olguların boyun ağrısı skorlarıyla diğer parametreler arasındaki korelasyonlarına bakıldığında ise, sağ aktif lateral fleksiyon hareket derecesinin artmasıyla birlikte boyun ağrısının da artmasına ek olarak, boyun ağrısı verilerini sağlayan BADS skorları ile, gövde rotasyon açıları arasında ve gövde rotasyon açıları ile de eğri şiddetleri arasındaki korelasyonların pozitif yönde ve güçlü ilişkiler göstermesi, eğrinin şiddet ve rotasyon derecelerinin boyun ağrısı ile ilişkisi olmasını açıklamaktadır.

Yaşam Kalitesi ve STYT Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi

SRS- 22 Sorgulama Formu, spinal deformiteli bireylere özel oluşturulmuş sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ölçeğidir (62). Skolyoza sahip adölesanların gövde görünümüyle ilgili memnuniyetsiz bir tutum sergilemesi kaçınılmazdır (118). Literatürde skolyozun psikolojik olarak kendini rahat hissedememe açısından önemli bir risk faktörü olduğunu belirten çalışmaların aksine, deformiteye iyi derecede psikolojik adaptasyon geliştiren bireyler de mevcuttur (48). Çalışmamızda sağ boyun pozisyon hissini bozulmasıyla birlikte ruh sağlığının da olumsuz etkilenmiş olması, sağ boyun pozisyon hissini bozulmasıyla başın nötral duruşunun da bozularak, adölesan dönemde bu gibi görsel bozuklukların psikolojik yönden bireyi etkilemesi olarak yorumlanabilir.

SRS- 22 Sorgulama Formu' nun; eğri tipi ile ilişkisi olmadığını belirten çalışmaların yanı sıra (119), torakolumbal eğriliğe sahip olan bireylerin torasik eğriliğe göre tedaviden daha az tatmin olduğu tespit edilmiştir (120). Çalışmamızda eğri tipi grupları arasında yaşam kalitesi skorları istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da lumbal grubun ortalama değerleri en iyi bulunmuştur. Bu durum, torakolumbal/ lumbal grubun en kötü yaşam kalitesi skorlarına sahip olduğunu belirten literatürden farklı sonuçlar vermiştir. Sonuçlarımızın literatürle uyumlu olmamasının sebebi,

lumbal eğriliğin toraks ile birleştiği torakolumbal eğrilerde daha şiddetli deformite görülmesinin mümkün olmasına rağmen olgularımız arasında torakolumbal eğri bulunmamasıdır. Literatürde eğri şiddeti ile SRS-22 skorlarının ters yönde ilişkisi olduğu belirtilmiştir (119). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak eğri şiddeti arttıkça skorların azaldığı yani yaşam kalitesinin kötüleştiği saptanmıştır. Bu sonucun adolesan grubun görsel vücut imajlarındaki bozukluğa bağlı olarak gelişebileceğini düşünmekteyiz.

LİMİTASYONLAR

Öngörümüz belirli bir derecenin üstündeki torasik eğriliğe sahip bireylerin baş-boyun pozisyonlarının diğerlerine göre daha çok etkilendiği yönündeydi. Sonuçlara göre AIS' li bireylerde baş ve boynun pozisyonu, eğriliğin tipi fark etmeden her bölgedeki eğriliğe bağlı olarak etkilenebilmektedir. Literatürde başın rotasyon hareketi için, eklem pozisyon hata derecesi sınır değeri $4,5^\circ$ olarak bildirilmiştir. Ancak bilgimiz dahilinde başın lateral fleksiyon hareketi için skolyozlu bireylerde herhangi bir eklem pozisyon hata sınır değeri belirtilmemiştir. Bu nedenle çalışmamızda lateral fleksiyon için sınır değeri koyamamış olmamız limitasyonlarımız arasında gösterilebilir (70). Çalışmamızın bir başka limitasyonu ise, değerlendirmelerin oturarak değil de ayakta yapılması halinde, vestibüler bilginin ayak desteğiyle ilişkisi olması sebebiyle, daha doğru vestibüler girdiler alarak baş pozisyonunun daha doğru araştırılabileceğidir (121). Ayrıca bu girdilerin daha doğru yorumlanması, bilgisayarlı posturografi cihazları gibi daha az hata payı olan objektif yöntemlerle ölçülerek sağlanabilir (122). Tekrar pozisyonlanma hatası araştırılan böylesi bir çalışmada, kas uzunluğu ve aktivitesi gibi propriyoseptif sistemi mekanoreseptörler aracılığıyla etkileyen kassal değerlerin ölçülmemesi, çalışmamızın sonuçlarını etkileyen bir faktör olabilir (73). Çalışmamızda bireylerin hipermobilité değerlendirmesinin yapılmaması ve boyun eklem hareket açıklığına pasif olarak bakılmaması limitasyonlar içerisinde belirtilebilir. Boy uzunluğunun, propriyoseptif sistem aracılığıyla bireylerin postural kontrolünü ve ekstremité kullanımını etkileyebileceğinden, boy ölçümü yapılmaması limitasyonlarımız içerisinde gösterilebilir. Son olarak; katılımcıların eğri yönü ve dominant ekstremité kullanımı gibi yön belirten parametreler açısından homojen

seçilmesiyle, baş pozisyonunun sağ ve sol eklem pozisyon hissi bakımından sonuçların daha net ortaya konabilmesine olanak verebilir (108).

Çalışmamızın güçlü yönü ise, adölesan idiyopatik skolyozda grafi üzerinden objektif verilerle baş- boyun pozisyon hissi ilişkisini araştıran ilk kapsamlı çalışma olmasıdır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlarımızın Özeti

1. Eğri tipine göre belirlediğimiz gruplar arasında, yaş, aktif boyun lateral fleksiyon derecesi, boyun eğimi, başın kayma oranı, baş- boyun eklem pozisyon hissi ve nötral baş pozisyonunun vertikale yakınlığı, boyun ağrısı ve yaşam kalitesi açısından anlamlı fark bulunmadı.

2. Eğri tipine göre belirlediğimiz gruplar arasında bireylerin aksiyal gövde rotasyonu, eğri şiddeti, T1 vertebra eğimi ve klavikula açısı bakımından anlamlı fark görüldü. Torasik eğriye sahip bireylerde AGR, Cobb derecesi ve T1 eğimi değerleri en yüksek bulunurken, çift ana eğriye sahip bireylerde en yüksek klavikula açısı değeri saptandı. AGR ve Cobb açısı değerleri en düşük çift ana eğriye sahip bireylerde, T1 eğimi ve klavikula açısı değerleri en düşük lumbal eğriye sahip bireylerde saptandı.

3. Tüm gruplarda Cobb derecesi ile AGR arasında ilişki bulundu. Ek olarak, çift ana eğriye sahip bireylerde Cobb açısındaki ve AGR'deki artışın, yaşam kalitesini fonksiyon ve ruh sağlığı açısından olumsuz etkilediği belirlendi.

4. Boyun aktif sağ lateral fleksiyon derecesinin artmasıyla, lumbal grupta başın nötral pozisyonunda ve başın kayma oranı değerlerinde; çift ana eğri grubunda ise boyun eğimi değerlerinde düzelme sağlandığı görüldü.

5. Aksiyal gövde rotasyonunun artmasıyla, torasik grupta başın kayma oranının azaldığı, dolayısıyla başın sağa kaydığı bulundu (oran azalması başın sağa kayması olarak belirlenmiştir).

6. Başın kayma oranı azaldıkça, STYT- Sol değeri artmıştır yani; baş sağa kaydıkça, soldan nötrale dönebilme yeteneği azalmıştır. Başın günlük hayatta sağda kalması, sol taraf pozisyon hissini olumsuz yönde etkilemektedir.

7. STYT- Sağ değeri bireyleri ruh sağlığı yönünden etkilemekte; başın sağdan nötral pozisyona dönebilme yeteneği azaldıkça, bireylerin ruh sağlığı kötüleşmektedir.

6.2. Önerilerimiz

1. Klinikte ve araştırmalarda idiyopatik skolyoz hastalarında servikal vertebral kolonun önemine az değinilmiştir. Birçok fizyolojik ve morfolojik değişimin postural kontrol sürecini etkilediği adölesan dönemde doğru postür alışkanlığı geliştirmek için, servikal bölgenin pozisyon hissindeki bozulmalar ve bunlara sebep olan faktörler değerlendirilerek tespit edilmelidir.

2. Çalışmamız incelendiğinde, servikal propriyosepsiyonun vertikal oryantasyonla olan güçlü ilişkisine bağlı olarak, baş pozisyonunun kişinin postural kontrolü üzerindeki önemi ve AİS' in baş- boyun pozisyonu üzerindeki etkisi görölmektedir. AİS, gövdenin uzaydaki pozisyonunun duysal olarak yeniden düzenlenmesini etkileyen propriyoseptif bozukluklarla birlikte gözlendiğinden, başın doğru pozisyonunu algılamadaki bozuklukların AİS prognozunu şiddetlendirebileceği göz önünde tutulmalıdır.

3. Çalışmayı daha ileriye taşımak için minimal eğriliğe veya gövde rotasyonuna sahip bireylerin baş- boyun pozisyon hissi değerlendirilip, uzun dönem takiple servikal skolyoz eğriliği oluşup oluşmadığını araştıran ileri çalışmalar planlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018;13(1):3.
2. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2013;7(1):3-9.
3. Rigo M. Patient evaluation in idiopathic scoliosis: Radiographic assessment, trunk deformity and back asymmetry. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2011;27:7-25.
4. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7(1):3.
5. Yılmaz H, Zateri C, Kuşvuran Özkan A, Kayalar G, Berk H. Türkiye Adölesan İdiyopatik Skolyoz Prevalans Araştırması Sonuç Raporu. TC Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 2018.
6. Adankon MM, Dansereau J, Labelle H, Cheriet F. Non invasive classification system of scoliosis curve types using least-squares support vector machines. *Artificial Intelligence in Medicine*. 2012;56(2):99-107.
7. Atalay B, Yalıtık K. Adölesan idiyopatik skolyoz epidemiyolojisi ve patogenezi. Akçalı Ö, Benli T, Koşay C, Konya D, editörler. Adölesan idiyopatik skolyoz. Ankara: Türk Omurga Derneği; 2017. p. 17-26.
8. Rigo M. Unterlagen zum seminar 3387 das cheneau-korsett nach Rigo. Dortmund (GE): Ortopadie-Technik Bundesfachschule; 2016.
9. Giles LFG, Singer KP. Clinical anatomy and management of cervical spine pain. Oxford: Burterworth-Heinemann;1998.
10. Akçay B. Adölesan idiyopatik skolyozlu hastaların konservatif tedavisinde üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizlerinin etkinliğinin araştırılması [Doktora tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2017.
11. Artz NJ, Adams MA, Dolan P. Sensorimotor function of the cervical spine in healthy volunteers. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. 2015;30(3):260-8.
12. Burke S, Lynch K, Moghul Z, Young C, Saviola K, Schenk R. The reliability of the cervical relocation test on people with and without a history of neck pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2016;24(4):210-4.
13. Guyot MA, Agnani O, Peyrodie L, Samantha D, Donze C, Catanzariti JF. Cervicocephalic relocation test to evaluate cervical proprioception in adolescent idiopathic scoliosis. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2016;25(10):3130-6.
14. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. 2000;15(9):633-48.

15. Oatis CA. Kinesiology: The mechanics & pathomechanics of human movement. 2nd ed. India: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
16. Swartz EE, Floyd RT, Cendoma M. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. *J Athl Train*. 2005;40(3):155-61.
17. Özlü Ö. Boyun ağrısı olan kişilerde klasik tedavilerine ek olarak uygulanan Mulligan mobilizasyon tekniğinin ağrı ve eklem hareket açıklığına etkisi [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi; 2017.
18. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed.. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
19. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. Canada: Elsevier; 2014.
20. Yıldız Tİ. Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde skapular retraksiyon egzersizlerinin ağrı, yaşam kalitesi ve skapular kinematiğe etkisi [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2015.
21. Kılınçer C, Şimsek O. Cervical anterior foraminotomy. *Conference Proceedings*. 2013.
22. Oda T, Panjabi MM, Crisco JJ, Bueff HU, Grob D, Dvorak J. Role of tectorial membrane in the stability of the upper cervical spine. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. 1992;7(4):201-7.
23. Tubbs RS, Hallock JD, Radcliff V, Naftel RP, Mortazavi M, Shoja MM, et al. Ligaments of the craniocervical junction. *J Neurosurg Spine*. 2011;14(6):697.
24. Dvorak JS, E.; Saldinger, P.; Rahn, B. Biomechanics of the craniocervical region: the alar and transverse ligaments. *Journal of Orthopaedic Research* 1988;6(3): 452-461.
25. Erdem EU. Servikal spondilozda eklem pozisyon hissi, kas kuvveti ve fonksiyonel düzey arasındaki ilişki [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2007.
26. Topuz AK, Şimşek H. Kraniovertebral bileşke anomalilerinin tanı yöntemleri ve tedavi algoritması. *Türk Nöroşir Derg*. 2013;23(2):150-7.
27. Karaaslan B, Borcek AO, Ucar M, Aykol S. Can the etiopathogenesis of chiari malformation be craniocervical junction stabilization difference? Morphometric analysis of craniocervical junction ligaments. *World Neurosurgery*. 2019.
28. Qiu Y, Zhu F, Wang B, Yu Y, Zhu Z-z, Qian B-p, et al. Clinical etiological classification of scoliosis: report of 1289 cases. *Orthop Surg*. 2009;1(1):12-6.
29. Acaroğlu E. Adölesan idiyopatik skolyozun (AİS) metabolik temeli; AİS etiyojisi üzerine çalışmalar. Akçalı Ö, Benli T, Koşay C, Konya D, editörler. *Adölesan idiyopatik skolyoz*. Ankara: Türk Omurga Derneği; 2017. p. 27-48.
30. Shi L, Wang D, Driscoll M, Villemure I, Chu W, Cy Cheng J, et al. Biomechanical analysis and modeling of different vertebral growth patterns in adolescent idiopathic scoliosis and healthy subjects. *Scoliosis*. 2011;6:11.

31. Stokes IA. Mechanical effects on skeletal growth. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2002;2(3):277-80.
32. Fadzan M, Bettany-Saltikov J. Etiological theories of adolescent idiopathic scoliosis: past and present. *Open Orthop J*. 2017;11:1466-89.
33. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH, Raso VJ, Reinker KA, et al. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 2000;82(8):1157-68.
34. Koşay C. Adölesan idiyopatik skolyozun sınıflandırılması. Akçalı Ö, Benli T, Koşay C, Konya D, editörler. Adölesan idiyopatik skolyoz. Ankara: Türk Omurga Derneği; 2017. p. 133-48.
35. Shakil H, Iqbal ZA, Al-Ghadir AH. Scoliosis: review of types of curves, etiological theories and conservative treatment. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2014;27(2):111-5.
36. Güler ÜÖ, Özalay M. Klinik değerlendirme. Akçalı Ö, Benli T, Koşay C, Konya D, editörler. Adölesan idiyopatik skolyoz. Ankara: Türk Omurga Derneği; 2017. p. 49-56.
37. Satıroğlu İS, Akçalı Ö. Radyolojik değerlendirme. Akçalı Ö, Benli T, Koşay C, Konya D, editörler. Adölesan idiyopatik skolyoz. Ankara: Türk Omurga Derneği; 2017. p. 57-68.
38. Oğuz E, Ekinci Ş, Erşen Ö. Ergen idiyopatik skolyozda radyolojik değerlendirme ve sınıflama sistemlerinin incelenmesi. *TOTBİD Dergisi*. 2013;12(1):73-82.
39. Malfair D, Flemming AK, Dvorak MF, Munk PL, Vertinsky AT, Heran MK, et al. Radiographic evaluation of scoliosis: review. *AJR American Journal of Roentgenology*. 2010;194(3 Suppl):S8-22.
40. Tyrakowski M, Czaprowski D, Szczodry M, Siemionow K. Cobb angle measurements on digital radiographs using bunnell scoliometer: validation of the method. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2017;30(4):667-73.
41. Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, Fricke O, Franklin J, Schonau E, et al. Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2013;22(11):2360-71.
42. Çolak TK, Yeldan İ, Dikici F. Skolyozda sagittal planda uygulanan simetrik mobilizasyon egzersizlerinin omurga esnekliği ve gövde rotasyon açısına etkisi. *Türk J Physiother Rehabil*. 2015; 26(2):51-58.
43. Karl F, Zabjek RZ. Emerging technology and analytical techniques for the clinical assessment of scoliosis. Grivas T, editor. *Recent Advances in Scoliosis 2012*. p. 145-64.
44. Margalit A, McKean G, Constantine A, Thompson CB, Lee RJ, Sponseller PD. Body mass hides the curve: Thoracic scoliometer readings vary by body mass index value. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2017;37(4):e255-e60.

45. Coelho DM, Bonagamba GH, Oliveira AS. Scoliometer measurements of patients with idiopathic scoliosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2013;17(2):179-84.
46. Larson JE, Meyer MA, Boody B, Sarwark JF. Evaluation of angle trunk rotation measurements to improve quality and safety in the management of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Orthopaedics*. 2018;15(2):563-5.
47. Dayer R, Haumont T, Belaieff W, Lascombes P. Idiopathic scoliosis: etiological concepts and hypotheses. *J Child Orthop*. 2013;7(1):11-6.
48. Gür G. Adölesan idiyopatik skolyozda spinal stabilizasyon eğitimi ve vücut farkındalığı eğitiminin subjektif vertikal algılama ve gövde simetrisi üzerine etkisinin araştırılması [Doktora tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2015.
49. Lambert FM, Malinvaud D, Glaunes J, Bergot C, Straka H, Vidal PP. Vestibular asymmetry as the cause of idiopathic scoliosis: a possible answer from Xenopus. *The Journal of neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience*. 2009;29(40):12477-83.
50. Matthews PB. Proprioceptors and their contribution to somatosensory mapping: complex messages require complex processing. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 1988;66(4):430-8.
51. Bisdorff AR, Wolsley CJ, Anastasopoulos D, Bronstein AM, Gresty MA. The perception of body verticality (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain*. 1996;119(5):1523-34.
52. Cakrt O, Slaby K, Viktorinova L, Kolar P, Jerabek J. Subjective visual vertical in patients with idiopathic scoliosis. *Journal of Vestibular Research : Equilibrium & Orientation*. 2011;21(3):161-5.
53. Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1994;75(8):895-9.
54. Chen Z, Qiu Y, Zhu Z, Li S, Chen X, Xu L, et al. posterior-only hemivertebra resection for congenital cervicothoracic scoliosis: correcting neck tilt and balancing the shoulders. *Spine*. 2018;43(6):394-401.
55. Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. *Clinical Rehabilitation*. 2003;17(7):768-74.
56. Menezes AH, Traynelis VC. Anatomy and biomechanics of normal craniovertebral junction (a) and biomechanics of stabilization (b). *Child's nervous system : ChNS : Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*. 2008;24(10):1091-100.
57. Czaprowski D, Kotwicki T, Pawłowska P, Stoliński L. Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. *Scoliosis*. 2011;6(1):22.

58. Wheeler AH, Goolkasian P, Baird AC, Darden BV, 2nd. Development of the neck pain and disability scale. Item analysis, face, and criterion-related validity. *Spine*. 1999;24(13):1290-4.
59. Bicer A, Yazici A, Camdeviren H, Erdogan C. Assessment of pain and disability in patients with chronic neck pain: reliability and construct validity of the Turkish version of the neck pain and disability scale. *Disability and Rehabilitation*. 2004;26(16):959-62.
60. Buko HŞ. Servikal disk hernisine bağlı akut boyun ağrısında düşük doz lazer tedavisinin etkinliği. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı [Uzmanlık tezi]. 2013.
61. Yagci G, Ayhan C, Yakut Y. Effectiveness of basic body awareness therapy in adolescents with idiopathic scoliosis: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(4):693-701.
62. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, et al. Reliability and validity of adapted Turkish version of scoliosis research society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine*. 2005;30(21):2464-8.
63. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. Ankara: Omega Araştırma; 2011.
64. Diab AA. The role of forward head correction in management of adolescent idiopathic scoliotic patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2012;26(12):1123-32.
65. Yu M, Silvestre C, Mouton T, Rachkidi R, Zeng L, Roussouly P. Analysis of the cervical spine sagittal alignment in young idiopathic scoliosis: a morphological classification of 120 cases. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2013;22(11):2372-81.
66. Ilharreborde B, Vidal C, Skalli W, Mazda K. Sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis treated by posteromedial translation. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2013;22(2):330-7.
67. Hiyama A, Sakai D, Watanabe M, Katoh H, Sato M, Mochida J. Sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis: a comparative study of 42 adolescents with idiopathic scoliosis and 24 normal adolescents. *European Spine Journal*. 2016;25.
68. Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. Cervicocephalic kinaesthesia: reliability of a new test approach. *Physiotherapy research international : The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*. 2001;6(4):224-35.
69. Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1991;72(5):288-91.
70. L'Heureux-Lebeau B, Godbout A, Berbiche D, Saliba I. Evaluation of paraclinical tests in the diagnosis of cervicogenic dizziness. *Otology &*

Neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otolology and Neurotology. 2014;35(10):1858-65.

71. Eijgelaar PN, Wapstra FH, Otten E, Veldhuizen AG. Altered head orientation patterns in children with idiopathic scoliosis in conditions with sensory conflict. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society.* 2014;23(12):2626-34.
72. Gür G, Yakut Y, Aksoy S. İlimli ve orta şiddette idiyopatik skolyozu olan adölesanlarda postural stabilitenin karşılaştırılması. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.* 2017;259-64.
73. Yong M-S, Lee H-Y, Lee M-Y. Correlation between head posture and proprioceptive function in the cervical region. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(3):857-60.
74. Gong W. Effects of cervical joint manipulation on joint position sense of normal adults. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(6):721-3.
75. Audette I, Dumas JP, Cote JN, De Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2010;40(5):318-23.
76. Strimpakos N, Sakellari V, Gioftos G, Kapreli E, Oldham J. Cervical joint position sense: an intra- and inter-examiner reliability study. *Gait & Posture.* 2006;23(1):22-31.
77. Pinsault N, Fleury A, Virone G, Bouvier B, Vaillant J, Vuillerme N. Test-retest reliability of cervicocephalic relocation test to neutral head position. *Physiother Theory Pract.* 2008;24(5):380-91.
78. Yağcı G, Yakut Y. Does radiographic success correspond with the clinical outcomes in the treatment of idiopathic scoliosis? *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 2017;4:54-60.
79. Samuelsson L, Noren L. Trunk rotation in scoliosis. The influence of curve type and direction in 150 children. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 1997;68(3):273-6.
80. Bradley H, Esformes J. Breathing pattern disorders and functional movement. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 2014;9(1):28-39.
81. Weiss H-R, Moramarco MM, Borysov M, Ng SY, Lee SG, Nan X, et al. Postural rehabilitation for adolescent idiopathic scoliosis during growth. *Asian Spine J.* 2016;10(3):570-81.
82. Schellingerhout JM, Heymans MW, Verhagen AP, de Vet HC, Koes BW, Terwee CB. Measurement properties of translated versions of neck-specific questionnaires: a systematic review. *BMC Medical Research Methodology.* 2011;11(1):87.
83. Kose G, Hepguler S, Atamaz F, Oder G. A comparison of four disability scales for Turkish patients with neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine.* 2007;39(5):358-62.

84. Misterska E, Glowacki J, Okret A, Laurentowska M, Glowacki M. Back and neck pain and function in females with adolescent idiopathic scoliosis: A follow-up at least 23 years after conservative treatment with a Milwaukee brace. *PloS One*. 2017;12(12):e0189358.
85. Karagulle M, Kardes S, Karagulle MZ. Real-life effectiveness of spa therapy in rheumatic and musculoskeletal diseases: a retrospective study of 819 patients. *International Journal of Biometeorology*. 2017;61(11):1945-56.
86. Coskun Benlidayi IM, Guzel RM, Tatli UP, Salimov FP, Keceli OP. The relationship between neck pain and cervical alignment in patients with temporomandibular disorders. *Cranio : the Journal of Craniomandibular Practice*. 2018:1-6.
87. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2011;20(2):274-9.
88. Thérroux J, Le May S, Fortin C, Labelle H. Prevalence and management of back pain in adolescent idiopathic scoliosis patients: A retrospective study. *Pain Res Manag*. 2015;20(3):153-7.
89. Ramirez N, Johnston CE, Browne RH. The prevalence of back pain in children who have idiopathic scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1997;79(3):364-8.
90. Haefeli M, Elfering A, Kilian R, Min K, Boos N. Nonoperative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a 10- to 60-year follow-up with special reference to health-related quality of life. *Spine*. 2006;31(3):355-66.
91. Kuklo TR, Lenke LG, Graham EJ, Won DS, Sweet FA, Blanke KM, et al. Correlation of radiographic, clinical, and patient assessment of shoulder balance following fusion versus nonfusion of the proximal thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(18):2013-20.
92. Lee CK, Denis F, Winter RB, Lonstein JE. Analysis of the upper thoracic curve in surgically treated idiopathic scoliosis. A new concept of the double thoracic curve pattern. *Spine*. 1993;18(12):1599-608.
93. Elfiky TA, Samartzis D, Cheung W-Y, Wong Y-W, Luk KDK, Cheung KMC. The proximal thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis: surgical strategy and management outcomes. *Global Spine J*. 2011;1(1):27-36.
94. Luhmann SJ, Sucato DJ, Johnston CE, Richards BS, Karol LA. Radiographic assessment of shoulder position in 619 idiopathic scoliosis patients: can T1 tilt be used as an intraoperative proxy to determine postoperative shoulder balance? *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2016;36(7):691-4.
95. Kwan MK, Wong KA, Lee CK, Chan CY. Is neck tilt and shoulder imbalance the same phenomenon? A prospective analysis of 89 adolescent idiopathic scoliosis patients (Lenke type 1 and 2). *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity*

- Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2016;25(2):401-8.
96. Jiang J, Qian BP, Qiu Y, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ. Full fusion of proximal thoracic curve helps to prevent postoperative cervical tilt in Lenke type 2 adolescent idiopathic scoliosis patients with right-elevated shoulder. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2017;18(1):362.
 97. Lee HS, Chung HK, Park SW. Correlation between trunk posture and neck reposition sense among subjects with forward head neck postures. *BioMed Research International.* 2015;2015:689610.
 98. Kim JH, Yum TH, Shim JS. Secondary cervicothoracic scoliosis in congenital muscular torticollis. *Clinics in Orthopedic Surgery.* 2019;11(3):344-51.
 99. Lim KS, Shim JS, Lee YS. Is sternocleidomastoid muscle release effective in adults with neglected congenital muscular torticollis? *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2014;472(4):1271-8.
 100. Alahmari K, Reddy RS, Silvian P, Ahmad I, Nagaraj V, Mahtab M. Intra- and inter-rater reliability of neutral head position and target head position tests in patients with and without neck pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy.* 2017;21(4):259-67.
 101. Loudon JK, Ruhl M, Field E. Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine.* 1997;22(8):865-8.
 102. Heikkilä H, Wenngren B. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1998;79:1089-94.
 103. Gauchard GC, Lascombes P, Kuhnast M, Perrin PP. Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control. *Spine.* 2001;26(9):1052-8.
 104. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 2006;48(6):477-82.
 105. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2009;39(5):364-77.
 106. Karlberg M, Magnusson M, Johansson R. Effects of restrained cervical mobility on voluntary eye movements and postural control. *Acta Oto-laryngologica.* 1991;111(4):664-70.
 107. Nan Chen CC, Yu Liu, Xi Mo, Qing Du. Joint proprioception of adolescent idiopathic scoliosis - a mini review. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research.* 2019;15(5):11601-3.
 108. Groberg DH, Dustman RE, Beck EC. The effect of body and head tilt in the perception of vertical: comparison of body and head tilt with left and right handed, male and female subjects. *Neuropsychologia.* 1969;7:89-100.

109. Wang W, Zhu Z, Zhu F, Sun C, Wang Z, Sun X, et al. Different curve pattern and other radiographical characteristics in male and female patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2012;37(18):1586-92.
110. Lao ML, Chow DH, Guo X, Cheng JC, Holmes AD. Impaired dynamic balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and abnormal somatosensory evoked potentials. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2008;28(8):846-9.
111. Qiu XS, Ma WW, Li WG, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ, et al. Discrepancy between radiographic shoulder balance and cosmetic shoulder balance in adolescent idiopathic scoliosis patients with double thoracic curve. *European Spine Journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2009;18(1):45-51.
112. Akel I, Pekmezci M, Hayran M, Genc Y, Kocak O, Derman O, et al. Evaluation of shoulder balance in the normal adolescent population and its correlation with radiological parameters. *European Spine Journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2008;17:348-54.
113. Ono T, Bastrom TP, Newton PO. Defining 2 components of shoulder imbalance: clavicle tilt and trapezial prominence. *Spine*. 2012;37(24):E1511-6.
114. Chang Y-T, Meng L-F, Chang C-J, Lai P-L, Lung C-W, Chern J-S. Effect of postural control demands on early visual evoked potentials during a subjective visual vertical perception task in adolescents with idiopathic scoliosis. *Front Hum Neurosci*. 2017;11:326-.
115. Yang Y, Yang M, Yang Z, Chen K, Bai J, Zhao J, et al. Postoperative neck tilt in Lenke 1 and 2 AIS patients after correction surgery: a novel predictive index. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20(1):405.
116. Floman Y. Thoracic scoliosis and restricted neck motion: a new syndrome? A report of six cases. *European Spine Journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 1998;7(2):155-7.
117. Knox JJ, Beilstein DJ, Charles SD, Aarseth GA, Rayar S, Treleaven J, et al. Changes in head and neck position have a greater effect on elbow joint position sense in people with whiplash-associated disorders. *Clin J Pain*. 2006;22(6):512-8.
118. Payne WK, Ogilvie JW, Resnick MD, Kane RL, Transfeldt EE, Blum RW. Does scoliosis have a psychological impact and does gender make a difference? *Spine*. 1997;22(12):1380-4.
119. Aulisa AG, Guzzanti V, Perisano C, Marzetti E, Specchia A, Galli M, et al. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. *Scoliosis*. 2010;5:21.
120. Bunge EM, Juttmann RE, de Kleuver M, van Biezen FC, de Koning HJ. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis after treatment: short-term effects after brace or surgical treatment. *European spine*

journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2007;16(1):83-9.

121. Israel I, Giannopulu I. Subjective posture in tridimensional space. *Journal of Vestibular Research : Equilibrium & Orientation*. 2012;22(4):173-80.
122. Yeh JR, Hsu LC, Lin C, Chang FL, Lo MT. Nonlinear analysis of sensory organization test for subjects with unilateral vestibular dysfunction. *PloS One*. 2014;9(3):e91230.