

ZEKİYE GİZEM CANER

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL-2020

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

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**DÜZELTİCİ EGZERSİZLERİN ÇOCUK VE ADOLESAN
BALE BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN POSTÜRLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN FOTOGRAMETRİK ÖLÇÜM
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

ZEKİYE GİZEM CANER

**DANIŞMAN
PROF. DR. BÜLENT BAYRAKTAR**

**SPOR HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI
EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ**

İSTANBUL-2020

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)

BEYAN

iii

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Zekiye Gizem CANER



İTHAF

Yüksek lisans tez çalışmamı canım annem, babam ve kardeşime ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmamdaki desteklerinin yanında gerek mesleğimde gerek ise hayatımın her alanında destekleyici ve yol gösterici olan, kendisinden çok fazla şey öğrendiğim ve de daima öğrencisi olmak istediğim tez danışmanım ve Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Hocam Prof. Dr. Bülent Bayraktar’a

Tez çalışmam süresince her türlü desteğini ve bizzat katkısını esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle hayatıma ışık tutan, yeni kapılar açan, yardımlarını hiçbir zaman unutmayacağım Sayın Hocam Prof. Dr. Bedia Çakmakoglu’na

Eğitim dönemim boyunca desteklerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Oğuz Öztürk ve vicdanı ve iyi niyetiyle her zaman öğrencilerinin arkasında olan Sayın Hocam Öğr.Gör.Türker Şahinkaya’ya

Eğitimimiz boyunca klinik bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan Sayın Hocam Prof. Dr. Gökhan Metin’e

Tez çalışmam süresince tüm destek, yardım ve bizzat katkılarından dolayı arkadaşım MSc. Göksu Kaşarcı’ ya

Birlikte olmaktan her zaman keyif aldığım tüm Spor Hekimliği Anabilim Dalı fizyoterapist, doktor ve personeline

Hayatımın her anında olduğu gibi tez çalışmam süresince de desteklerini esirgemeyerek tez çalışmama bizzat katkıda bulunan kardeşim Dr. Sinem Caner’e

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan, varlıklarıyla hayatıma anlam katan canım babam Ahmet Caner ve annem Döne Caner’e teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Z. Gizem Caner

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	II
BEYAN.....	III
İTHAF.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	IX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	X
ÖZET	XI
ABSTRACT.....	XII
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Omurga ve Postür	2
2.1.1. Omurganın Anatomisi.....	2
2.1.2. Vertebraların Genel Özellikleri.....	3
2.1.3. Boyun ve Gövde Kasları	3
2.1.4. Omurganın Biyomekaniği.....	8
2.1.5. Omurga ve Postür İlişkisi.....	9
2.2. Postür	10
2.2.1. İyi Postür (Standart Postür).....	10
2.2.2. İdeal Ayakta Duruş Postürü	11
2.2.3. İdeal Oturma Postürü	12
2.2.4. Postural Eğrilerin Gelişimi.....	13
2.2.5. Postüral Salınım	15
2.3. Bale Postür İlişkisi	16
2.4. Omurganın Postür Bozuklukları	17
2.4.1. Torasik Kifoz	17
2.4.2. Skolyoz.....	18
2.4.3. Çukur Bel (Artmış Lordoz).....	19
2.4.4. Kifolordotik Postür	19
2.4.5. Düz Sırt Postürü	20

2.4.6. Yuvarlak Sırt Postürü.....	20
2.5. Postür Analizi.....	20
2.5.1. Lateral Postür Analizi	20
2.5.2. Anterior Postür Analizi	21
2.5.3. Posterior Postür Analizi	24
2.6. Fotogrametrik Metot ve Sapo Yazılımı	24
2.7. Düzeltici Egzersizler	25
2.7.1. Değerlendirme.....	25
2.7.2. Düzeltici Egzersiz Programı Oluşturulması.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Sapo Yazılımı.....	27
3.2. Katılımcılar	27
3.3. Fotogrametrik Metot ile Ölçümlerin Gerçekleştirilmesi.....	28
3.4. Egzersiz Programı Oluşturulması	34
3.5. Verilerin SAPO Yazılımına Göre Yorumlanması	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	43
KAYNAKLAR	48
FORMLAR	52
ETİK KURUL KARARI	57
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	58
ÖZGEÇMİŞ	59

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Katılımcıların Demografik Özellikleri	38
Tablo 4-2: Anterior Görünümde (Referans Değer 0 Olan Değerlerin) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri	38
Tablo 4-3: Anterior Görünüm; Sağ ve Sol Ekstremitte Ön Açıları Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri	39
Tablo 4-4: Anterior Görünüm; Sağ ve Sol Q Açısı Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri	39
Tablo 4-5: Lateral Görünüm; Başın Vertikal Hizalanması Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri	40
Tablo 4-6: Lateral Görünüm; (Sağ) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri.....	40
Tablo 4-7: Lateral Görünüm; (Sol) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri	41
Tablo 4-8: Posterior Görünüm; Scapulanın T3'e Göre Yatay Asimetrisi Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri.....	41
Tablo 4-9: Posterior Görünüm; Sağ Arka Ayak Açısı ve Sol Arka Ayak Açısı Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri.....	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Skalen kas grubu	4
Şekil 2-2: Suboksipital kaslar	4
Şekil 2-3: Splenius kapitis, servikis	5
Şekil 2-4: Rectus abdominus kası	6
Şekil 2-5: Erektör spina kasları	6
Şekil 2-6: Transversspinal kas grubu	7
Şekil 2-7: Gövde kasları (arkadan görünüm)	8
Şekil 2-8: İdeal postür yan görünüş	12
Şekil 2-9: Yeni doğan lateralden görünüm	13
Şekil 2-10: Omurga lateral görünümü	13
Şekil 2-11: Nötral pelvis	14
Şekil 2-12: Anterior pelvik tilt	14
Şekil 2-13: Posterior pelvik tilt	15
Şekil 2-14: Lateral pelvik tilt	15
Şekil 2-15: Postüral salınım	16
Şekil 2-16: Dans boyunca iyi postürü sürdüren bir balerin	17
Şekil 2-17: Normal omurga, skolyoz	18
Şekil 2-18: Kifolordotik postür	19
Şekil 2-19: Lateral postür analizi	21
Şekil 2-20: Normal bacak, O bacak, X bacak	23
Şekil 2-21: Anterior görünüm	24
Şekil 3-1: Anterior görünüm (SAPO yazılımı)	29
Şekil 3-2: Posterior görünüm (SAPO yazılımı)	30
Şekil 3-3: Lateral görünüm (SAPO yazılımı)	31
Şekil 3-4: Fotogrametrik method ile postür analizi	32
Şekil 3-5: Tripot ile fotoğraf çekimleri	33
Şekil 3-6: Kişiye özel planlanmış düzeltici egzersizlerden örnekler: Kalça fleksör germe egzersizi	34
Şekil 3-7: Lateral gövde kasları germe egzersizi	35
Şekil 3-8: İzometrik sırt kuvvet egzersizi (Stabilizasyon Egzersizi)	35
Şekil 3-9: Dirençli (egzersiz lastiği ile) rhomboid kuvvet egzersizi	36

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

SIAS	: Spina iliaca anterior superior
SIPS	: Spina iliaca posterior superior
T3	: 3. Torasik vertebra
SAPO	: Software for Postural Evaluation
°/sn	: Derece/saniye
%BW	: Vücut ağırlığına yüzdesi
Ort	: Ortalama
SD	: Standart sapma
SE	: Standart hata
VKI	: Vücut kitle indeksi
E/K	: Erkek/ Kadın oranı
%	: Yüzde
Cm	: Santimetre

ÖZET

Caner, Z. G. (2020). Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Hekimliği ABD. Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Bu çalışma fizyoterapist tarafından yapılan postüral değerlendirme sonucu kişiye özel oluşturulan düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkilerini araştırılmak amacıyla planlanmıştır. Çalışmamız Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuvarı'nda 11-19 yaş grubu aralığındaki 47 (39 kız, 8 erkek) (n=47) bale bölümü öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, çalışma başlangıcında ve kendileri için hazırlanmış kişisel düzeltici egzersiz programını 8 hafta uyguladıktan sonra olmak üzere iki defa fotoğraf ölçüm programına tabi tutulmuşlardır. Postüral değerlendirme yöntemi olarak SAPO postüral değerlendirme yazılımı kullanılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak SPSS v21 paket programı ile incelenmiştir. Anterior görünümde referans değeri belirtilmiş olan ölçüm parametreleri, uygulanan egzersiz programı öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında; başın yatay hizalanması ($p=0,001$), acromionların yatay hizalanması ($p=0,001$), SIAS'ların horizontal hizalanması ($p=0,001$), 2 acromion ve 2 SIAS arasındaki açı ($p=0,001$) ve tubaristas tibianın horizontal açılarındaki ($p=0,001$) değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Posterior görünümde ise scapulanın T3'e göre yatay asimetrisindeki değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) ($p<0,05$) Sağ ve sol lateral görünümde referans değeri belirtilmiş olan başın vertikal hizalanması açılarındaki değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,00$) ($p<0,05$). Lateral görünümde ölçümü gerçekleştirilen diğer değerler için literatürde ve SAPO yazılımında referans değer belirtilmemiştir fakat ölçüm parametrelerinin büyük bir kısmı için referans değer belirtmiştir. Literatürde SAPO yazılımı ile düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkilerinin ölçüldüğü çalışma mevcut değildir. Çalışmamız ile ilk kez fizyoterapist tarafından kişiye özel programlanan düzeltici egzersizlerin postür üzerindeki etkinliği objektif ve somut veriler elde edilerek gösterilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar ile düzeltici egzersizlerin postür üzerine olumlu etkileri sayesinde olguların yaralanma oranlarında azalma ve performanslarında artış olacağı izlenimi elde edilmiştir. Çalışmamız düzeltici egzersizlerin etkinliği üzerine gelecekte yapılacak çalışmalara öncülük edecektir.

Anahtar Kelimeler: Postür, düzeltici egzersiz, bale, fizyoterapist

ABSTRACT

Caner, Z. G. (2020). Evaluation of the Effects of Corrective Exercises on Postures of Children and Adolescent Ballet Department Students by Photogrammetric Measurement Method. Istanbul University, Institute of Health Science, Sport Medicine Department. Exercise Physiology Master Thesis. Istanbul.

This study designed to investigate the effects of individual corrective exercises on posture according to postural evaluations by a physiotherapist. Our study was carried out with the participation of 47 (39 girls, 8 boys) ($n = 47$) ballet students at Mimar Sinan Fine Arts University State Conservatory. Participants were subjected to photo measurement programs twice, including at the beginning of the study and after 8 weeks of personal exercise programs. SAPO postural evaluation software was used as the postural evaluation method. The results were statistically analyzed with SPSS v21 package program. When the measurement parameters whose reference values are specified in the anterior view are compared before and after the applied exercise program; the change in the horizontal alignment of the head ($p=0,001$), horizontal alignment of the acromions ($p=0,001$), horizontal alignment of the SIAS ($p=0,001$), the angle between 2 acromions and 2 SIAS ($p=0,001$), and horizontal angles of the tubaristas tibia ($p=0,001$) were found to be statistically significant in a positive way ($p<0,05$). In posterior view, the change in the horizontal asymmetry of the scapula compared to T3 was found to be statistically significant ($p = 0.001$) ($p < 0.05$). The change in the vertical alignment angles of the head, whose reference value was specified in the right and left lateral views, was found to be statistically significant in a positive way ($p = 0.00$) ($p < 0.05$). In the literature, there is no study that measures the effects of corrective exercises on posture with SAPO software. Consequently, this is the first study that objectively and concretely demonstrates the effectiveness of corrective exercises programmed individually by the physiotherapist on posture. According to our results, it was observed that there is a decrease in injury rates and an increase in performance due to the effect of corrective exercises on the posture. Our study will lead future studies on the effectiveness of corrective exercises.

Keywords: Posture, corrective exercise, ballet, physiotherapist

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Postürün tanımı Amerikan Ortopedi Birliği tarafından ayakta duruş, oturma ve uzanma pozisyonunda kas ve kemiklerin diğer vücut yapılarını yaralanmalardan koruyabilecek yeterliliğe sahip denge hali olarak yapılmıştır [1].

Biyomekanik ve fizyolojik olarak iyi postürde bağlar, kaslar, tendonlar ve kemikler üzerindeki stres minimum miktardadır [2, 3]. İyi postürde, hem fonksiyonlar kolaylaşır hem de vücudu dik pozisyonunda tutmak için kasların harcadığı enerji miktarı azalır. Uygunsuz, zorlayarak, asimetrik, sürekli ve uzun süre kalınan postürler dokuları aşırı yükler ve tolere edilebilen stres eşiğini geçer, bu da fazla zorlanma ya da dengesizliklere sebep olan yaralanmalara yol açar [4, 5]. Dansçılarda özellikle de bale sanatçılarında ideal olmayan postüre sık rastlanılmaktadır. İdeal olmayan postür ise yaralanmaya yol açabilmektedir.

Postür değerlendirilmesi için standart bir yaklaşımdan söz edilmemektedir. İlk kez 1964 yılında Wilson ve Strasch, eklemlerin pozisyonunu ölçmek için fotoğraf kullanımını başlatmıştır. Fotoğraf kullanımı röntgene kıyasla daha pratik, non-invaziv ve ucuzdur bu sebeplerden klinikteki ve çalışmalardaki kullanımının yaygınlaştırılması önemlidir [6]. Fotogrametrik postür analizi yöntemi objektif veriler verdiği için güvenilirliği yüksektir ve de klinikte kullanımı pratiktir. Bu sebeplerden literatürde de klinikte kullanımı tavsiye edilmiştir [7].

Postüral değerlendirme için birçok farklı yazılım geliştirilmiştir. Bu çalışmada SAPO postüral değerlendirme yazılımı kullanılmıştır. Literatürde postür analizi üzerine çeşitli yöntemler kullanılarak yapılan tarama çalışmaları mevcuttur, fakat düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkisinin objektif bir postür analizi yöntemi ile değerlendirildiği çalışma mevcut değildir. Bu çalışma ile fizyoterapist tarafından kişiye özel programlanan düzeltici egzersizlerin etkileri, somut veriler ile değerlendirilmiş olacaktır.

Çalışmamızda hem klinik fotogrametrik metodla postür değerlendirmesinin yaygınlaştırılması hem de fizyoterapist tarafından yapılan değerlendirmeler sonucu kişiye özel hazırlanan düzeltici egzersiz programının etkinliğini kanıtlamak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omurga ve Postür

2.1.1. Omurganın Anatomisi

Omurga terimini ifade etmek için birden fazla eş anlamlı kelime bulunmaktadır. Omurga, spinal kolon ve vertebral kolon, kolumna vertebralis sözcükleri eş anlamlıdır. Omurgayı ifade etmek için bazen omurilik (spinal kord) kelimesi kullanılır fakat omuriliği sinir dokusu oluşturur, omurga ise omuriliği koruyan kemik bileşenlerinden meydana gelmektedir [2].

Kolumna vertebralis vücudun merkezinde yer alır. Kolumna vertebralisin içerisinde (kanalis vertebralis), medulla spinalis, spinal sinirlerin kökleri ve onları örten meniksler bulunur [8].

Kolumna vertebralis omuriliği yaralanmalara karşı koruma görevini üstlenir [9].

Kolumna vertebralis 33 ayrı vertebradan oluşur. Bu 33 vertebrayı; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 birleşik sakral ve 4 bileşik koksiz oluşturur [10].

Omurga doğumda fleksiyondadır. C şeklinde bir yay görünümünde olan omurgada sagittal düzlemde ilk oluşan yapı servikal lordozdur. Servikal lordoz kafa kontrolü sağlandıktan sonra oluşur. Daha sonra ise ayakta durmanın sağlanması ile birlikte lomber lordoz gelişir. Bunlar sonucunda sagittal düzlemde omurgada 4 yay gelişir; servikal ve lomber lordoz, torakal ve sakral kifoz, lordoz, torakal ve sacral kifoz olmak üzere dört yay oluşur [8].

Genel olarak kifoz bölümündeki segmentlerin hareketi omurganın lordoz bölümündeki segmentlerin hareketlerine göre daha kısıtlıdır. Bu dört yayın şok absorbe etme kapasitesi vücudun esnekliğini sağlar [11].

Yukarıdan aşağıya omurganın eğrileri [11];

1. Servikal eğri-konkav
2. Torasik eğri-konveks
3. Lomber eğri-konkav
4. Sakral eğri-konveks

Omurganın sahip olduğu bu eğrili yapı, düz bir şekile sahip olmasına göre yaklaşık olarak 10 kat daha fazla güç ve esneklik sağlar [2].

2.1.2. Vertebraların Genel Özellikleri

Bir vertebranın ön ve arka kısımları mevcuttur. Ön kısmı yuvarlakça yapıda olan vertebra (cismi) korpusundan, arka kısmı vertebra arkusundan (kavisi) oluşur [12].

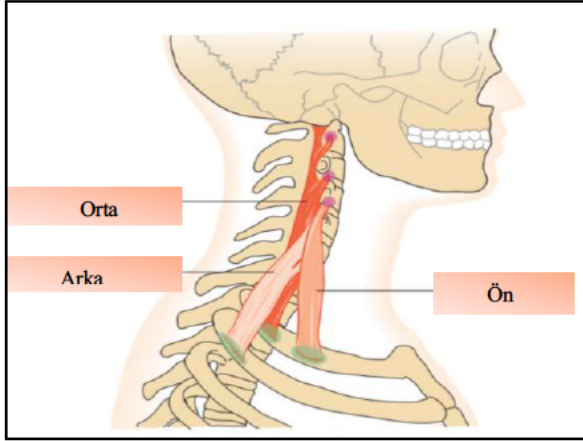
Vertebranın ön kısmı kısa bir silindir, arka kısmı ise çıkıntı şeklindedir [10]. Vertebral arkusun 1 spinöz, 2 transvers, 4 artiküler olmak üzere 7 çıkıntısı mevcuttur [12].

Arkus ile korpusla birleştiği yer ise pediküllerdir. Komşu iki vertebra ve iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluk, intervertebral formeni oluşturur [10, 13]. Foramen vertebra içerisinden ise medulla spinalis ve kılıfları geçer [12]. Laminalar ile pediküllerin birleştiği bölgede ise artiküler çıkıntılar mevcuttur. Vertebrada bulunan üst artiküler çıkıntılar ile alt artiküler çıkıntılar faset eklemleri oluşturur [10].

Ayakta durma pozisyonunda vücudun ağırlık merkezi kolumna vertebralisin önünde bulunur. Bu sebeple sırt kasları kuvvetli olmak zorundadır. Vertebral kolonun normal eğriliklerinin korunması, sorumlu kasların postüral tonusunun sağlanması ile mümkündür [14].

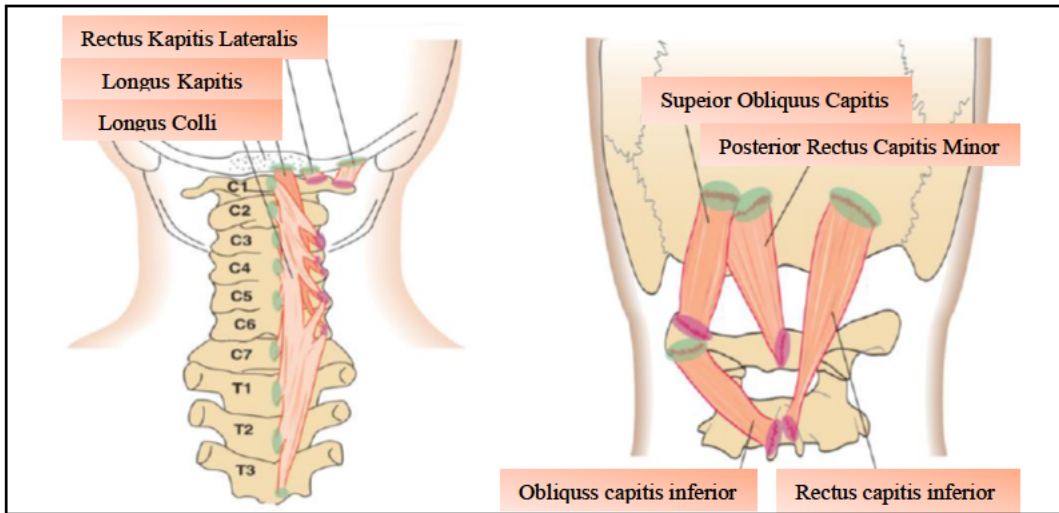
2.1.3. Boyun ve Gövde Kasları

Boyun ve gövde kasları sayıca fazladır ve ön ve arka grup kaslardan oluşur (Frontal düzlemin ortasında yer aldığından ön ya da arka kas olmayan quadratus lumborum kası, istisna olan tek kastır). Kasların ön ya da arkada yer almasının klinik önemi işlevleridir. Sadece egzersiz açısından klinik öneme sahip kaslar açıklanacaktır. Boyunda sternokleidomastoid kasın derininde ön, orta ve en derin olan arka skalen kası olmak üzere üç adet skalen kas bulunmaktadır (Şekil 2-1) [2]. Ön skalen kası C3 ve C6'nın transvers proseslerinden başlayarak birinci kostada sonlanır. Orta skalen kası, C2 ve C7'nin transvers proseslerinden başlayarak o da birinci kostada sonlanır. En küçük ve en derin kas olan arka skalen kası, C5 ve C7 transvers proseslerinden başlayarak ikinci kostada sonlanır. Hepsinin işlevi aynıdır. Boynun lateralinde bulundukları için, servikal omurganın lateral olarak eğilmesini sağlarlar. Aksise yakın oldukları için yalnızca fleksiyoyna yardım ederler.



Şekil 2-1: Skalen kas grubu [2]

Servikal omurganın ön kısmı boyunca uzanan, derin yerleşimli kas grubu prevertebral kaslar olarak adlandırılır. Bu kaslar baş ve boynun fleksiyonuna yardımcı olur. Boyut olarak diğer boyun fleksör kaslarından küçük oldukları için, en büyük görevleri postüral kontrolü sağlamaktır.

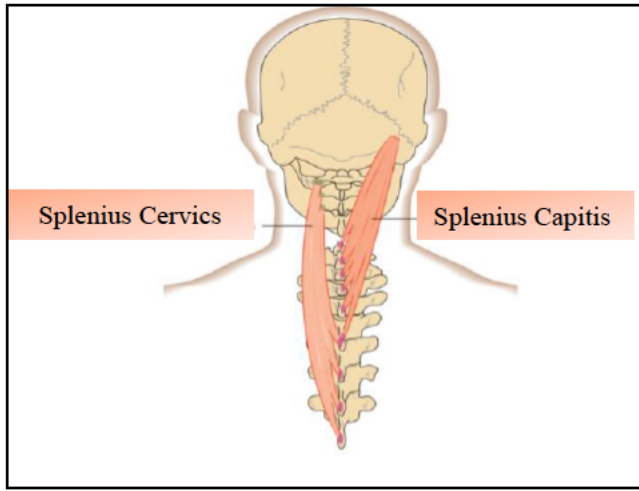


Şekil 2-2: Suboksipital kaslar [2]

Kafatasının tabanından aşağıya doğru yerleşmiş olan suboksipital kaslar sadece başı hareket ettirir (Şekil 2-2) [2].

Vertebranın posterior tarafında yüzeysel olarak yerleşen kas grubu erector spina kaslarıdır. Yer çekimi etkisi ile kafanın fleksiyona gelmesi üzerinde postüral kontrol sağlayarak kafayı eğik pozisyondan nötral pozisyona getirme görevini üstlenirler.

Bu kaslarının çoğunluğu gövdede bulunur. Erectör spina kaslarının servikal bölümünde derin ise splenius kapitis ve splenius servikis kasları yer almaktadır (Şekil 2-3) [2].

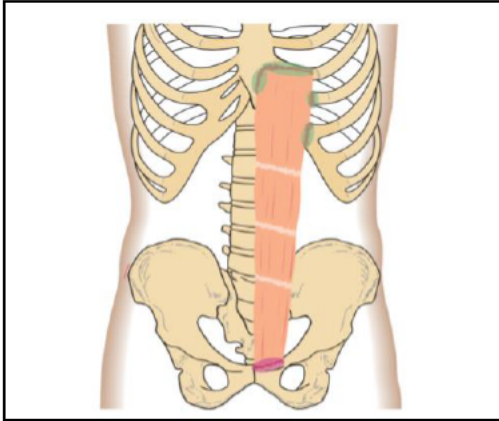


Şekil 2-3: Splenius kapitis, servikis [2]

Yalnızca tek taraftaki kaslar kasıldığında, boynu ve yüzü aynı yöne döndürür ve lateral fleksiyon yaptırır. Her iki taraftaki kaslar kasıldığında baş ve boyun ekstansiyona gelir.

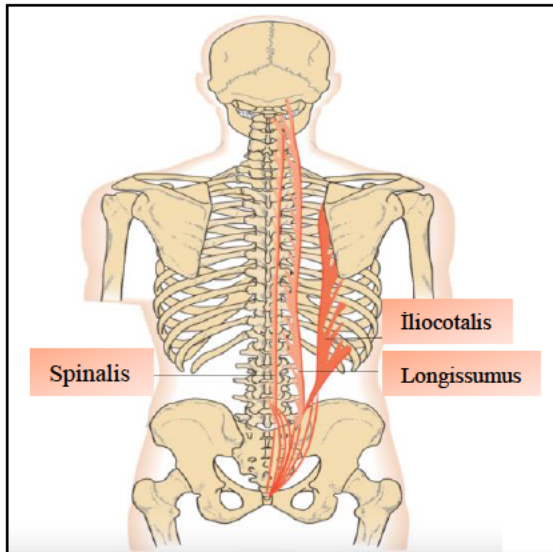
Bazı durumlarda üst trapez ve levator scapula, splenius capitis ve servikslere yardım eder. Scapula sabit olduğunda, scapulayı baş ve boyun üzerinde hareket ettirmek yerine, baş ve boyunu scapula üzerinde hareket ettirirler.

Gövde kasları: Ön ve arka grup kaslardan oluşur. Ön grup kaslar dört kattan meydana gelir. Ön grup kaslar içerisinde en yüzeysel kas orta bölümde bulunan rectus abdominus'tur. Rectus abdominusun altında ise eksternal oblik kaslar yer alır (Şekil 2-4) [2]. Karın duvarının kenarlarında yüzeyseldir ve ön rectus femorisin hemen altındadır. Eksternal oblik kasların altında internal oblik kaslar bulunur. En derindeki karın kası transvers abdoministir.



Şekil 2-4: Rectus abdominus kası [2]

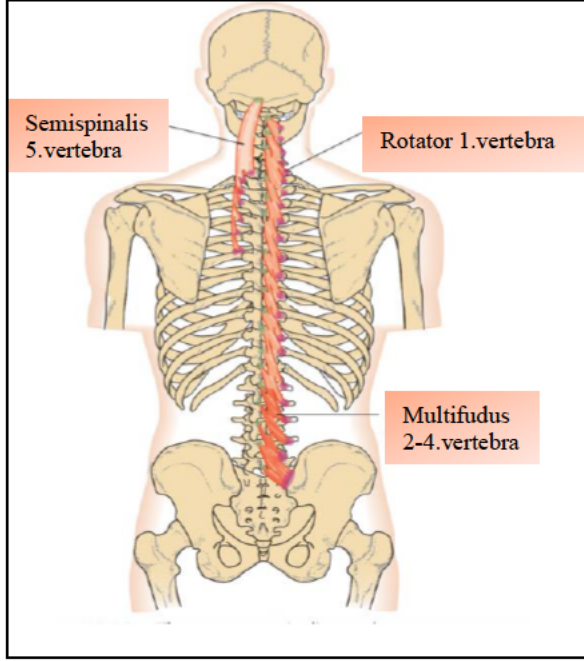
Gövdenin arka grup kaslarından, sırt bölgesindeki en yüzeysel kas grubu erector spina kaslarıdır: en lateralde iliocostalis, ortada longissimus ve iç kısımda spinalis yer almaktadır (Şekil 2-5) [2].



Şekil 2-5: Erektör spina kasları [2]

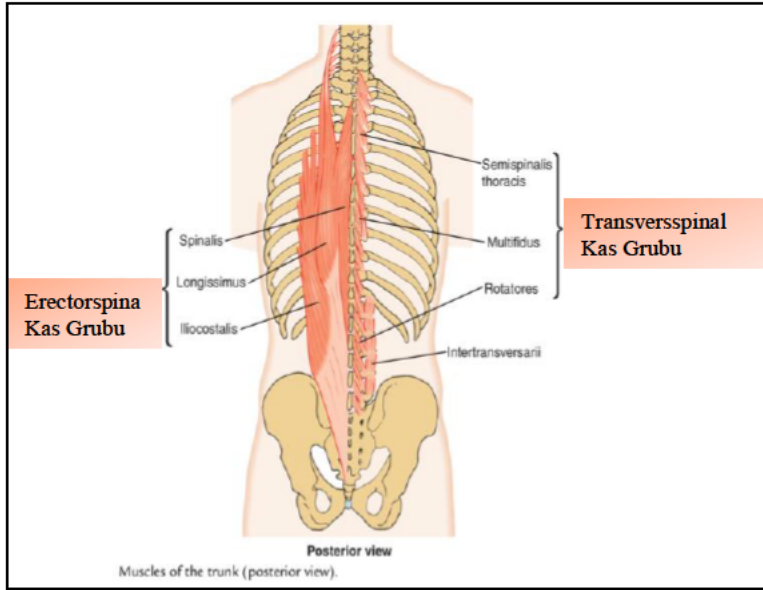
Erektör spina kas grubunun altında transversospinalis grubuna (semispinalis, multifidus ve rotatorlar) ait intrinsik sırt kaslarıdır (Şekil 2-6) [2]. Vertebraların transvers procesi ile üst vertebranın spinos procesi arasında oblik olarak uzanırlar. Bu nedenle rotasyon hareketini sağlayan esas kas gruplarıdır.

Semispinalis kasları, gruptaki en yüzeysel kas grubudur. Beş ya da fazla omura uzanırlar. Semipinalis kaslarının altında multifidus kasları bulunur ve iki ya da dört omur arasına uzanır. En derinde yer alan kas ise multifidus kasıdır, tek vertebra arasında uzandığı için bu gruptaki en kısa kاستır.



Şekil 2-6: Transversspinal kas grubu [2]

Gövdenin en derinde bulunan kası ise multifidusun altında bulunan ve tek eklem kateden interspinal ve intertransvers kaslardır (Şekil 2-7) [2].



Şekil 2-7: Gövde kasları (arkadan görünüm) [2]

2.1.4. Omurganın Biyomekaniği

Omurga, vücudun boyuna (longitudinal) eksenini oluşturur. Çok eklemlili olduğu için, omurganın hareketleri bireysel omurların birleşik hareketleriyle oluşur.

Omurga, servikal bölgede başın hareketi ve desteği için bir pivot noktasıdır. Başın ağırlığı, omuzlara, üst ekstremitelere ve gövdeye, vertebral kolon arayıcılığıyla aktarılır. Vertebral kolon omuriliği çevrelediği için aynı zamanda omuriliği korur. Omurganın çok eklemlili olması yalnızca hareket kolaylığı sağlamaz, aynı zamanda bu segmentler şok emilimi ve iletimi sağlar.

Kafatası omurganın üzerine oturur. Görme, duyma, tat alma ve vestibüler cevaplar için duyu organları kafatasının ve kafanın içinde bulunduğu için, başın serbestçe hareket edebilmesi için önemlidir. Bu da servikal omurganın çeşitli seviyelerinde hareketlerle meydana gelir.

Vertebral kolon üç eksenlidir. Bu yüzden üç planda hareketi mevcuttur. Fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketi mevcuttur. Rotasyon hareketi yalnızca kafatası ile atlas eklemi arasında meydana gelmez.

Servikal omurga başın hareketine izin verir. Kafa ve C1 (atlas) arasındaki eklem atlanto-okspital eklem denir. Buradaki ana hareket, fleksiyon ve ekstansiyondur. Yani başımız ile bir şeyi onaylarken ve onaylamama durumunda yaptığımız hareketlerdir.

2.1.5. Omurga ve Postür İlişkisi

Omurganın dik pozisyonunu koruması, ligament, kapsül ve kasların oluşturduğu destek ile mümkündür. Doğru postür için, kasların yeterli düzeyde kuvvet ve esnekliği, sağlıklı eklem, ligamentler ve fasya gereklidir. Bunun yanında denge ve doğru postüral alışkanlıklar da gereklidir [15].

Doğru postürü sağlamak ligament desteğinde enerjiye ihtiyaç duyulmaz, kas aktivitesi için ise minimal enerji gereklidir. Fakat aralarındaki denge doğru postürün sağlanması için gereklidir. Çünkü ligamanların fizyolojik sınırlarının zorlandığı durumlarda, daha fazla zorlanmalarını engellemek için kaslar devreye girer. Postürdeki bozukluk, yorgunluk, kas iskelet sisteminde asimetri ve nosiseptif uyarılar yoluyla ağrıya neden olur. Yanlış dizilim, kişide fazla stres ve zorlanma yaratarak kasların aşırı uzamasına ya da adaptif olarak kısalmasına neden olur. Kasların fazla uzaması ya da kısalması, en basit aktivitelere bile olumsuz etkide bulunur. Postür değerlendirmesi kişinin, yaralanma risk faktörlerinin önceden analiz edilmesini sağlar. Bir kişinin kasları arasındaki dengesizlik; fazla uzamış ya da kısalmış olması, hemen semptom vermeyebilir, uzun yıllar meydana gelen stres ve zorlanma sonucu klinik tanıya erişilir [15].

Doğru postürde ağırlık vücudun her bir bölümüne dengeli olarak dağılır. Omurganın şok absorbsiyon özelliği ve eklemlerin sahip olması gereken hareket açıklığı korunur. Bu sayede sağlıklı hareket için gerekli yeterli stabilite ve mobilite sağlanır [16, 17].

Omurga ve pelvis vücudun destek merkezleridir. Pelvis ise omurga ile alt ekstremiteler arasındaki bağlantıyı sağlayan yapıdır [15]. Pelvisin pozisyonu biyomekanik açıdan kilit noktadır. Doğru postürün öncelikli şartlarından biri pelvisin nötral pozisyonudur. Pelvis bir su kabı olarak düşünüldüğünde öne ya da arkaya eğildiğinde su dökülecektir. Suyun dökülmemesi için düz pozisyonda durması gerekmektedir bu da pelvisin nötral pozisyonudur. Transvers planda SİAS ile SİPS, vertikal planda SİAS'ların eşit hizada olduğunda pelvis nötral pozisyonudur. Pelvisin nötral pozisyonunda lomber eğri istenilen miktardadır. Pelvis öne eğildiğinde lordoz artarken, arkaya eğildiğinde azalır [2].

2.2. Postür

Postürün genel tanımı, vücudun çeşitli bölümlerinin birbirlerine göre konumlarıdır. Postür yalnızca statik değil; statik ve dinamiktir [18]. Statik postür oturma, ayakta durma, yatma pozisyonlarındaki postürdür ve hareketsizdir. Bu konumlar arasındaki geçişte vücudumuzun altığı pozisyonlar ise aktif bir postür olan dinamik postürdür [2, 18].

Postür üzerinde birçok belirleyici faktör bulunmaktadır. Anatomik yapı, kültürel farklılıklar, psişik durum postür üzerinde etkilidir. Postüral farklılıklar doğal kabul edilebilir.

Postür aynı zaman da o anki iç dünyayı yansıtır, psişik durumun göstergesidir denebilir. Postür değerlendirmesinde ayakta durmanın yanında, oturma, çalışma pozisyonu ve yürüme de göz önünde bulundurulmalıdır [19]. Duygu durumundaki değişimler ekstremite fonksiyonlarını etkiler ve postürde olumlu ya da olumsuz değişikliklere neden olur [11, 20].

Omurgadaki her bir eklem birbiri ile ilişki içerisinde ve ağırlık taşıma ile ilgili tüm eklemler postüral segment olarak değerlendirilir.

Omurga, düz bir şekle sahip değildir. Sahip olduğu eğrileri hem dinlenme hem de aktiviteler sırasında korumak zorundadır. Çünkü bu eğriler amortisör görevi görür ve omurgayı yaralanmalardan korur.

2.2.1. İyi Postür (Standart Postür)

İyi hizalama iyi postür anlamına gelir. Biyomekanik ve fizyolojik olarak iyi postürde bağlar, kaslar, tendonlar ve kemikler üzerindeki stres minimum miktardadır [2, 3]. İyi postürde, hem fonksiyonlar kolaylaşır hem de vücudu dik pozisyonda tutmak için kasların harcadığı enerji miktarı azalır [2].

Postüral reflekslerin gelişimine etki eden faktörler; emosyonel durum, yeterli uyku, iyi beslenme, doğru egzersizler yapmaktır. İyi ruh hali, sevinç, özgüvenin yüksek olduğu gibi durumlarda ekstansiyon pozisyonun hâkim olduğu postür gözlenir. Üzüntü, utangaçlık gibi durumlarda ise fleksiyonun hâkim olduğu postür gözlenmektedir. Fakat emosyonel durum ile postür arasındaki ilişki kesin olarak açıklanamamaktadır [3].

İyi postürde pelvisin nötral pozisyonu vücut ağırlığının alt ekstremitelere orantılı dağılımı ve abdominal bölgenin düzgün duruşu için önemlidir. Sırt ve göğüs kafesi pozisyonu ise solunum organlarının fonksiyonları için önemlidir. Başın nötraldeki pozisyonu ise boyun kaslarına binen yükü minimuma indirir [21].

2.2.2. İdeal Ayakta Duruş Postürü

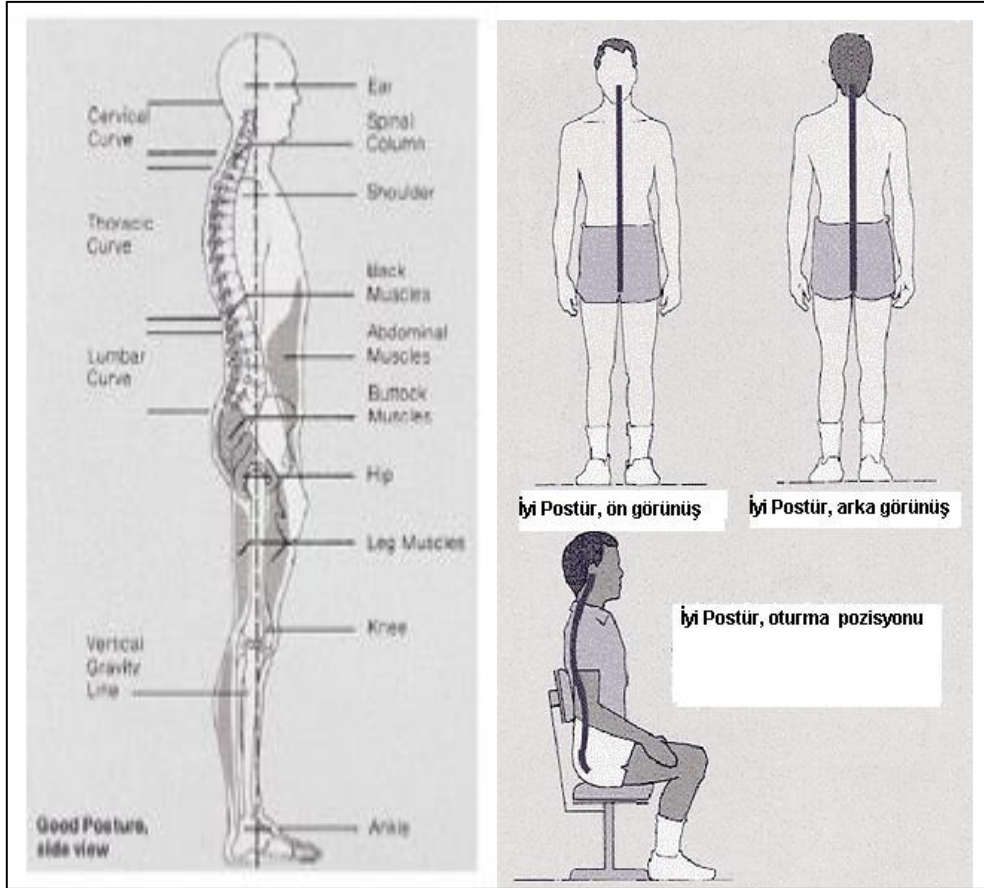
Ayakta Duruş Postürü: Postürü statik durma pozisyonunda tanımlamak daha kolaydır. Statik duruş için uygulanan birçok kılavuz dinamik duruş için de uygulanabilir. Postürü değerlendirmenin en doğru yolu arkada referans noktası olarak bir duruş ızgarası ve tavandan sarkan ucunda çekül bulunan ipinin kullanılması ile gerçekleştirilebilir. İpin ucundaki ağırlıktan dolayı dikey düz uzanan en doğru çizgi oluşur [2].

Rahat ayakta duruş postürünün ideali; kalça ve diz eklemi ekstansiyonda, ayak topukları arasında yaklaşık 8 cm mesafe olmalıdır [21]. Vücut ağırlığı sağ ve sol ekstremitelere eşit olarak dağılmalıdır.

Pelvisin nötral pozisyonu ideal ayakta duruş postürü için önemlidir. Posterior anterior pelvis açısı, SIPS'ten ramus pubiğe 30 derece olmalıdır [15].

Ayakta duruş postürü lateralden değerlendirildiğinde; vücuttaki servikal, torakal, lomber eğrilere dikkat edilmelidir. Tavandan sarkan çekül ipi ya da hayali çizgimiz yukarıdan aşağıya doğru kulak memesi, servikal vertebraların merkezinin hafifçe arkasından, acromion, kalça ekleminin hemen arkasından ve diz ekleminin hemen önünden, trokantör majörden ve lateral malleolün biraz önünden geçmelidir [18].

Anterior ve posterior olarak bakıldığında ise kulak memeleri, omuz seviyeleri, bel pili seviyeleri, SIAS ve SIPS'ler, gluteal pililer ve dizler horizontal düzlemde eşit seviyede olmalıdır. İdeal postür lateral ve anterior, posterior olmak üzere aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir (Şekil 2-8) [21].



Şekil 2-8: İdeal postür yan görünüş [21]

2.2.3. İdeal Oturma Postürü

Doğru postürde oturmak önemlidir. Çalışmalar oturma postürü ile intervertebral disklerdeki basınç ve erectör spina kaslarının aktiviteleri arasında önemli ilişki olduğunu göstermektedir (22). Otururken ayaktaki pozisyona intervertebral disk üzerindeki basınç artar. Vertebral diskler üzerindeki en az basınç sırt üstü yatma pozisyonundadır. Oturma pozisyonunda ise vertebral diskler üzerindeki basınç, ayaktakinin yarısından biraz daha fazla artar. Otururken öne doğru eğilme, uzanma pozisyonlarında ise bu basınç daha da artar. Bu sebepten doğru postürde oturmak bel yaralanmalarından korunmada önemli bir etkidir (2).

Lomber eğri azalırsa, intervertebral disklerdeki basınç artar. O yüzden her zaman lomber lordozu koruyan, bel desteği olan bir sandalyede oturulmalıdır. Aynı zamanda oturma pozisyonunda sırtın desteklenmesi de intervertebral disk basıncını ve kas

aktivitesini azaltır [20]. Doğru oturma postürünün temelleri, omurganın eğrilerini korumak, ayakları yerde düz tutmak ve üst gövdeyi iyi hizalamaktır.

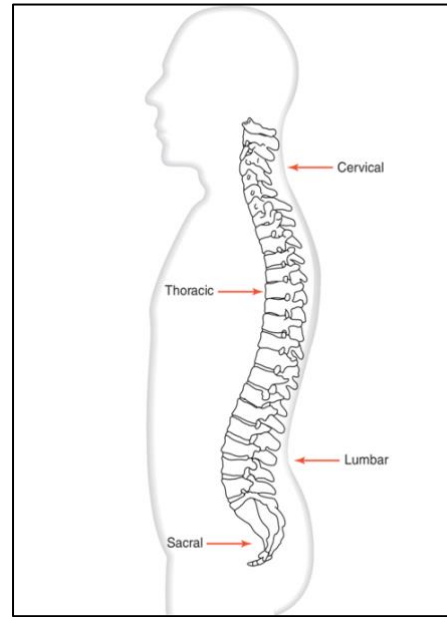
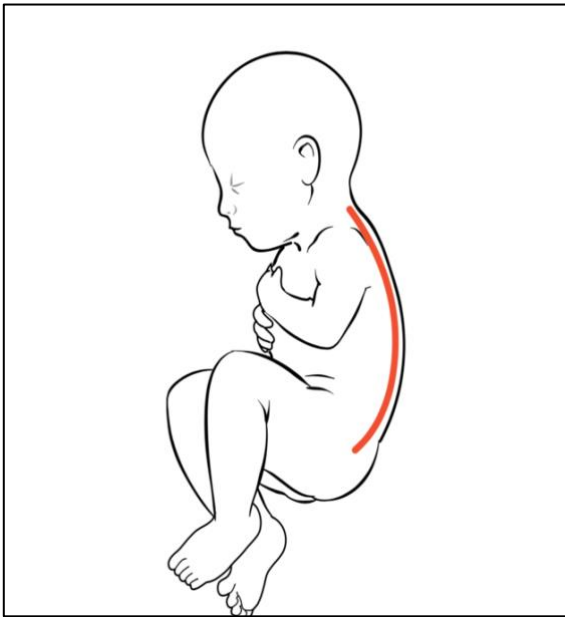
Sonuç olarak ideal oturma postüründe [23];

1. En büyük destek yüzeyi tuberositas iskiiler olmalıdır.
2. Diz eklemine aşırı yük binmemelidir.
3. Omurga eğrilerini korumalıdır (Özellikle lomber bölge mid-fleksiyonda olmalıdır).
4. Bacakların ağırlığı, dengeli olarak ayaklar destek yüzeyine iletilmelidir.

2.2.4. Postural Eğrilerin Gelişimi

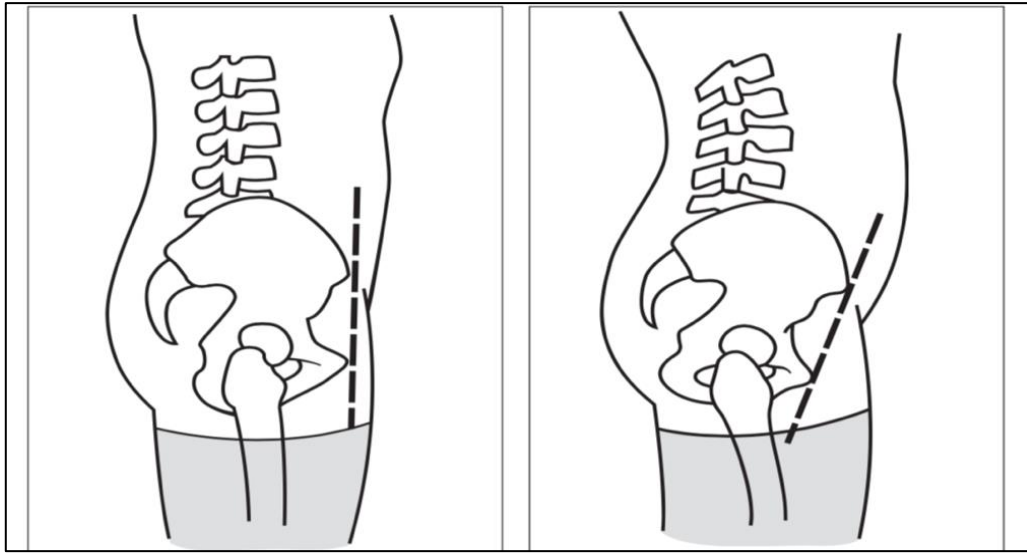
Yeni doğan bir insanda, omurganın tüm bölümleri esnektir. Omurgada ilk olarak sagittal plandan gözlenen konkav eğriler meydana gelir. Yani torasik ve sakral eğriler omurganın birincil eğrilerdir (Şekil 2-9) [2].

Bir bebek başını kaldırmaya 2-4 aylık arasında iken yüzüstü yatış pozisyonunda başlar. 5-6 aylık iken ise her iki alt ekstremitelerini birden kaldırmaya başlar. Yer çekimine karşı yapılan bu iki ekstansiyon hareketi ile ikincil eğriler oluşur. İkincil eğriler servikal ve lomber konveks eğrilerdir (Şekil 2-10) [2].



Şekil 2-9: Yeni doğan lateralden görünümü [2] Şekil 2-10: Omurga lateral görünümü [2]

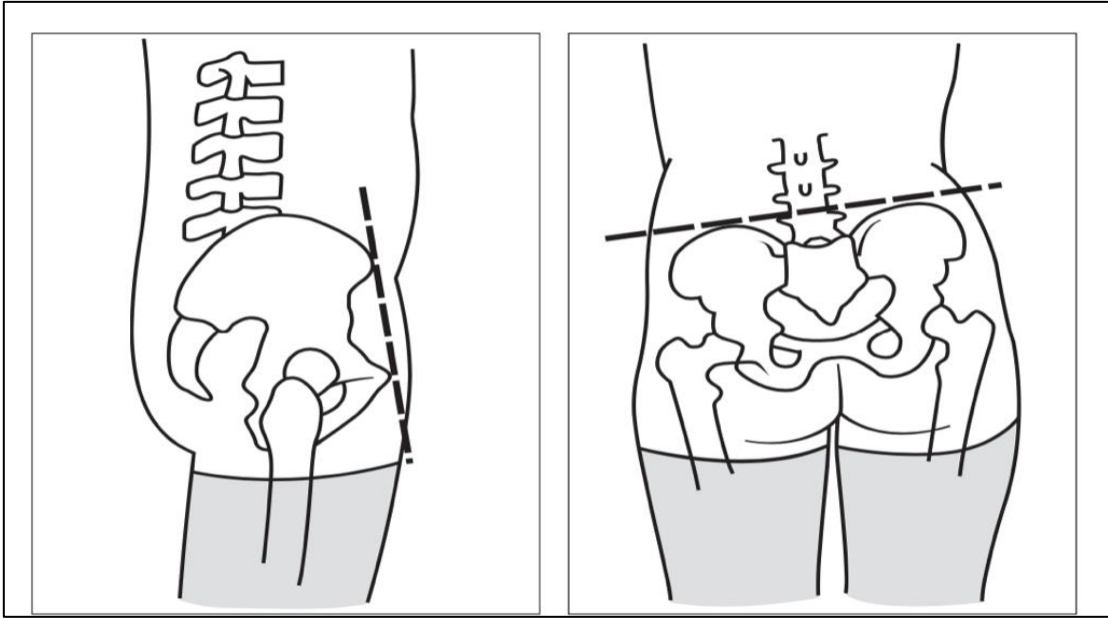
Pelvis dik olarak duran bir su kabı olarak düşünüldüğünde kase düz konumda ise su dökülmez, öne ya da geriye yatırılırsa su dökülür. Pelvisin nötr pozisyonu da omurganın doğru şeklini koruması için çok önemlidir. Pelvisin nötr pozisyonu; SIAS ile SIPS'in, transvers planda aynı hizada olduğu ve iki SIAS'ın vertikal planda aynı hizada olduğu pozisyonudur. Pelvisin nötral konumunda lomber lordoz istenilen miktardadır (Şekil 2-11) [24]. Pelvisin anterior tilti arttığında, yani öne doğru eğildiğinde; lomber lordoz artar (Şekil 2-12) [24]. Pelvis posterior pelvik tilt konumunda iken yani arkaya doğru eğildiğinde ise lomber lordoz azalır (Şekil 2-13) [24].



Şekil 2-11: Nötral pelvis [24]

Şekil 2-12: Anterior pelvik tilt [24]

Vücut ağırlığının her iki ayağa eşit dağıtılması ile her iki SIAS eşit seviyede iken pelvis nötral konumunu sürdürmelidir. Yürüyüşte ise salınım fazında, pelvis bir yandan diğer yana düşer. Bu lateral pelvik tilt kalça abduktörlerinden gluteus medius ve minimus ve gövdeyi laterale eğen kaslar olan erector spinae ve quadratus lumborum ile kontrol edilir (Şekil 2-14) [24]. Sağ diz bükülüp ayak yerden kaldırıldığında sağ taraftaki pelvis desteklenemez ve aşağı düşer. Kalça abduktör ve gövdeyi laterale eğen kasların çift taraflı hareketi sayesinde pelvis pozisyonu korunur. Sol kalça abduktörleri ve sağ taraftaki (aynı taraf) gövdeyi laterale eğen kaslar, karşı taraftaki pelvisi aşağı çekmek için kasılırken, sağ taraftaki pelvisi yukarı çekmek için kasılır. Bacak boyu eşitsizliği durumunda, anormal pelvik tilt meydana gelebilir. Bu da skolyoza ya da lateral eğrilere yol açar.



Şekil 2-13: Posterior pelvik tilt [24]

Şekil 2-14: Lateral pelvik tilt [24]

Vücudun hem statik hem de dinamik postürdeki konumunun korunması kas kontraksiyonu sayesinde sağlanır. Bu konuda en büyük göreve sahip kaslar antrigravi kaslar olarak isimlendirilen; kalça, diz ve gövde boyun ekstansörleridir. Vücudun dik pozisyonunun korunmasında daha az etkili kaslar ise; gövde boyun fleksörleri, lateral gövde kasları kalça abduktör ve adduktörleri, ayak bileği pronator ve supinatörleridir.

2.2.5. Postüral Salınım

Temel olarak ayak bileği hareketinin sebep olduğu dik konumdaki vücudun öne ve arkaya hareketi postüral salınımdır. Postüral salınımın kontrolünde ayak bileği plantar ve dorsi fleksörleri büyük öneme sahiptir. Ayaklar hafif açık pozisyonda, ayak bilekleri bükülerek vücut hafif öne eğildiğinde bir noktadan sonra denge kaybedilir ve ayak plantar fleksörleri sizi tekrar dik konuma getirir. Tam tersi durumda ise ayak dorsi fleksörleri ile dik konum korunur [2].



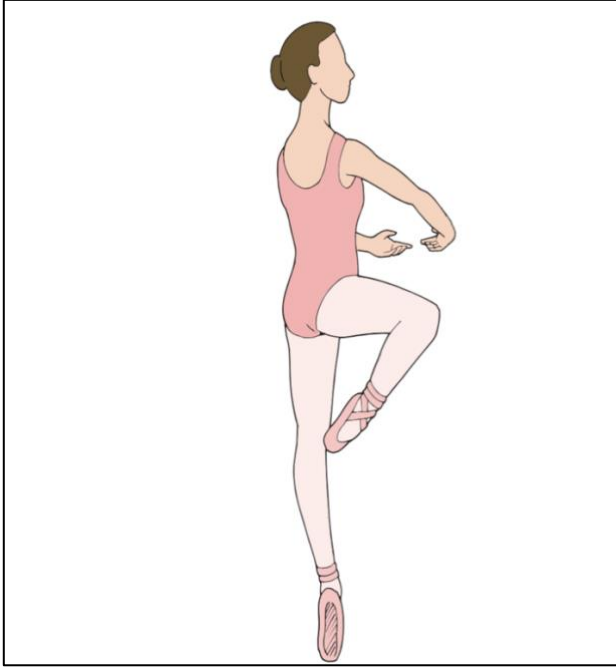
Şekil 2-15: Postür al sınıml [2]

Postür al sınıml miktarı; ağırlık merkezinin yükselmesi ve destek tabanının küçülmesi ile artar. Örneğin; ayaklar açık dik pozisyondan öne, geri hareket edebilme miktarı ile ayaklar birbirine yakın ve parmaklar dik konumda iken sallanma miktarına bakıldığında ikinci pozisyonda hareket daha fazladır. Ağırlık merkezinin yükselip, destek tabanının küçülmesi postür al sınıml miktarını artırmıştır (Şekil 2-15) [2].

2.3. Bale Postür İlişkisi

Bir balerin dans ederken, iyi postürü dans boyunca sürdürür. Bale hareketleri estetik bir şekilde sunmayı ister. İyi postür al uyumla birlikte ağırlık merkezini destek tabanı içerisinde korumak, iyi bir denge ve birlikte vücut bölümlerine daha yük binmesini sağlar. Bale dansçıları eğitimlerinin başında iyi postürün temelini öğrenirler. Pelvisin nötral pozisyonun korunduğu, karın kalça ve diz kaslarının sıkılarak daha uzun görünüm elde edilen iyi duruş eğitimlerinin başında öğretilir.

Dansçıların özellikle bale dansçılarının iyi postürü küçük bir destek tabanı üzerinde sürdürmeleri gerekmektedir. Örneğin; point hareketinde ayak bileği plantar fleksiyonda parmak uçları üzerinde dönerken (pirouette) dinamik olarak iyi postürü devam ettirmeleri gerekmektedir (Şekil 2-16) [2].



Şekil 2-16: Dans boyunca iyi postürü sürdüren bir balerin [2]

2.4. Omurganın Postür Bozuklukları

Vertebral eğrilerin artması ya da azalması kötü duruş (poor posture) olarak kabul edilir. Örneğin, lomber eğri sway back olarak adlandırılır iken, azamış torasik eğri flat back olarak adlandırılır. Genellikle lomber eğri arttığında, torasik eğri de artar. Omurga lateral eğrilere sahip olmamalıdır. Omurgada lateral eğrilerin varlığı patolojik bir durumdur ve skolyoz olarak adlandırılır [2].

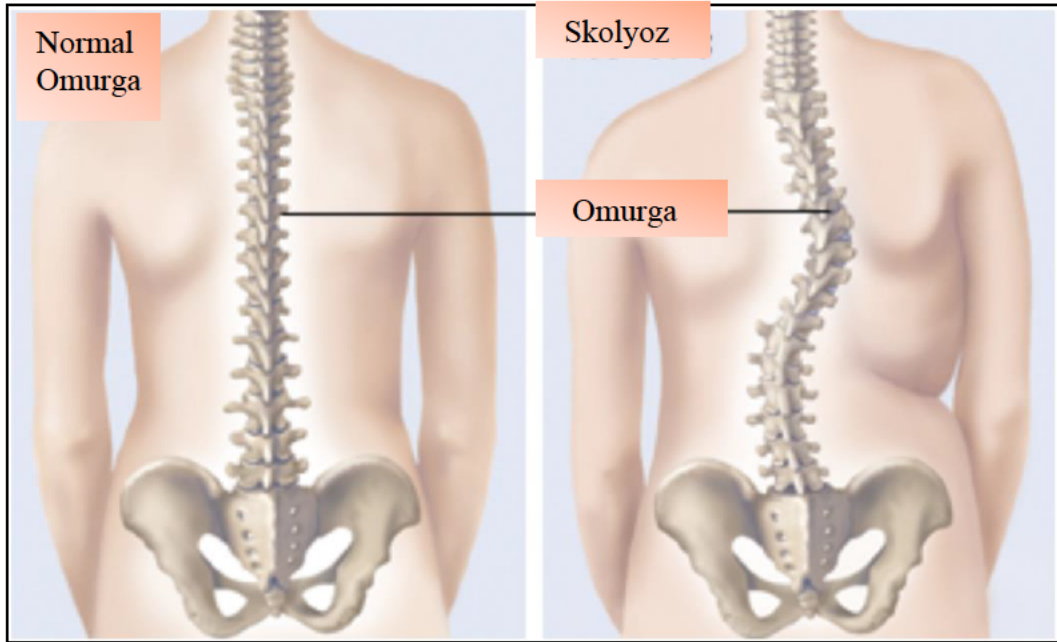
2.4.1. Torasik Kifoz

Omurganın sahip olması gereken eğriler ona esneklik kazandırır. Torasik kifoz, omurganın olması gereken sagittal plandaki eğriliğinin posterior yöndeki artışıdır. Aşırı torasik kifoz yapısal ya da fonksiyonel olabilir. Fonksiyonel kifozda spinal ekstansör kasların zayıflığı konveks yöndeki kasların uzamasına sonuç olarak eğriliğin artışına yol açar. Germe egzersizleri ve doğru planlanmış kuvvet egzersizleri ile düzeltilebilir [11, 25, 26].

2.4.2. Skolyoz

Omurganın frontal plandaki görünümünü düzdür, sağa ve sola doğru olan eğrilik ya da eğriliğe eşlik eden rotasyon skolyoz olarak isimlendirilir [27] (Şekil 2-17) [2]. Skolyozun %80 ile en sık rastlanan tipi idiopatik skolyozdur. Etiyolojisi hakkında birçok teori olmasına karşın kesin olarak kanıtlanmış hiçbir neden ile açıklanamamıştır [18].

Skolyozun pek çok sınıflandırılması mevcuttur. Amerika'daki Skolyoz Araştırma Cemiyeti'ne göre skolyoz temelde; yapısal ve yapısal olmayan skolyoz olarak ikiye ayrılır [18].



Şekil 2-17: Normal omurga, skolyoz [2]

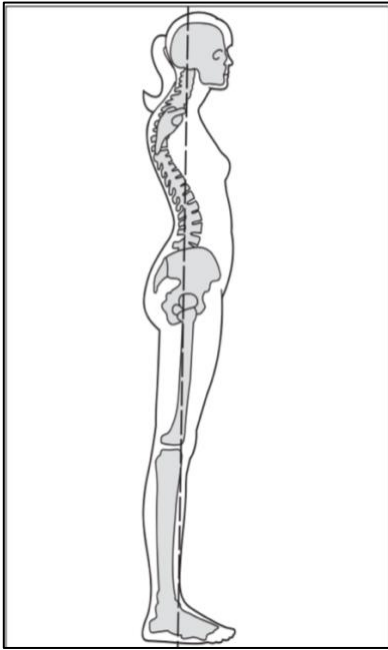
Skolyoz C ya da S şeklinde olabilir. Omurganın eğriliğine rotasyon da eşlik ederse göğüs kafesinde de asimetri görülür. Bu durum solunumu etkileyebilir. Yapısal skolyozda öne eğilme ile asimetri daha belirgin hale gelir. İlerleyicidir ve tam olarak düzeltilmesi mümkün değildir. Yapısal olmayan skolyoz, farklı pozisyonlarda ortadan kalkar. Yapısal olmayan skolyozla birlikte lomber lordoz ve torasik kifoz artışı görülür. İlerleyici değildir, yapısal dönmüş ve doğru rehabilitasyon ile düzeltilmesi mümkündür.

Skolyoz adolesan dönemde kız çocuklarında 4-8 kat daha fazla görülmektedir ve ilerleme ihtimali yüksektir bu nedenle skolyozun erken teşhisi önemlidir. Ayakta düz

pozisyonda fark edilmeyebilir. Öne eğilme testi ile skolyozun erken dönemde fark edilmesi mümkündür. Kalçadan 90 derece açı yapılarak omurga yuvarlama hareketi ile öne eğildiğinde skolyoz rahatlıkla fark edilebilir [28, 29].

2.4.3. Çukur Bel (Artmış Lordoz)

Lomber bölgedeki konveks eğriliğin artması artmış lordoz, çukur bel olarak isimlendirilir. Pelvisin nötral pozisyonu, lomber lordoz açısı için çok önemlidir. Pelvisin anterior tilti lomber lordoz açısını artırır. Abdominal kaslar, spinal ekstansörler, kalça fleksörleri, gluteal kasların uyum içinde çalışması gerekmektedir. Gluteal ve abdominal kasların zayıflaması, kalça fleksör ve spinal ekstansör kaslarında gerginliğe yol açar ve lomber lordoz miktarı artar [18].



Şekil 2-18: Kifolordotik postür [3]

2.4.4. Kifolordotik Postür

Kifolordotik postürde baş anterior tiltde, scapulalar abduksiyonda, pelvis anterior tiltte, dorsal kifoz ve lomber lordoz artmıştır. Alt ekstremitelerde ise; kalçanın fleksiyonu ile dizde az miktarda hiperekstansiyon, ayak bileğinde plantar fleksiyon görülür (Şekil 2-18) [3].

2.4.5. Düz Sırt Postürü

Düz sırt postüründe baş anterior tiltte, üst torakal vertebraların fleksiyonu artarken, alt torakal vertebraların fleksiyonu azalmış ve daha düz hale gelmiştir.

Alt ekstremitelerde ise; pelvisin posterior tilti ile birlikte lomber lordozun azalması, kalça ve dizde ekstansiyon, ayak bileğinde plantar fleksiyon görülür [3].

2.4.6. Yuvarlak Sırt Postürü

Yuvarlak sırt postüründe; baş anterior tiltde, servikal vertebraların ekstansiyonu artarken, torakal vertebraları fleksiyonu artmıştır.

Alt ekstremitelerde ise; pelvisin posterin tilti ile birlikte lomber lordoz azalmış, kalça ve diz hiperekstansiyonda ayak bileği ise nötraldedir [21].

2.5. Postür Analizi

Postür analizi vücudun sağ, sol lateral ve anterior, posterior yönlerden değerlendirilmesi ile yapılır.

2.5.1. Lateral Postür Analizi

Baş: Lateralden bakıldığında kulak memesi, acromion hizasında olmalıdır. Boyundaki servikal lordoz normaldir.

Omuzlar: Lateralde yer çekimi hattı omuz eklemi ortasından, acromioidan geçer. Omuzun yer çekimi hattına göre pozisyonu değerlendirilmektedir. Öne doğru yuvarlaklaşması protraksiyon, geriye doğru gitmesi ise retraksiyondur. Genellikle omuzun protraksiyonu görülür. Pectoral kasların kısalığından kaynaklanabileceği gibi scapulohumeral kasların kuvvetsizliğinden de kaynaklanabilir.

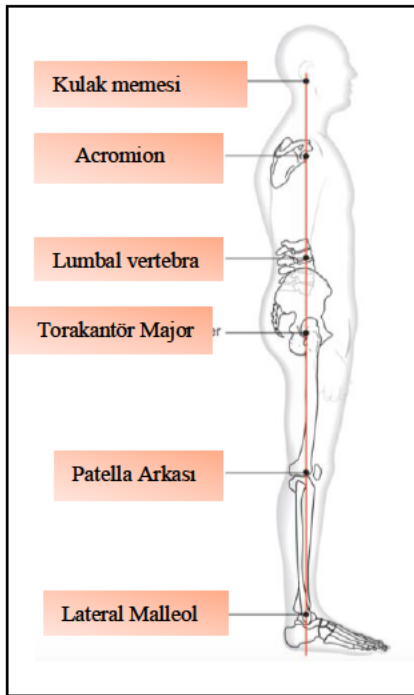
Kolumna vertebralis: Omurganın sahip olması gereken eğriler değerlendirilir. Servikal lordoz, torasik kifoz, lomber lordoz omurga için ideal diziliştir.

Pelvis: Pelvis dik olarak duran bir su kabı olarak düşünüldüğünde kase düz konumda ise su dökülmez, öne ya da geriye yatırılırsa su dökülür. Pelvisin nötr pozisyonu da omurganın doğru şeklini koruması için çok önemlidir. Pelvisin nötr pozisyonu; SIAS ile SIPS'in, transvers planda aynı hizada olduğu ve iki SIAS'ın vertikal planda aynı hizada olduğu pozisyonudur. Pelvisin 10 derece anterior tilti normal olarak kabul edilir. Pelvisin nötral konumunda lomber lordoz istenilen miktardadır. Pelvisin anterior tilti

arttığında, yani öne doğru eğildiğinde; lomber lordoz artar. Pelvis posterior pelvik tilt konumunda iken yani arkaya doğru eğildiğinde ise lomber lordoz azalır [24].

Dizler: Lateralden bakışta dizdeki fleksiyon ve hiperekstansiyon (genirekurvatum) değerlendirilir. Diz ekstansiyonu 10 dereceye kadar normaldir. Kadınlarda ligamanlar daha esnek olduğu için daha sık genirekurvatuma rastlanır (Şekil 2-19) [30, 31, 32].

Ayaklar: Ayak 2 longitudinal, 2 transvers arka sahiptir. Ayağın postürü açısından longitudinal ark büyük öneme sahiptir. Longitudinal arkın düşüklüğü pes planus olarak isimlendirilir. Pes planusun dört derecesi vardır. Pes planusta ayak tabanı düzleşmiştir. Ayak uç kısmı abduksiyona giderken topuk ise pronasyondadır. Medial longitudinal arkın artması ise pes kavus olarak adlandırılır. Pes kavus genelde nörolojik rahatsızlıklarda görülür [32, 31, 29, 33, 34].



Şekil 2-19: Lateral postür analizi [30, 31, 32]

2.5.2. Anterior Postür Analizi

Baş: Önden bakışta başın sağa ya da sola eğikliği ya da rotasyonu değerlendirilir. İdeal anterior görünümde çene, sternal çukur aynı hizada olmalıdır (Şekil 2-21) [2].

Omuzlar: Sağ ve sol omuz arasındaki yükseklik farkı değerlendirilir.

Göğüs kafesi: Göğüs kafesinde meydana gelebilecek postüral bozukluklar.

Çökük göğüs: Torasik duvarın ön kısmının düzleşmesidir.

Fıçı göğüs: Torakstaki görünümün inspirasyon anındaki gibi; kostalar ve sternum seviyelerinin yükselmesi ve geniş, yuvarlak olmasıdır.

Harrison oluşu: Toraksın alt kısmında transvers bir hat boyunca görülen çöküntüdür.

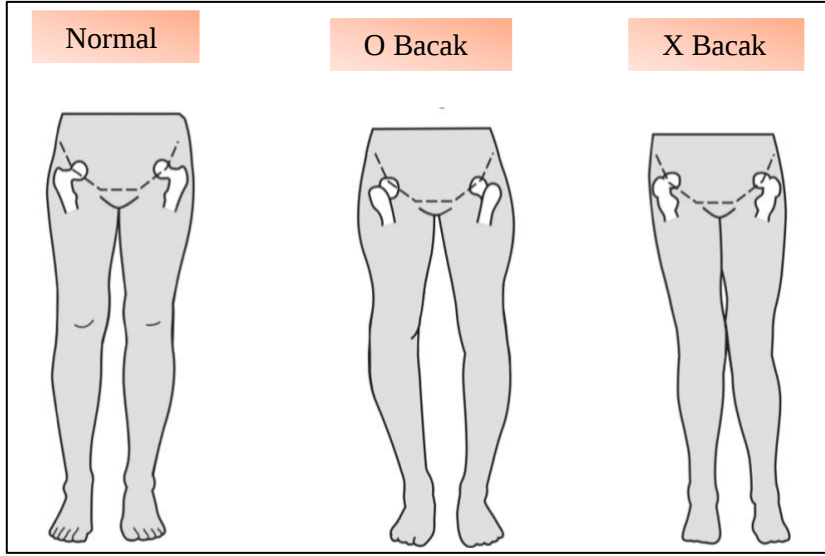
Abdominal bölge: Abdominal bölgede sağ ve sol bel oyuntusu hizalarının seviyeleri değerlendirilmelidir. Bel oyuntuları eşit seviyede olmalıdır. Ayrıca göğüs kafesi bitişinde derin bir çöküklük varsa dikkate alınmalıdır [18].

Pelvis: Sağ ve sol SIAS eşit seviyede olmalıdır. İkisi arasındaki fark pelvisin lateral tilti olarak değerlendirilir. SIAS hizaları eşit değilse SIAS' lar palpe edilerek SIAS ile medial malleoller arasındaki uzunluk farkı ölçülerek bacak boyu eşitsizlik durumu değerlendirilmelidir.

Dizler: Tibial torsion: Ayaklar hafif ayrı ve paralel olarak önden bakıldığında patellaların içe bakması tibial torsiyon durumudur.

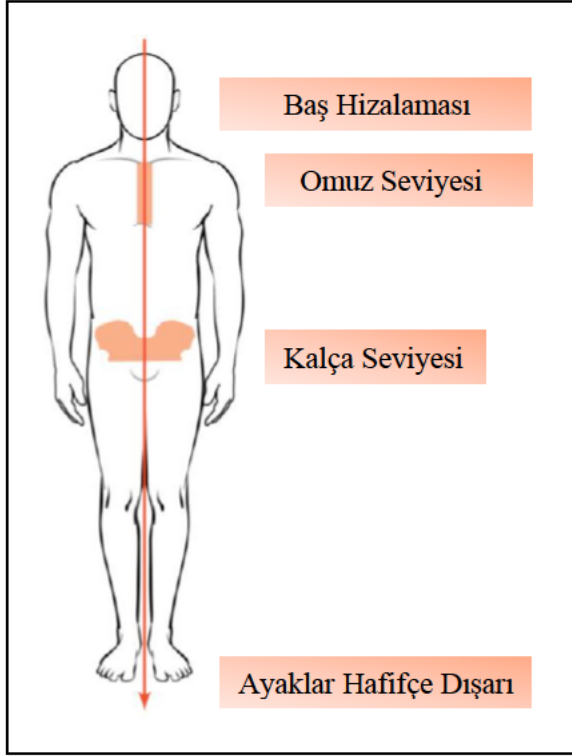
Genu varum: Bir diğer ismi O bacağıdır. Diz eklemi açılanmasının laterale kaymasıdır.

Genu valgum: Bir diğer ismi X bacağıdır. Diz eklemi açılanmasının mediale kaymasıdır. Genellikle genu valguma ayakta pronasyon ve pes planus eşlik eder [35] (Şekil 2-20) [2].



Şekil 2-20: Normal bacak, O bacak, X bacak [2]

Ayaklar: Ayakta inversiyon veya eversiyon, ayak parmaklarında hallux valgus veya çekiç parmak deformitesi değerlendirilir. Ayak başparmağının, ayak ortak hattına doğru deviasyonu hallux valgus olarak değerlendirilir. Ayak parmaklarının metatarsofalangeal eklemden hiperekstansiyon, interfalangeal eklemlerden fleksiyonu ise çekiç parmak deformitesidir.



Şekil 2-21: Anterior görünüm [2]

2.5.3. Posterior Postür Analizi

Kolumna Vertebralis: Posterioriordan bakıldığında ilk olarak scapulaların kolumna vertebralis olan mesafeye bakılır. Scapulaların kolumna vertebralis olan uzaklıkları eşit ve konumları simetrik olmalıdır. Kolumna vertebralis ise posterioriordan düz bir görünüme sahip olmalıdır, lateral eğrilikler mevcut ise skolyoz mevcuttur.

Kalçalar ve dizler: Sağ, sol gluteal ve diz çizgilerinin seviyeleri eşit olmalıdır. Seviyeler eşit değil ise bacak boyu eşitsizliği, skolyoz ve lateral pelvik tilt durumları değerlendirilmelidir [21].

Ayaklar: Posterioriordan kalkaneus değerlendirilir. Kalkaneus nötral pozisyonda ya da hafif valgusta olmalıdır. Kalkaneusun varusu patolojiktir [18].

2.6. Fotogrametrik Metot ve Sapo Yazılımı

Postür analizi için birçok yöntem mevcuttur fakat standart bir yaklaşım yoktur. Fotogrametrik postür analizi metodu, pratiktir ve objektif sonuçlar verir. Pratik olması ve

güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle literatürde fotogrametrik postür analizinin kullanımı önerilmektedir [7].

Fotogrametrik metot ile postüral değerlendirme için farklı yazılımlar mevcuttur.

SAPO postural değerlendirme yazılımı literatürdeki çalışmalarda sık kullanılan ve geçerliliği güvenilirliği literatür çalışmaları ile sağlanmış bir yazılımdır. SAPO postural değerlendirme yazılımı verileri sayısallaştırarak, objektif ve somut veriler elde etmeye yardımcı olmaktadır.

Postural Assessment (SAPO) yazılımı, São Paulo Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirilen ve İnternet üzerinden erişilen ücretsiz bir bilgisayar programdır. Sayısallaştırmaya dayanır ve çeşitli işlemlere izin verir; görüntünün kalibrasyonu, zoom kullanımı, noktaların serbest işaretlenmesi, uzaklıkların ölçülmesi ve vücut açıları. SAPO programı katılımcılara ait verileri excel dosyası halinde arşivlemektedir [36].

2.7. Düzeltici Egzersizler

Kas iskelet sistemi rehabilitasyonunda sorunun mekanik temelini bulmak rehabilitasyonun en zor kısımlarından biridir. Kas iskelet sistemi disfonksiyonlarında rehabilitasyona doğru yerden başlama ile tüm vücutta düzelmeler sağlanabilir. Çünkü sorunlar genellikle biyomekanik temellidir. Egzersizin terapötik olarak kullanımı yeni bir yaklaşım değildir, on dokuzuncu yüzyıla dayanmaktadır. Doğru bir biyomekanik değerlendirme sonucu oluşturulacak egzersiz programı ile disfonksiyonu düzeltmenin yanında, yaralanmanın neden olduğu olumsuz etkileri ve tekrar yaralanma riski azaltılabilir. Aynı zamanda aktiviteye dönüş süreci hızlanır.

Uzun süreli koruyucu yaklaşımda sorunun temelini çözmenin yanında günlük hayattaki ve yapılan aktivitelerle ilgili doğru hareket kalıplarını öğretmek gerekmektedir.

2.7.1. Değerlendirme

Kas iskelet sistemi disfonksiyonlarını değerlendirirken; postür, hareket ve kas testi değerlendirmesinin yanında terapötik bilgi de gereklidir.

Postür analizi ve kinetik zincirin değerlendirilmesi ile kas dengesizliklerini tespit etmek ilk adımdır.

İkinci adım ise hareket analizidir. Hareket analizi için fonksiyonel hareketin temelleri, hareketler sırasındaki kas aktivasyonları çok iyi bilinmelidir. Hareket analizi testlerinin sonuçlarının yorumlanması, doğru egzersiz reçetesi için çok önemlidir.

Son adım ise kas fonksiyonuna yönelik kuvvet ve dayanıklılık testleridir.

Tüm bu sonuçlar harmanlanarak değerlendirilmeli ve program oluşturma aşamasına geçilmelidir.

2.7.2. Düzeltici Egzersiz Programı Oluşturulması

Düzeltici egzersiz programı oluşturulurken dikkat edilecek en önemli husus bireysel olmasıdır yani egzersiz reçetesi kişiye özel oluşturulmalıdır.

Egzersizler kişinin ihtiyaçlarına göre tasarlanmalı ve doğru öğretildiğinden emin olunmalıdır. İlk aşamada mutlaka fizyoterapist ile birlikte yapılmalıdır.

Program esnek ve progresif olmalıdır. Kişinin yaşam tarzı, meslek, eğlence, spor anlayışına göre işlevsel olacak şekilde, değerlendirme sonuçları göz önünde bulundurularak düzenlenmelidir. Programın sürdürülebilirliği önemlidir.

Düzeltici egzersiz eğitiminde ilk hedef; kas dengesizliğini gidermek olmalıdır. Optimal kas dengesi sağlanmadan başlanan programda egzersiz ile kas dengesizliği artabilir.

Özetle sırası ile dört temel hedef şu şekilde olmalıdır;

1. Kas dengesi
2. Stabilité
3. Fonksiyonel kuvvet
4. Fonksiyonel güç.

Kişiye en yararlı olacak egzersizleri seçmek ve gerektiğinde egzersizleri kişiye özel modifiye etmek, yüklenme, tekrar ve dinlenme aralıklarını doğru şekilde ayarlamak programın etkinliğini arttırmaktadır [24].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Fizyoterapist tarafından yapılan postüral değerlendirme sonucu kişiye özel oluşturulan düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkilerini araştırdığımız çalışmamızda; pratik olması ve güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle literatürün kullanımını önerdiği fotogrametrik postür analizi metot kullanılmıştır. Fotogrametrik metot ile postüral değerlendirme için farklı yazılımlar mevcuttur.

3.1. Sapo Yazılımı

SAPO postural değerlendirme yazılımı literatürdeki çalışmalarda sık kullanılan ve geçerliliği güvenilirliği literatür çalışmaları ile sağlanmış bir yazılımdır. SAPO postural değerlendirme yazılımı verileri sayılaştırarak, objektif ve somut veriler elde etmeye yardımcı olmaktadır. Postural Assessment (SAPO) yazılımı, São Paulo Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirilen ve internet üzerinden erişilen ücretsiz bir bilgisayar programdır. Sayısallaştırmaya dayanır ve çeşitli işlemlere izin verir; görüntünün kalibrasyonu, zoom kullanımı, noktaların serbest işaretlenmesi, uzaklıkların ölçülmesi ve vücut açıları. SAPO program katılımcılara ait verileri excel dosyası halinde arşivlemektedir [36].

3.2. Katılımcılar

Bu çalışma 01.07.2019-01.10.2019 tarihleri arasında; Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuvarı'nda 11-19 yaş grubu aralığındaki 47 (39 kız, 8 erkek) bale bölümü öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Reşit olan bale bölümü öğrencilerinin kendileri ve reşit olmayanların velileri, yapılacak ölçümler ve bu ölçümlerin amacı hususlarında bilgilendirilmiş ve Gönüllü Onam Formu' nu incelemeleri istenmiştir. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmaları halinde reşit sporcular ve reşit olmayan sporcuların velileri formu imzalayacak ve bale bölümü öğrencileri ölçüm grubuna alınmıştır. Çalışmaya alınan kişilerin yaş, cinsiyet ve boy kilo gibi demografik özellikleri kaydedilmiştir.

Belirlenen yaş grubu aralığında olmayan, daha önce postürle ilgili bir patoloji nedeniyle egzersiz programına dahil olan, verilecek egzersiz programını uygulamasına engel sağlık problemi olan ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen kişiler çalışmaya dahil edilmemiştir.

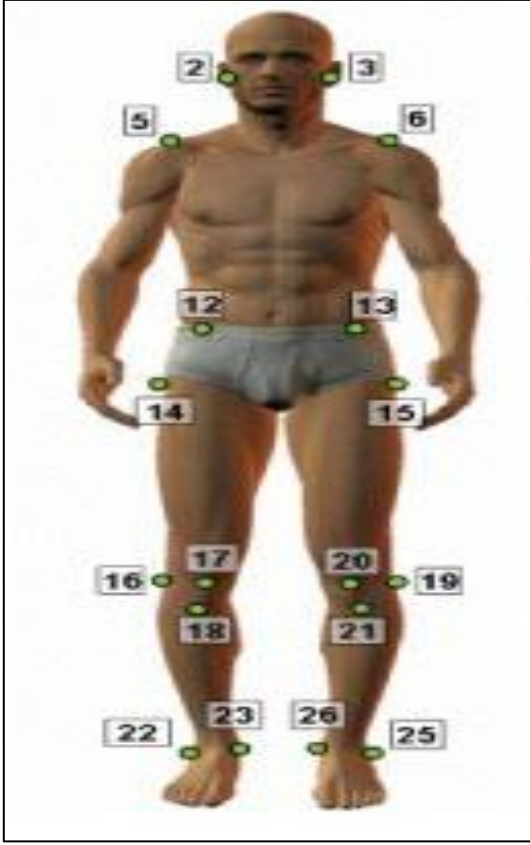
3.3. Fotogrametrik Metod ile Ölçümlerin Gerçekleştirilmesi

Katılımcılar, çalışma başlangıcında ve kendileri için hazırlanmış kişisel “düzeltici egzersiz” programını 8 hafta uygulandıktan sonra olmak üzere iki defa fotoğraf ölçüm programına tabi tutulmuşlardır. Fotoğraf çekimleri Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuarı Bale Ana sanat Dalı’nda gerçekleştirilmiştir. Çekimler esnasında belirlenen anatomik noktaların görünmesini engellemeyecek kıyafetler tercih edilmiştir. Erkek öğrenciler mayo, kız öğrenciler bale mayosu ya da sporcu atleti giymiştir.

Postür değerlendirmesi için belirlenen 32 anatomik noktaya çekimlerden önce yuvarlak, renkli ve fotoğrafta tespiti kolay marker yapıştırılmıştır. Anatomik referans noktaları, SAPO protokolünde belirtilen şekliyle kullanılmıştır.

Bu anatomik referans noktaları 32 adet olup;

Anterior Görünümde; Tragus orta noktası (2, 3), acromion (5, 6), diz ekleminin horizontal orta hattının orta noktası (16, 19), patellanın orta noktası (17, 20), tuberositas tibia (18, 21), torakantör majör (14, 15), spina iliaca anterior superior (SIAS) (12, 13) bacak; lateral malleol, medial malleoldür (Şekil 3-1) [36].



Şekil 3-1: Anterior görünüm (SAPO yazılımı) [36]

Posterior Görünümde; scapula alt ucu (7, 8), 12. torasik spinöz proses (17), bacak; medial hattın orta noktası (32, 33), malleolar ile kalkaneum tendon arası (35, 39), kalkaneum (37, 41) (Şekil 3-2) [36].



Şekil 3-2: Posterior görünüm (SAPO yazılımı) [36]

Lateral Görünümde; Tragus orta noktası (2), acromion (5), 7. servikal spinöz proses (8), torakantör majör (23), spina iliaca anterior superior anterior (SIAS) (12, 13), spina iliaca posterior superior (SIPS) (21, 22) bacak; diz ekleminin horizontal orta hattının orta noktası (24), lateral malleol (30), 2. ve 3. metatarsların orta noktası (31) (Şekil 3-3) [36].



Şekil 3-3: Lateral görünüm (SAPO yazılımı) [36]

Anatomik noktalar her bir kişide aynı fizyoterapist tarafından palpasyon ile tespit edilmiş ve markerler yapıştırılmıştır. Belirlenen anatomik noktalara yapıştırılan markerler sayesinde fotoğraf üzerinden değerlendirmede anatomik noktaların yerlerinde hata olmasının önüne geçilmiştir. Çekimler sırasında kişiden rahat olduğu pozisyonda durması, kalça kemiğinin gözükmesi için dirsek fleksiyonda ve karşıya bakarak poz verilmesi istenmiştir. Ardından sırasıyla önce karşıya bakması sonra sağa dönmesi, arkasını dönmesi ve sola dönmesi istenmiştir. Katılımcıların bulundukları konumdan fazla yer değiştirerek kameranın odağının dışına çıkmasının önüne geçmek için pozlar esnasında belirteçlerle işaretlenen aralık sınırları içerisinde basmaları istenmiştir (Şekil 3-4).



Şekil 3-4: Fotogrametrik method ile postür analizi

Kullandığımız SAPO yazılımı ve katılımcılarımızın boy ortalaması için en uygun olacak şekilde; tripot yüksekliği 70 cm, tripotun merkezi ve katılımcının topuk hizası arasındaki mesafe 2, 4 metre olarak tercih edilmiştir. Çekimler esnasında tripotun yerinde meydana gelebilecek oynamalara karşı tripotun tüm ayaklarının olduğu yerler işaretlenmiştir. Çekimler tek bir salonda gerçekleştirilmiştir. Önceki ve sonraki çekimler arasında farklılık meydana gelmesine önlem olarak çekimde kullanılacak alan, kişilerin duvara olan uzaklığı, tripot ayakları arasındaki mesafeler kaydedilmiştir. Tüm çekimlerde bu standart uygulanmıştır.



Şekil 3-5: Tripot ile fotoğraf çekimleri

Çekimler İphone 6 telefon kamerası ile gerçekleştirilmiştir. Telefon kamerası tripota yardımcı aparat yardımıyla sabitlenerek yere 90 derece olacak şekilde ayarlanmıştır. Çekimler esnasında telefon kamerasının açısal oynamalarının önüne geçmek için Protractor açı ölçer telefon uygulaması ile kontrol sağlanmıştır (Şekil 3-5).

Tüm çekimler tamamlandığında fotoğraflar bilgisayara aktarılmıştır. SAPO postural değerlendirme yazılımı ile analizleri yapılmıştır. Her kişi için oluşturulan dosyada veriler arşivlenmiştir.

3.4. Egzersiz Programı Oluşturulması

Daha sonra fotoğraflar üzerinden postür değerlendirmesi sonuçlarına uygun olarak tüm katılımcılara aynı fizyoterapist tarafından kişiye özel düzeltici egzersiz programı hazırlanmıştır. Programın hedefleri kas dengesizliğini ortadan kaldırmaktır. Buna yönelik olarak kişiye özel hazırlanan düzeltici egzersiz programları; germe, stabilizasyon ve kuvvet egzersizlerini içermektedir. Egzersizler katılımcılara değerlendirmeyi yapan fizyoterapist tarafından birebir olarak anlatılıp, öğretilip, eksik ve hata olmasını engellemek amacıyla egzersiz yaptırılırken video çekimleri yapılır, katılımcılara verilmiştir (Şekil 3-6, Şekil 3-7, Şekil 3-8, Şekil 3-9). Egzersizlerin 8 hafta uygulanması istenmiştir. Tüm katılımcılara fizyoterapistin telefon numarası verilmiş, 8 haftalık süreç boyunca egzersizler ile ilgili soruları olan kişilerin soruları yanıtlanmıştır. Her katılımcı ile hem e-mail hem telefon ile devamlı iletişim halinde olunarak ve her türlü eksiklik uygulama değişiklik yapılmıştır.



Şekil 3-6: Kişiye özel planlanmış düzeltici egzersizlerden örnekler: Kalça fleksör germe egzersizi



Şekil 3-7: Lateral gövde kasları germe egzersizi



Şekil 3-8: İzometrik sırt kuvvet egzersizi (Stabilizasyon Egzersizi)



Şekil 3-9: Dirençli (egzersiz lastiği ile) rhomboid kuvvet egzersizi

8 haftalık süreç sonunda katılımcıların fotoğrafları ilk çekimlerde belirlenen standartlara uyularak aynı yerde haftanın aynı günü ve saatinde tekrar çekilmiştir. Çekimler sonunda fotoğraflar tekrar bilgisayara aktarılmış ve SAPO postural değerlendirme yazılımı ile birinci çekimin değerlendirilme prosedürüne uygun olarak değerlendirilmiştir.

SAPO postural değerlendirme yazılımı literatürdeki çalışmalarda sık kullanılan ve geçerliliği güvenilirliği literatür çalışmaları ile gösterilmiş bir yazılımdır. SAPO postural değerlendirme yazılımı verileri sayısallaştırarak, objektif ve somut veriler elde

etmeye yardımcı olmaktadır. Postural Assessment (SAPO) yazılımını, São Paulo Üniversitesi'ndeki araştırmacılar geliştirmiştir. Programa bilgisayar ile internet üzerinden erişilen ücretsiz erişim sağlanabilir. Sayısallaştırmaya dayanır görüntünün kalibrasyonu, zoom kullanımı, noktaların serbest işaretlenmesi, mesafe ve vücut açılarının ölçülmesi gibi çeşitli işlevleri sağlar. SAPO program katılımcılara ait verileri excel dosyası halinde arşivlemektedir.

3.5. Verilerin SAPO Yazılımına Göre Yorumlanması

Bu çalışmada anterior görünümünden 10, lateralden 16 (sağ ve sol için 8'er) ve posterior görünümünden 3 değişken değerlendirilmiştir. Bazı ölçüm kriterleri için SAPO yazılımının vermiş olduğu referans açı ve değerler bulunmaktadır.

Anterior görünümünden; başın ve acromionların yatay hizalanması, 2 acromion ve 2 SIAS arasındaki açı; posterior görünümünden scapulanın T3'e göre yatay asimetrisi için referans açı değeri 0'dır.

Anterior görünümünden değerlendirilen sağ ve sol Q açıları için referans değer ise 15 derece olarak belirtilmiştir.

Diğerler açı ve mesafe değerleri için ise açı ve mesafe değerleri için ise SAPO yazılımı tarafından referans değerler belirtilmemiştir. Çalışmamızda referans değeri bulunmayanlar için sonraki ve önceki değerleri arasındaki değişim kendi içlerinde kıyaslanarak yapılmıştır. Olumlu ve olumsuz değişiklik bir referans değeri olmadığı için belirtilmemiştir.

İstatistik Değerlendirme: Çalışmamızın araştırma popülasyonu Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Bale Bölümü öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma periyodu boyunca bu bölümdeki öğrencilere ulaşılmış ve de araştırma popülasyonundaki tüm öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalar incelenerek, çalışmaya dahil ettiğimiz olgu sayısı daha önce yapılan benzer çalışmalardaki olgu sayısının üzerindedir. Çalışmamızda egzersiz öncesi ve sonrası veriler Paired Sample T Test ile karşılaştırılmıştır. Veri analizi SPSS v21 paket programı ile incelenmiş ve $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Fizyoterapist tarafından yapılan postüral değerlendirme sonucu kişiye özel oluşturulan düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkileri araştırdığımız çalışmamıza yaşları 11 ile 19 arasında değişen ($13,72 \pm 2,23$), 8'i erkek (%17), 39' u kadın (%83) olmak üzere toplam 47 bale bölümü öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların boyları 129,5 cm ile 178 cm arasında ($152,55 \pm 13,20$), kiloları 24,3 ile 62,5 kg ($39,73 \pm 11,05$) arasında değişmektedir. Tablo 4-1'de gösterilmiştir.

Tablo 4-1: Katılımcıların Demografik Özellikleri

	Ortalama $\pm$ SD	Min.	Maks.
Yaş (yıl)	$13,72 \pm 2,23$	11	19
Boy (cm)	$152,55 \pm 13,20$	129,5	178
Kilo (kg)	$39,73 \pm 11,05$	24,3	62,5
VKI (kg/m^2)	$16,72 \pm 2,13$	13,37	22,17
Cinsiyet E/K n (%)	8(%17) /39(%83)		

Anterior görünümde referans değeri 0 olarak belirtilmiş olan ölçüm parametreleri uygulanan egzersiz programı öncesinde ve sonrasında karşılaştırıldığında; başın yatay hizalanması ($p=0,001$), acromionların yatay hizalanması ($p=0,001$), SIAS'ların horizontal hizalanması ($p=0,001$), 2 acromion ve 2 SIAS arasındaki açı ($p=0,001$), tuberistas tibianın horizontal açılarındaki ($p=0,001$) değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 4-2'de gösterilmiştir.

Tablo 4-2: Anterior Görünümde (Referans Değer 0 Olan Değerlerin) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı-Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SD)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SD)	t	p
Başın Yatay Hizalanması (°)	$2,30 \pm 1,45$	$0,81 \pm 0,66$	7,26	0,001
Acromionların Yatay Hizalanması (°)	$1,60 \pm 0,98$	$0,72 \pm 0,67$	7,87	0,001
Spina İliaca Anterior "SIAS" ların Horizontal Hizalanması (°)	$0,80 \pm 1,04$	$0,80 \pm 0,69$	6,42	0,001
2 Acromion ve 2 "SIAS" Arasındaki Açı (°)	$2,00 \pm 1,25$	$0,87 \pm 0,74$	7,84	0,001
Tuberistas Tibianın Horizontal Açısı (°)	$2,11 \pm 1,19$	$1,11 \pm 0,88$	5,06	0,001

Anterior görünümde referans değeri bulunmayan sağ alt ekstremitte ön açısı, sol alt ekstremitte ön açısının egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında; sağ alt ekstremitte ön açısındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p=0,027$), sol alt ekstremitte ön açısındaki ($p=0,081$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$). Tablo 4-3'te gösterilmiştir.

Tablo 4-3: Anterior Görünüm; Sağ ve Sol Ekstremitte Ön Açıları Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı- Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	t	p
Sağ Alt Ekstremitte Ön Açısı (°)	-2,56 $\pm$ 0,04	2,045 $\pm$ 0,32	-2,27	0,027
Sol Alt Ekstremitte Ön Açısı (°)	-3,13 $\pm$ 0,44	-2,52 $\pm$ 0,33	-1,78	0,081

Anterior görünümde referans değeri 15 derece olan; sağ Q ($p=0,347$) ve sol Q ($p=0,768$) açılarının egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$). Tablo 4-4'te gösterilmiştir.

Tablo 4-4: Anterior Görünüm; Sağ ve Sol Q Açısı Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı- Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SD)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SD)	t	p
Sağ Q Açısı (°)	15,37 $\pm$ 6,15	14,46 $\pm$ 4,19	0,95	0,347
Sol Q Açısı (°)	12,42 $\pm$ 5,58	12,66 $\pm$ 3,21	-0,29	0,768

Sağ ve sol lateral görünümde referans değeri 0 olarak belirtilen; başın vertikal hizalanması egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) ($p<0,05$). Tablo 4-5'te gösterilmiştir.

Tablo 4-5: Lateral Görünüm; Başın Vertikal Hizalanması Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı- Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort ± SE)	İkinci Ölçüm (Ort ± SE)	t	p
(Sağ) Başın Vertikal Hizalanması (°)	10,76±5,48	6,91±4,38	5,27	0,001
(Sol) Başın Vertikal Hizalanması (°)	11,86±5,70	7,97±5,49	6,44	0,001

Sağ lateral görünümde referans değer belirtilmeyen; kafanın yatay hizalanması, gövdenin dikey hizalanması, kalça açısı, vücudun dikey hizalanması, pelvisin yatay hizalanması, diz açısı ve ayak bileği açıları egzersiz öncesi ve sonrası ölçüm değerleri karşılaştırıldığında ayak bileği açısında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmazken, diğer ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Ayak bileği açısındaki ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Kafanın yatay hizalanması, gövdenin dikey hizalanması, kalça açısı, vücudun dikey hizalanması, pelvisin yatay hizalanması, diz açısı değerlerindeki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 4-6’da gösterilmiştir.

Tablo 4-6: Lateral Görünüm; (Sağ) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı-Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort ± SE)	İkinci Ölçüm (Ort ± SE)	t	p
Kafanın Yatay Hizalanması (°)	59,59±0,78	57,91±0,50	2,38	0,021
Gövdenin Dikey Hizalanması (°)	-1,48±0,41	-0,76±0,27	-2,53	0,015
Kalça Açısı (°)	-10,78±0,83	-8,21±0,86	-3,56	0,001
Vücudun Dikey Hizalanması (°)	3,12±0,97	2,38±1,03	5,19	0,001
Pelvisin Yatay Hizalanması (°)	-13,60±0,51	-5,33±0,49	-13,38	0,001
Diz Açısı (°)	-8,73±0,68	-5,94±0,61	-4,90	0,001
Ayak Bileği Açıları (°)	75,27±6,60	87,48±0,78	-1,81	0,075

Sol lateral görünümde referans değeri belirtilmeyen; kafanın yatay hizalanması, gövdenin dikey hizalanması, kalça açısı, vücudun dikey hizalanması, pelvisin yatay hizalanması, diz açısı ve ayak bileği açılarının egzersiz öncesi ve sonrası ölçüm değerleri karşılaştırıldığında; kafanın yatay hizalanması, gövdenin dikey hizalanması ve ayak bileği açılarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0,05$). Kalça açısı, vücudun dikey hizalanması, pelvisin yatay hizalanması, diz açısı egzersiz öncesi ve

sonrası ölçüm değerlerindeki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 4-7’de gösterilmiştir.

Tablo 4-7: Lateral Görünüm; (Sol) Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı-Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	t	p
Kafanın Yatay Hizalanması (°)	58,30 $\pm$ 2,75	58,18 $\pm$ 0,49	0,048	0,962
Gövdenin Dikey Hizalanması (°)	-0,68 $\pm$ 0,48	-0,65 $\pm$ 0,26	-0,72	0,943
Kalça Açısı (°)	-10,78 $\pm$ 0,83	-8,21 $\pm$ 0,86	-3,56	0,001
Vücudun Dikey Hizalanması (°)	2,38 $\pm$ 0,15	1,60 $\pm$ 0,14	4,60	0,001
Pelvisin Yatay Hizalanması (°)	-13,60 $\pm$ 0,51	-5,33 $\pm$ 0,49	-13,36	0,001
Diz Açısı (°)	-8,73 $\pm$ 0,68	-5,94 $\pm$ 0,61	-4,90	0,001
Ayak Bileği Açıları (°)	80,59 $\pm$ 5,57	89,42 $\pm$ 0,33	-1,55	0,127

Posterior görünümde ise referans değeri 0 olarak belirtilen scapulanın T3’e göre yatay asimetrisinin egzersiz öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında değişimin olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 4-8’de gösterilmiştir.

Tablo 4-8: Posterior Görünüm; Scapulanın T3’e Göre Yatay Asimetri Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı- Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	t	p
Scapulanın T3’e göre Yatay Asimetrisi (cm)	10,35 $\pm$ 2,74	4,78 $\pm$ 1,50	3,17	0,003

Posterior görünümde ise referans değeri belirtilmeyen sağ arka ayak açısı ($p=0,038$) ve sol arka ayak açısı ($p=0,025$) egzersiz öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 4-9’da gösterilmiştir.

Tablo 4-9: Posterior Görünüm; Sağ Arka Ayak Açısı ve Sol Arka Ayak Açısı Egzersiz Öncesi ve Sonrası Ölçüm Değerleri

Açı- Mesafeler	İlk Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	İkinci Ölçüm (Ort $\pm$ SE)	t	p
Sağ Arka Ayak Açısı (°)	0,83 $\pm$ 0,55	4,18 $\pm$ 1,59	-2,13	0,038
Sol Arka Ayak Açısı (°)	4,18 $\pm$ 1,59	0,65 $\pm$ 0,57	2,31	0,025

Bu çalışmada anterior görünümünden 10, lateralden 16 (sağ ve sol için 8'er) ve posterior görünümünden 3 parametre değerlendirilmiştir. Bazı ölçüm kriterleri için SAPO yazılımının vermiş olduğu referans açı ve değerler bulunmaktadır. Anterior görünümünden; başın ve acromionların yatay hizalanması, 2 acromion ve 2 SIAS arasındaki açı; posterior görünümünden scapulanın T3'e göre yatay asimetrisi için referans değer 0'dır.

Anterior görünümünden değerlendirilen sağ ve sol Q açıları için referans değer ise 15 derece olarak belirtilmiştir.

Diğerler açı ve mesafe değerleri için ise SAPO yazılımı tarafından referans değerler belirtilmemiştir. Çalışmamızda referans değeri bulunmayan değerler için egzersiz sonrası ve öncesi değerleri arasındaki değişim kendi içlerinde karşılaştırılmıştır ve fark bulunması istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Postür değerlendirilmesi için standart bir yaklaşımdan söz edilmemektedir. İlk kez 1964 yılında Wilson ve Strasch, eklemlerin pozisyonunu ölçmek için fotoğraf kullanımını başlatmıştır. Fotoğraf kullanımı röntgene kıyasla daha pratik, non-invaziv ve ucuzdur bu sebeplerden klinikteki ve çalışmalardaki kullanımının yaygınlaştırılması önemlidir [6]. Fotogrametrik postür analizi yöntemi objektif veriler verdiği için güvenilirliği yüksektir ve de klinikte kullanımı pratiktir. Bu sebeplerden literatürde de klinikte kullanımı tavsiye edilmiştir [7].

Postüral değerlendirme için birçok farklı yazılım geliştirilmiştir. Bu çalışmada SAPO postural değerlendirme yazılımı kullanılmıştır. Literatürde postür analizi üzerine çeşitli yöntemler kullanılarak yapılan tarama çalışmaları mevcuttur, fakat düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkisinin objektif bir postur analizi yöntemi ile değerlendirildiği çalışma mevcut değildir. Bu çalışma ile fizyoterapist tarafından kişiye özel programlanan düzeltici egzersizlerin etkileri, somut veriler ile değerlendirilmiştir.

Günümüzdeki teknolojik araçlarla fotoğraf üzerinden postür değerlendirmek mümkündür. Teknolojik araçlarla postür değerlendirilen çalışmalar mevcuttur fakat tüm vücut postürünün değerlendirildiği çalışmalar kısıtlıdır. Tüm vücut segmentlerinin aynı anda değerlendirildiği çalışmalar doğru postür modelini tanımlayabilmek açısından önemlidir.

Sağlıklı bireylerde tüm vücut postürünün incelendiği çalışmalar, normal vücut postürü ile ilgili referans değerleri tanımlamak açısından gerekmektedir. Ölçülebilir veriler, fizik tedavi açısından büyük öneme sahiptir [37].

Postür değerlendirmesi için standart bir yaklaşım yoktur [38]. Postür değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler farklılık gösterir [39]. Genellikle çalışmalarda sagittal planda başın omuzlara göre pozisyonu gibi tek segment değerlendirilmiştir [40]. Çalışmalarda genellikle her bir segmentin açılarının ortalama değerleri farklı metotlar kullanılarak belirlenmiştir. Hem çalışmalarda kullanılan yöntemlerin farklılığından hem de tek segmentin değerlendirilmesinden dolayı sonuçlar arasında kıyas yapılması zorlaşmıştır [41].

Kendell ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada standart postür olarak simetrik postür hizalaması tanımlanmıştır [42]. Kendell ve arkadaşları fizyoterapi ve rehabilitasyon

bölümlerinin önerdiği referans değerleri kullanmıştır. Günümüzde bazı araştırmacılar bu konuyu tartışmaya açmıştır; kişinin ideal postürü normal postür olmak zorunda değildir. Bu araştırmacılar, gelecekte yapılacak olan tüm vücut segmentini değerlendiren ve kas iskelet sistemi rahatsızlığı olmayan daha geniş vaka grubu ile yapılacak olan çalışmaların normal postür referans değeri standartları üzerine yapılan tartışmalara katkıda bulunacağını belirtmiştir [40, 43].

0 değeri horizontal hizalamadaki simetriyi belirtmektedir [37]. Raine ve Twomey ise corocoid prosesler arası hizalamayı ölçmüş ve ortalama değeri 1.2° olarak bulmuşlardır [41]. Bu araştırmacılar sağ omuz hizalamasının, sol omuz hizalamasından 1° aşağıda olduğunu belirtmişlerdir [44]. Bizim çalışmamızda omuz hizalamasını değerlendirmek için acromionlar kullanılmıştır, çünkü hem anteriordan hem de lateralden bakıldığında acromionlar görülebilmektedir. Çalışmamızda horizontal olarak acromionların hizalanması ve de 2 acromion ile 2 SIAS arasındaki açı değerlendirilmiştir. Egzersiz öncesi ve de sonrası değerler karşılaştırılmıştır. Acromionların yatay hizalanması 1,60 ortalamadan $0,72^\circ$ 'e değişim göstererek 0° 'a yaklaşmıştır. Egzersiz sonrası ölçüm değerleri referans değer olan 0° 'a yaklaşarak anlamlı ve olumlu yönde değişim göstermiştir.

Pelvis ile ilgili verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması zordur, çünkü makalelerin çoğu pelvisin radyografik analize göre konumunu tanımlamış ve pelvik tilt insidansı gibi ölçümleri değerlendirmiştir, ancak postüral değerlendirme veya klinikten elde edilen ölçümleri kullanmamıştır [44, 45].

Bazı çalışmalarda, sakroiliak eklemi değerlendirmek için antropometrik ölçümler kullanılmıştır, ancak anterior veya posterior rotasyona dayanarak bir iliak kemiğin diğerine göre pozisyonunu analiz edilmiş fakat SIAS hizalanması için değer bildirilmemiştir [37]. Bizim çalışmamızda da pelvisin değerlendirilmesinde ön görünümde SIAS' lar, arka görünümde SIPS' ler ve her iki yan görünümde ikisi arasında hizalanmaya dayalı ön, arka ve yan görünümler kullanılmıştır. Elizabeth A. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anterior görünümde SIAS' lar arası sağ/sol maksimum eğim açısı 4° iken ortalama değerler 0.2° 'dir. Bizim çalışmamızda ise egzersiz öncesi anterior görünümde (horizontal planda) SIAS' lar arası asimetri $0,80 \pm 1,04$ (cm) kendileri için hazırlanmış düzeltici egzersiz programını uyguladıktan sonra pelvis asimetri $-0,80 \pm$

0,69 (cm) şeklinde referans değeri olan 0'a yaklaşılarak olumlu yönde anlamlı değişimler saptanmıştır.

Elizabet A. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada lateral görüntülerde SIAS' lar / SIPS' ler arasındaki ilişki 158° ile 182° arasında değişkenlik göstermiştir [37]. Bizim çalışmamızda ise lateral görüntülerde egzersiz öncesi SIAS' lar / SIPS' ler arasındaki açı değerleri (derece) $-13,60 \pm 0,51$ SE iken egzersiz sonrası değerler $-5,33 \pm 0,49$ SE olarak değişim göstermiştir. Çalışmamız bale bölümü öğrencileri ile yapılmıştır ve de klasik bale için ideal postürde (statik) bel mekaniği üzerine etkisi büyük olan lomber lordozun azaltılması gerekmektedir. Dansçılara eğitimlerinin başından itibaren posterior pelvik tilt öğretilir. Çalışmamızda kişiye özel programlanan düzeltici egzersizler sonunda anterior pelvik tilt açısının azalması dansçılar için olumlu bir gelişmedir. Lomber lordozun bale ile bir diğer ilişkisi turn-out ile ilgilidir. Lomber lordoz arttığında iliofemoral bağ üzerindeki gerimin azalacağı ve kalça eksternal rotasyon miktarının artabileceği belirtilmiştir (Clippenger-Robertson, 1987). Turn-out için gerekli eksternal rotasyon açısını sağlayabilmek için kompensasyon mekanizması sonucu lomber lordozu arttırmaları yaralanmalara yol açabilir [46].

Levangi ile arkadaşlarının çalışmasında pelvik asimetri ile bel ağrısı arasında ilişki bulunmuştur [45]. Fakat bizim çalışmamız sağlıklı bireyler arasında yapıldığından bel ağrısı ile ilişkilendirilememiştir. Nguyen ve arkadaşlarının çalışmasında alt ekstremitelerdeki farklılıklar pelvik tilt, kalça anteverzasyonu, Q açısı, tibiofemoral açı ve genirekurvatum daha fazla bulunmuştur [48]. Bizim çalışmamızda kadın ve erkek cinsiyet dağılımı arasındaki dengesizlikten dolayı cinsiyetler arası değerlerdeki farklar kıyaslanmamıştır.

Leroux ve arkadaşlarının çalışmasında antropometrik torasik kifoz ve lomber lordoz radyolojik ölçümler ile tanımlanmıştır. Fakat antropometrik ölçümler ile tanımlanmamıştır [49]. Drunk ve arkadaşları lomber lordoz, torasik kifoz ve servikal lordozu L5, T12 ve C7'ye marker yerleştirilerek antropometrik olarak ölçmüşlerdir [50]. Çalışmada ortalama değerler; torasik kifoz $55,4^\circ$, 36° , lomber lordoz 51° , $47,7^\circ$ arasında belirlenmiştir [49]. Leroux ve arkadaşlarının metodunda omurga üzerine marker yerleştirilerek ölçüm yapıldığı için hassas veriler elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda da meydana gelebilecek ölçüm hatalarını minimuma indirmek amacıyla marker kullanılmıştır. Lateral görünümde kifoz ve lordoz açıları haricinde referans değerler tanımlanmamıştır. Çünkü literatürde yer almamaktadır. Postüral değerlendirme

değişkenleri ortalama, standart sapma ve standart hata olarak analiz edilmiştir. Horizontal hizalamadaki tüm değerlerde baş, omuzlar (acromionlar), pelvis (ASİS), acromion ve ASİS arası açı yani tüm anterior görünüm değerlerinde 0 değeri ideal pozisyon olarak düşünülmüştür. Başın gövdeye göre hizalamasında 90° ideal değer baz alınmıştır. SAPO yazılımına göre başın vertikal hizalanmasının referans değeri 0'dır [51]. Bizim çalışmamızda ise sağ lateral görünümde başın vertikal hizalanması egzersiz öncesinde $10,76 \pm 5,48$ iken egzersiz sonrası $6,91 \pm 4,38$ olarak ölçülmüş referans değer olan 0'a yaklaşılarak değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sol lateral görünümde ise başın vertikal hizalanması egzersiz öncesinde $11,86 \pm 5,70$ iken egzersiz sonrası $7,97 \pm 5,49$ olarak ölçülmüş, referans değer olan 0'a yaklaşılarak değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Posterior görünümde sağ ve sol scapulanın T3'e göre hizalamasında simetri olmalıdır (referans değer 0) [37]. Bizim çalışmamızda egzersiz öncesi scapulanın T3'e göre asimetrisi $10,35 \pm 2,74$ iken egzersiz sonrası $4,78 \pm 1,5$ olarak ölçülerek değişim olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda anterior görünümünden sağ ve sol taraf arasındaki simetrimin değerlendirildiği parametrelerde (referans değer 0) egzersiz sonrası ölçüm değerleri 0'a yaklaşılarak olumlu yönde bir değişim sağlanmıştır. Sonuç olarak kişiye özel hazırladığımız düzeltici egzersiz programının vücudun sağ ve sol tarafı arasındaki asimetriyi azalttığı gözlenmiştir.

Anterior görünümünden referans değeri belirtilmeyen ön diz açısı, Q açısı gibi değerlerin çoğunluğunda ise istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunamadığından; kişiye özel programladığımız düzeltici egzersiz programının diz açıları üzerinde anlamlı farklar oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Posterior görünümde scapulalar arasındaki asimetri uygulanan egzersiz programı sonrasında azalmıştır. Posterior görünümde ayak bileği açılarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda SAPO yazılımı tarafından referans değeri belirtilen ölçüm parametrelerinin egzersiz sonrası referans değere yaklaşması olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Fakat referans değeri belirtilmeyen ölçüm parametreleri kendi içlerinde karşılaştırılarak elde edilen fark istatistiksel olarak anlamlı değerlendirilmiştir.

Literatürde iyi ya da kötü postürün tam olarak tanımlanabildiği güvenilir bir kaynak bulunmamaktadır [47]. Kas iskelet sistemi rahatsızlığı olmayan daha geniş popülasyonlarda yapılan postür değerlendirmesi çalışmaları ile normal postür referans değerleri standartları üzerine yapılan tartışmalara katkıda bulunacaktır.

Çalışmamızda postür değerlendirmesi için kullanılan fotogrametrik metodta anatomik noktaların lokalizasyonunun doğru palpasyonu değerlendiren kişinin anatomik bilgisine bağlıdır ve hata payı bulunmaktadır. Kullanılan SAPO yazılımında bulunan anatomik nokta işaretleyicisine rağmen fotoğraf üzerindeki işaretlemelerde hata payı vardır ve ölçüm hatası doğurabilir. Yazılımın kullanımı ile ilgili bilgi eksikliği, çalışmayı zorlaştırabilir. Çalışmamızda gerçekleştirilen egzersiz öncesi ve sonrası tüm ölçümler (anatomik noktaların palpasyon ile belirlenmesi, fotoğraf üzerinden işaretlenmesi ve postür değerlendirme yazılımının kullanımı) bu konuda bilgili tek bir fizyoterapist tarafından gerçekleştirilerek hata olasılığı en aza indirilmiştir.

Hata olasılığı en aza indirilerek postür değerlendirilmesi için objektif verilerin elde edilmesi klinik uygulama için de önemlidir. Çünkü kas iskelet sistemi üzerindeki yük dağılımının ölçülmesini sağlar. Düzeltici egzersizlerdeki amacımız da kas iskelet sistemi üzerindeki yük dağılımındaki dengesizlikleri tespit ederek doğru egzersizler ile bu dengesizliği gidermektedir.

Literatürde SAPO yazılımının kullanıldığı postür değerlendirmesi çalışmaları mevcuttur. Fakat düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkilerinin SAPO yazılımı kullanılarak fotogrametrik ölçüm yöntemi ile değerlendirildiği çalışma mevcut değildir. Çalışmamız ile ilk kez fizyoterapist tarafından kişiye özel programlanan düzeltici egzersizlerin postür üzerindeki etkinliği objektif ve somut veriler elde edilerek gösterilmiştir. Çalışmamız düzeltici egzersizlerin etkinliği üzerine gelecekte yapılacak çalışmalara öncülük edecektir.

Sonuç olarak, tez çalışmamızdan elde ettiğimiz verilerin ışığında fizyoterapist tarafından kişiye özel programlanan düzeltici egzersizlerin postür üzerine olumlu etkileri sayesinde olguların yaralanma oranlarında azalma ve performanslarında artış olacağı izlenimi elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Howorth B. Dynamic Posture. *JAMA*. 1946; **131**: 1398-1404.
2. Lippert L.S. *Clinical Kinesiology and Anatomy 5th Ed*. Oregon: F.A. Davis Company; 2011.
3. Öznur A. Postür Analizinde Symmetrigrاف ile Orthoröntgenogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi. 2006.
4. Vieira ER, Kumar S. Working postures: A literature review. *Journal of Occupational Reh*. 2004; **14**: 143-159.
5. Legaye J, Duval-Beaupere G. Sagital Plane Alignment of The Spine and Gravity: A Radiological and Clinical Evaluation. *Acta Orthop Belg*. 2005; **71**: 213-220.
6. Cromie JE, Robertson VJ, O Best M. Occupational Health and Safety in Physiotherapy. *Aust J Physiother*. 2001; **47**: 43-51.
7. Fortin C, Feldman DE, Cheriet F, Labelle H. Clinical Methods for Quantifying Body Segment Posture: A Literature Review. *Disabil Rehabil*. 2011; **33**: 367-382.
8. Kapandji IA. Trunk Vertebr Column. *The Physiology of the Joints*. 1974; **3**: 10-74.
9. Hines T. *Anatomy of the Spine*. Erişim: 17.01.2020, Southern California Orthopedic Institute: <https://www.scoi.com/specialties/spine-doctor/anatomy-spine>
10. Tunçbay E. *Nörořirürji*. İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları; 1977.
11. Tuna N. *Bel Ağrısı Sendromları*. 4th ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 1994; 1-56
12. Snell RS. *Clinical Anatomy By Systems*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006
13. Lindrlom K. Diagnostic puncture of intervertebral discs in sciatica. *Acta Orthop Scand*. 1948; **17**: 231-239.
14. Patwardhan A, Varderby R, Gogan W, Levine P. Biomechanic of the spine. *Atlas of Orthotics*. 1985; **7**: 46.
15. Özdiñler A, editör. *Kas İskelet Sistemi Değerlendirmesi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2019.

16. Ünlü Z, Yorgancıoğlu R. Boyun ve omuz bölgesinde ağrı olan kişilerde postür analizi. *Romatoloji Tıbbi Rehabil Dergisi*. **4**: 13-14.
17. Griegel-Morris P , Larson K M-KK. Incidence of common postural abnormalities in the servikal, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther*. 1992; **72**: 425-431.
18. Beyazova M, editor. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitapevi; 2000; 156-178
19. Öznur E. Postür Analizinde Symetrignaf ile Orthoröntgenogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi. 2006.
20. Cailliet R. *Soft tissue pain and disability*. Philadelphia: F.A. Davis Company; 1996.
21. Otman AS, Demirel H. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Yayınları; 1995.
22. Occhipinti E, Colombini D, Frigo C, Pedotti A, Grieco A. Sitting posture analysis of lumbar stresses with upper limbs supported. *Ergonomics*. 1985; **28**: 1333-1346.
23. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U. Adolescent standing postural response to backpack loads: A randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2002; **3**: 10.
24. Patel K. *Corrective Exercise A Practical Approach*. Bristol, UK: Hodder Arnold; 2005.
25. Herring AJ, *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. Philedelphia: W.B. Saunders Company; 1990.
26. Keim AH, Hensinger NR. Spinal deformities. *Clinical Symposia* 1989; **41**: 13-15.
27. Lindsay JR, Yochum TR. *Essential Skeletal Radioloji*. 2nd ed. Philedelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1996.
28. Jacob J. Medical Management of Scoliosis. *Jacobs Journal of Physical Rehabilitation Medicine*. 1998; **4**: 492-4
29. Kalyon AT. *Spor Hekimliği*. Ankara: GATA Basımevi; 1994.
30. Oğuz H. *Romatizmal Ağrılar*. Konya: Atlas Tıp Kitapevi; 1992.
31. Mc Rae R. *Clinical Orthopedic Examination*. Edinburgh: Churchill Livingstone;

1989.

32. Çakmak M. *Ortopedik Muayene*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1989.
33. Oğuz H., Dursun N. *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004.
34. Çetin A. Ayak deformiteleri ve düzeltilmesi. *Romatoloji ve Tıbbi Rehabil Dergisi*. 1994; 5: 207-219.
35. Üremek G. Trabzon ilindeki 7–9 yaş grubu çocuklarda postür analizi. 1988.
36. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010;65(7): 675-681
37. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Bersanetti AA, Marques AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011; 34(6): 371-380. doi:10.1016/j.jmpt.2011.05.018
38. McEvoy MP, Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2005; 29: 6-35.
39. Normand MC, Descarreaux M, Harrison DD, Harrison DE, Perron DL, Ferrantelli JT. Three dimensional evaluation of posture in standing with the PosturePrint: an intra-and inter-examiner reliability study. *Chiropr Osteopat*. 2007; 15: 15-26.
40. Harrison AL, Barry-Greb T, Wojtowicz G. Clinical measurement of head and shoulder posture variables. *J Orthop Sport Phys Ther*. 1996; 23: 353-361.
41. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1997; 78: 1215-1223.
42. Kendall FP, McCreary KE, Provance GP, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. 5nd ed. Philadelphia, ABD: Lippincott Williams & Wilkins; 2018
43. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their

- association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther.* 1992; **72**: 425-431.
44. De Carvalho DE, Soave D, Ross K, Callaghan JP. Lumbar spine and pelvic posture between standing and sitting: a radiologic investigation including reliability and repeatability of the lumbar lordosis measure. *J Manip Physiol Ther.* 2010; **33**(1): 48-55.
 45. Levangie PK. Four clinical tests of sacroiliac joint dysfunction: the association of test results with innominate torsion among patients with and without low back pain. *Phys Ther.* 1999; **79**: 1043-1057.
 46. Sürenkek Ö, Livanelioğlu A. Klasik bale eğitiminin lumbal bölge ve alt ekstremiteler postür özellikleri üzerine etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J.of Sports Sciences.* 2001; **12**(3): 25-31.
 47. Caldwell C, Sahrmann S, Van Dillen L. Use of a movement system impairment diagnosis for physical therapy in the management of a patient with shoulder pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2007; **37**:551-563.
 48. Nguyen AD. Sex differences in clinical measures of lower extremity alignment. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2007; **37**: 389-398.
 49. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillard C, Rivard CH. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis: an application for idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000; **25**(1689): 94.
 50. Dunk NM, Lalonde CJ. Implications for the use of postural analysis as a clinical diagnostic tool: reliability of quantifying upright standing spinal postures from photo- graphic images. *J Manip Physiol Ther.* 2005; **28**(386): 92.
 51. Ferreira EA, Maldonado EP, Bersanetti AA. Quantitative assesment of postural aligment in young adults based on photograhps anterior posterior and lateral views. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011; **34**: 372.

FORMLAR

KATILIMCI VERİ KAYIT FORMU

Demografik Veriler

Adı:

Yaş:

Boy:

Kilo:

VKİ:

Daha önce postürle ilgili bir egzersiz programına dahil oldunuz mu ?

☐

Evet

Ne kadar süre egzersiz yaptınız ?

☐

Hayır

Ölçüm Verileri

(Bu kısım uygulayıcı tarafından doldurulacaktır)

Açı ve Mesafeler	İlk Ölçüm	İkinci Ölçüm	Aradaki Fark
ANTERIOR GÖRÜNÜM			
Başın Yatay Hizalanması			
Akromionların yatay olarak hizalanması			
Spina iliaca Anterior "sias"ların horizontal hizalanması			
2 Acramion ve 2 "Sias" arasındaki açı			
Sağ alt ekstremitenin ön açısı			
Sol ön ekstremitenin ön açısı			
Sağ-sol bacaklar arasındaki uzunluk farkı			
Tuberistas tibianın horizontal açısı			
Sağ Q açısı			
Sol Q açısı			
LATERAL GÖRÜNÜM (SAĞ)			
Kafanın yatay olarak hizalanması, yandan görünüş			
Başın dikey (vertikal) hizalanması			
Gövdenin dikey (vertikal) hizalanması			
Kalça açısı			
Vücutun dikey hizalanması			
Pelvisin yatay hizalanması			
Diz açısı			
LATERAL GÖRÜNÜM (SOL)			
Kafanın yatay olarak hizalanması, yandan görünüş			
Başın dikey (vertikal) hizalanması			
Gövdenin dikey (vertikal) hizalanması			
Kalça açısı			
Vücutun dikey hizalanması			
Pelvisin yatay hizalanması			
Diz açısı			

Ayak bileği açısı			
POSTERİOR GÖRÜNÜM			
Skapula'nın T3'e göre yatay asimetrisi			
Sağ arka ayak açısı			
Sol arka ayak açısı			

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Açıklama

Bu bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu, Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi adlı çalışmaya davet etmek üzere hazırlanmıştır.

Sorumlu Araştırmacının adı, soyadı : Prof. Dr. Bülent Bayraktar

Yardımcı Araştırmacı adı, soyadı : Fzt. Zekiye Gizem Caner

Araştırmayı yürütecek kuruluşun adı : İstanbul Üniversitesi – İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Destekleyici kuruluş : _____

Araştırmanın adı ve varsa versiyon numarası : Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Giriş

“Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi ” adını verdiğimiz çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını anlamanız ve katılıp katılmama doğrultusundaki kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Araştırma hakkında sözlü olarak size aktaracağım bilgiler yazılı olarak da size bir sonraki bölümde sunulacaktır. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu belgedeki son bölüm onay işlemleri ile ilgilidir. Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz lütfen bu bölümü imzalayınız. Okuma ve yazma konusunda engelleriniz olduğu takdirde bir tanığın gözetiminde bu belgeyi onaylamanız istenecek ve gerektiğinde parmak iziniz alınacaktır.

1. Araştırma Hakkında Bilgi

Fizyolojik ve biyomekanik olarak iyi postür (standart postür) minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. İdeal standart postürden, vücudun maksimum yeterlilikte kullanımı, stres ve incinmelerin mümkün olduğunca minimum düzeyde tutulması anlaşılmaktadır. Uygunsuz, zorlayarak, asimetrik, sürekli ve uzun süre kalınan postürler dokuları aşırı yükler ve tolere edilebilen stres eşikliğini geçer, bu da fazla zorlanma ya da dengesizliklere sebep olan yaralanmalara yol açar. Dansçılarda özellikle de bale sanatçılarında ideal olmayan postüre sık rastlanılmaktadır. İdeal olmayan postür ise yaralanmaya yol açabilmektedir. Çalışmamızda fizyoterapist tarafından yapılan postürel değerlendirme sonucu oluşturulan düzeltici egzersizlerin postür üzerine etkileri araştırılmaktadır. Çalışmamızda fizyoterapist tarafından hazırlanan düzeltici egzersizlerin çocuk ve adolesan bale

bölümü öğrencilerinin postürleri üzerine etkilerini fotogrametrik ölçüm yöntemi ile değerlendirmeyi planlamaktayız.

Fotoğraf çekiminden önce postürel değerlendirme için gerekli 32 anatomik referans noktasına yuvarlak yapışkanlı etiket yapıştırmamız gerekmektedir. Fotoğraf çekimlerinde anatomik referans noktalarının gözükmesi için uygun kıyafetler giyilmesi gerekmektedir. Kız öğrenciler için bale mayosu, erkek öğrenciler için mayo giyilmesi uygun olacaktır. Fotoğraf çekimleri esnasında rahat olduğunuz pozisyonunda, karşıya bakarak, kol dirsekten 90 derece kırık ; düz, sağ ve sol yan, arkanızı dönerek poz vermeniz gerekmektedir. Fotoğraf çekimleri sonrasında fizyoterapist tarafından değerlendirme yapılarak kişiye özel egzersiz programı oluşturulacaktır. Size özel hazırlanan egzersiz programını 8 hafta boyunca uygulamanız gerekmektedir. 8 haftanın sonunda tekrar aynı standartlar ile fotoğraf çekimi gerçekleştirilecektir.

2. Gönüllünün Hakları İle İlgili Bilgiler

Prof. Dr. Bülent Bayraktar tarafından “ Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi ” konusunda bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilendirmeden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak katılmak üzere davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam doktor ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin, gizlilik içinde, bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile korunacağı güvencesi verildi. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında da kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Tarafıma bir ücret ödenmeyecektir. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle olabilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak parasal bir yük altına da girmeyeceğim.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Prof. Dr. Bülent Bayraktar'ı ularalı telefonda arayabileceğimi ve İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı'ndan ulaşabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve doktor ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde gönüllü olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun bir örneğinin bana verileceğini de biliyorum.”

Gönüllünün Adı Soyadı:

Gönüllünün Adresi ve Telefon Numarası:

Gönüllünün İmzası:

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar için ;

Veli veya Vasisinin Adı-Soyadı :

Veli veya Vasisinin İmzası :

Araştırmacının Adı Soyadı:

Araştırmacının Adresi ve Telefon Numarası:

Araştırmacının İmzası:

Yardımcı Araştırmacının Adı Soyadı:

Yardımcı Araştırmacının Adresi ve Telefon Numarası:

Yardımcı Araştırmacının İmzası

Not : Bu Form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

DÜZELTİCİ EGZERSİZLERİN ÇOCUK VE ADOLESAN BALE BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN POSTÜRLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN FOTOGRAMETRİK ÖLÇÜM YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ-2

ORJİNALLİK RAPORU

% 4	% 3	% 1	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	earsiv.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<% 1
4	Mariana Vieira Batistão, Letícia Carnaz, Roberta de Fátima Carreira Moreira, Tatiana de Oliveira Sato. "Effects of a muscular stretching and strengthening school-based exercise program on posture, trunk mobility, and musculoskeletal pain among elementary schoolchildren - a randomized controlled trial", Fisioterapia em Movimento, 2019 Yayın	<% 1
5	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1