



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**İLKÖĞRETİM BİRİNCİ, BEŞİNCİ VE SEKİZİNCİ SINIF KIZ VE
ERKEK ÖĞRENCİLERDE SPINAL MOUSE İLE OMURGA
DURUŞU TARAMASI ÇALIŞMASI**

Dilara BÜYÜKİKİZ
ANATOMİ ANABİLİM DALI (VETERİNER PROGRAMI)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK

VAN-2021

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM BİRİNCİ, BEŞİNCİ VE SEKİZİNCİ SINIF KIZ VE
ERKEK ÖĞRENCİLERDE SPINAL MOUSE İLE OMURGA
DURUŞU TARAMASI ÇALIŞMASI**

Dilara BÜYÜKİKİZ
ANATOMİ ANABİLİM DALI (VETERİNER PROGRAMI)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK

VAN-2021

KABUL VE ONAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalında Dilara BÜYÜKİKİZ tarafından hazırlanan “İlköğretim Birinci, Beşinci ve Sekizinci Sınıf Kız ve Erkek Öğrencilerde Spinal Mouse İle Omurga Duruşu Taraması Çalışması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 11/02/2021

Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Alper KARADAĞ
Muş Alparslan Üniversitesi
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Jüri Üyesi

Tez hakkında alınan jüri kararı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Semiha DEDE
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**İlköğretim Birinci, Beşinci ve Sekizinci Sınıf Kız ve Erkek Öğrencilerde Spinal Mouse İle Omurga Duruşu Taraması Çalışması**” başlıklı tezim; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Bu tezdeki bütün bilgiler akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırlanıp, bu kural ve ilkeler gereği, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yapılmış ve kaynak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin

Adı Soyadı: Dilara BÜYÜKİKİZ

Tarih: 11/02/2021

İmza:

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimin başından sonuna kadar planlanmasında, araştırılmasında ve yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, değerli danışmanım Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK'a, yine kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana her zaman yol gösterici ve destekçi olan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER'e, güler yüzüyle bilimsel alanda her an yanımda hissettiğim Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Osman YILMAZ'a, tezimin şekillendirilme sürecinde yardımlarını esirgemeyen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hiyeni ve Teknolojileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK'a, ayrıca aynı anabilim dalında çalışan tez sürecimde ilgilerini eksik etmeyen Sayın Araş. Gör. Veysel DELİBAŞ ve Araş. Gör. Tolga ÇETİN'e, Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü Sayın Prof. Dr. Semiha DEDE'ye, çalışmamın istatistik aşamaları boyunca bana yardımcı ve destek olan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sadi ELASAN ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Enes Abdurrahman BİLGİN'e, çalışma sürecimde bana desteklerinden ve yardımlarından dolayı değerli arkadaşlarım Oğuzhan HAMZADAYI, Emine Beyza DENİZ ve Mehmet KARDOĞAN'a, çalışmama imkan ve destek veren Van Vakıfbank Ortaokulu idarecilerine ve öğretmenlerine, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan anneme ve babama, tezimin her aşamasında beni destekleyen fedakar eşim Aytaç BÜYÜKİKİZ'e ve tez hazırlama sürecimde hep yanımda olan canım yavrularım Alperen ve Gökçen'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Büyükikiz D., İlköğretim Birinci, Beşinci ve Sekizinci Sınıf Kız ve Erkek Öğrencilerde Spinal Mouse ile Omurga Duruşu Taraması Çalışması, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2021. Yapılan bu çalışmada, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde Van Vakıfbank ilk ve ortaokulunda öğrenim gören birinci, beşinci ve sekizinci öğrencileri üzerinde Spinal Mouse cihazı vasıtasıyla öğrencilerin omurgaları incelendi. Postür analizinde Spinal Mouse ile elde edilen ölçümlerin sonuçlarının değerlendirmesi amaçlandı. Birinci sınıf öğrencisi olarak 86 (47 erkek-39 kız), beşinci sınıf olarak 119 (61 erkek- 58 kız) ve sekizinci sınıf öğrencisi olarak da 101 (48 erkek- 53 kız) denek çalışmaya dahil edildi. Postür, SM cihazı ile üç farklı araştırmacı tarafından fleksiyon, erekt, ekstansiyon olmak üzere üç farklı pozisyonda ölçümler alınarak değerlendirildi. Belirli yaş grubundaki (7, 11, 14 yaş grubu) çocukların ayakta durma sırasında torakal kifoz (TK), lumbal lordoz (LL) ve sakral kifoz (SK) açı değerleri SM cihazı kullanılarak tespit edildi. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılımları Shapiro-Wilk ($n < 50$) testi ile saptandıktan sonra ölçüm değerlerine parametrik testler uygulandı. Sürekli değişkenler bakımından grup ortalamalarını karşılaştırmada Bağımsız T-testi veya Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) tercih edildi. Varyans analizini takiben farklı grupları belirleyebilmek amacıyla LSD testi uygulandı. Ölçümler arası ilişkileri belirlemek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplandı. Hesaplamalarda istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.23) istatistik paket programı kullanıldı. Sonuç olarak deformatelere en fazla sekizinci sınıf öğrencilerinde rastlanıldığı tespit edildi. Ayrıca bu çalışmaya katılan bireylerin verileri daha önce yapılan çalışmalarda ölçümlerle karşılaştırıldı. Elde edilen veriler ve incelenen kaynaklardan yola çıkılarak, sırtta çanta taşınması, oturma pozisyonları, bilgisayar başında fazla vakit geçirilmesi gibi göze çarpan durumların gelişen omurgayı etkileyebilecek başlıca sebepler olabileceği kanaatini oluşturdu. Yapılan bu çalışma ile basit bir ölçüm aracı olması, kolay uygulanabilirliği ve radyografik yöntemlere göre zararsız olması gibi özellikleri içerisinde Spinal Mouse kullanımının bu yönlü yapılacak daha sonraki çalışmalara alternatif bir yöntem olarak tercih edilebilecek bir ölçüm cihazı olduğu ortaya konuldu.

Anahtar sözcükler: Kifoz, Lordoz, Omurga, Postür, Skolyoz.

ABSTRACT

Büyükikiz D., Spinal Posture Scan Study with Spinal Mouse in Primary School First, Fifth and Eighth Grade Girls and Boys Students, University of Van Yuzuncu Yıl, Institute of Healty Science, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy, Master Thesis, Van, 2021. In this study, the spine of the students were examined by using the Spinal Mouse on the first, fifth and eighth students studying at Van Vakıfbank primary and secondary school in the 2018-2019 academic year. In the posture analysis, it was aimed to evaluate the results of the measurements which were obtained with the Spinal Mouse. 86 (47 boys-39 girls) as first-year students, 119 (61 boys-58 girls) as fifth-grade students, and 101 (48 boys-53 girls) subjects as eighth-grade students were included in the study. Posture was evaluated with the SM device by taking measurements in three different positions: flexion, erect, and extension by three different researchers. The angle values of thoracic kyphosis (TC), lumbar lordosis (LL) and sacral kyphosis (SC) were determined using the SM device in children in a certain age group (7, 11, 14 age group) while standing. Parametric tests were applied to the measurement values after the normal distributions of the continuous measurements in the study were determined with the Shapiro-Wilk ($n < 50$) test. In terms of continuous variables, Independent T-test or One-Way Analysis of Variance (ANOVA) was preferred to compare group means. Following the analysis of variance, Least Significant Difference (LSD) test was applied in order to identify different groups. Pearson correlation coefficients were calculated to determine relationships between measurements. In the calculations, the statistical significance level was taken as 5% and the SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.23) statistics package program was used for calculations. As a result, it was found that deformities were most common in eighth grade students. In addition, the data of the individuals participating in this study were compared with the measurements in previous studies. Based on the data obtained and the sources examined, it came to the conclusion that prominent situations such as carrying a backpack, sitting positions, and spending too much time in front of the computer could be the main reasons that may affect the developing spine. With this study, it was revealed that the use of the Spinal Mouse is a measurement device that can be preferred as an alternative method for future studies, as it is a simple measurement tool, easy to apply and harmless compared to radiographic methods.

Key words: Kyphosis, Lordosis, Columna Vertebralis, Scoliosis.

İÇİNDEKİLER

TEZ İÇ KAPAĞI	I
KABUL VE ONAY SAYFASI	II
ETİK BEYAN SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
TABLolar LİSTESİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Columna Vertebralis'in Anatomisi	4
2.1.1. Omurlar ve omurun yapısı	4
2.1.2. Vertebra cervicalis	7
2.1.3. Vertebra thoracalis	10
2.1.4. Vertebra lumbalis	11
2.1.5. Vertebra sacralis	12
2.1.6. Vertebra coccygea	14
2.2. Columna Vertebralis'in Eklem ve Bağları	15
2.2.1. Articularis intervertebralis	15
2.2.2. Articularis zygapophysialis	16
2.2.3. Atlanto–oksipital eklem (articularis atlantooccipitale)	16
2.2.4. Atlanto-aksiyal eklem (articularis atlantoaxialis)	16
2.3. Omurganın Kasları	16
2.4. Columna Vertebralis'in Beslenmesi	17
2.4.1. Arteriel beslenme	17
2.4.2. Venöz dolaşım	18
2.5. Columna Vertebralis'in İnnervasyonu	19
2.6. Çocuklarda Omurga Anatomisi	19
2.7. Columna Vertebralis'in Embriyolojisi	19
2.8. Columna Vertebralis'in Kinematığı	22
2.8.1. Fleksiyon-ekstansiyon	22

2.8.2. Lateral fleksiyon ve rotasyon	23
2.9. Postür	24
2.9.1. Postüre etki eden faktörler	25
2.9.2. Postür bozukluklarının tarihçesi	25
2.10. Omurganın Postür Bozuklukları	29
2.10.1. Skolyoz	30
2.10.2. Lordoz	31
2.10.3. Kifoz	32
2.11. Postür Analizi Yöntemleri	34
2.11.1. Bilgisayar destekli postür analizi	35
2.11.2. Izgara metodu ile postür analizi	36
2.11.3. Risser-Ferguson yöntemi ile postür analizi	36
2.11.4. Postür testi	37
2.11.5. Mesafe ölçümleri	38
2.11.6. New York State postür testi	39
2.11.7. Çekül yöntemi	39
2.11.8. Adams Forward Bending testi	40
2.11.9. Radyografik test	41
2.11.10. Cobb yöntemi	42
2.11.11. Spinal mouse ile postür analizi	43
3. GEREÇ VE YÖNTEM	45
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	67
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ	83
EKLER	84
EK 1. Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Kararı	84
EK 2. Tarama Çalışması İzni	86
EK 3. Tez Orijinallik Raporu	88

SİMGELER VE KISALTMALAR

LD : Lumbal Dik (Erekt)

LE : Lumbal Ekstansiyon

LF : Lumbal Fleksiyon

LL : Lumbal Lordoz

SD : Sakral Dik (Erekt)

SE : Sakral Ekstansiyon

SF : Sakral Fleksiyon

SK : Sakral Kifoz

SM : Spinal Mouse

TD : Torakal Dik (Erekt)

TE : Torakal Ekstansiyon

TF : Torakal Fleksiyon

TK : Torakal Kifoz

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	İnsan omurgasının önden, arkadan ve yandan görünümü	5
Şekil 2.	Vertebra'nın yapısı: Corpus vertebra, lamina arcus vertebra ve pediculus arcus vertebra, processus transversus, processus spinosus	7
Şekil 3.	İnsanda cervical vertebra'nın görünüşü	8
Şekil 4.	Atlas'ın şematik görünümü	9
Şekil 5.	Axis'in üstten görünüşü	9
Şekil 6.	Vertebra prominens'in şematik görünümü	10
Şekil 7.	Thoracal vertebra'ların görünümü	11
Şekil 8.	Vertebra lumbalis'in görünümü	12
Şekil 9.	A. Os sacrum'un facies pelvica görünümü B. Os sacrum'un median kesitinin görünümü	13
Şekil 10.	A. Os sacrum'un S1 deliklerinden geçen frontal kesitinin görünümü B. Os sacrum'un arka yüzünün (facies dorsalis) görünümü	14
Şekil 11.	Os coccygis'in anterosuperior'dan görünümü	15
Şekil 12.	Vertebra lumbalis'in arterial dolaşımı	17
Şekil 13.	Vertebra lumbalis'in venöz dolaşımı	18
Şekil 14.	Erken dönem embriyoda omurga gelişimi; A-17 günlük embriyoda, B-21 günlük embriyoda	20
Şekil 15.	18 günlük embriyoda nöral oluk (A) ve nöral tüp (B) gelişimi	21
Şekil 16.	Erken dönem embriyoda paraksial mezodermin sklerotom, myotom vedermatom'a farklılaşması	21
Şekil 17.	Hippocrat'ın omurga deformitelerinin düzeltilmesinde kullandığı Hippocratic Ladder yöntemi	27
Şekil 18.	Hippocratic Board	28
Şekil 19.	Omurganın postür bozuklukları	30
Şekil 20.	Skolyoz deformitesi	31
Şekil 21.	Lordoz deformitesi	32

Şekil 22.	Kifoz deformitesi	34
Şekil 23.	Bilgisayar destekli postür analizi	35
Şekil 24.	Izgara Metodu ile postür analizi	36
Şekil 25.	Risser Ferguson Yöntemi	37
Şekil 26.	Postür testinde arkadan ve yandan inceleme	38
Şekil 27.	New York State postür testi	39
Şekil 28.	Çekül yardımı ile dengenin değerlendirilmesi	40
Şekil 29.	Adam's öne uzanma testi	41
Şekil 30.	Röntgen çekim pozisyonu	42
Şekil 31.	Lumbal bölgenin Cobb açısı ölçümü	43
Şekil 32.	Spinal Mouse ve analiz sonuç grafiği	44
Şekil 33.	Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği	47
Şekil 34.	Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği	47

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.	1. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması	48
Tablo 2.	5. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması	50
Tablo 3.	8. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması	52
Tablo 4.	Erkek çocuklarda ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırılması	54
Tablo 5.	Kız çocuklarda ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırılması	56
Tablo 6.	Tüm çocuklarda (cinsiyet farkı gözetmeksizin) sınıflar arası fark	58
Tablo 7.	1. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	61
Tablo 8.	1. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	62
Tablo 9.	5. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	63
Tablo 10.	5. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	64
Tablo 11.	8. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	65
Tablo 12.	8. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları	66

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının her anında var olan yer çekimine karşı dik durabilmesini sağlayan omurga, iskelet sisteminin bir parçasıdır. Omurga insan vücudunun tüm hareketlerinde önemli görev üstlenir. Vücudun dengede olmasını sağlayan, vücut ağırlığının pelvis aracılığı ile alt ekstremiteye aktaran ve bu ağırlığın büyük bir bölümünü taşıyan önemli bir bölümdür. Omurganın vücudu mekaniksel desteklemesinin yanı sıra etrafını sardığı omuriliğin zarar görmesini de engeller.

İnsanın günlük yaşamını devam ettirebilmesinde kişinin yerçekimi kuvvetine direnerek ayakta durabilmesi için önemli işlevleri olan omurga, omur denilen kemiklerin gövdenin arka tarafında ve orta hat üzerinde art arda dizilmesiyle ligament ve eklemler vasıtasıyla bağlanması ile şekillenmektedir. İskeletin önemli bir parçasını oluşturan omurgayı 33 omur oluşturur ve bu omurlar üst üste sıralanarak yaklaşık 72-75 cm uzunluğunda bir sütun meydana getirir. Baş ve gövdenin ağırlığını alt ekstremitelere aktarma görevi omurgaya aittir. Columna vertebralis gövde için gerekli olan hareketin oluşmasında da görevlidir. Ayrıca omuriliği çepeçevre kuşatarak korumak da omurganın görevleri içerisinde yer almaktadır (Moore ve Persaud, 1998; Dere, 1999; Arıncı ve Elhan, 2006).

Omurganın yapısı düz bir sütun halinde değildir. Omurga incelendiğinde yetişkinlerde boyun ve bel kısmında öne doğru lordoz, göğüs ve sakral kısmında arkaya doğru kifoz oluşmuştur (Arıncı ve Elhan, 2009). Omurgada oluşan bu eğrilikler fizyolojiktir. Boyun ve belde oluşan kavisler discus intervertebralis'lerin ön bölümlerinin kalın olması sonucunda şekillenir. Bu oluşum fetal dönemde görülür, ancak çocukluk döneminde belirginliği azalır. Boyun bölgesindeki kavis, boyun bölgesinde çocuğun kafasını tutmaya başladığında, bel bölgesindeki kavis ise çocuk ayağa kalktığında belirginleşir. Ayrıca bazı insanların omurgalarında sağa ya da sola doğru patolojik eğrilikler (skolyoz) bulunur (Unur ve ark., 2009). Omurgada çocukluk ve ergenlik zamanlarında görülen eğrilikler önemli sağlık problemlerine neden olabilmektedir. Ayrıca doğuştan gelen anomaliler omurganın yapısal olarak bozuk büyümesine sebep olabilir. Bu eğrilikler daha sonra çocukluk döneminde yaşamı

zorlaştıran ciddi sorunlara ve yaşamın tehdit edilmesine sebep olabilir (Köse ve Sevencan, 2007).

Postür kısaca vücudun duruş şeklidir. Vücudun tüm duruş noktalarının bileşeni olarak da bilinmektedir (Kendall ve ark., 1993; Otman ve ark., 1995). Diğer bir ifade ile postür, eklemlerin aldığı pozisyonudur (Böhm ve Lück, 1984). Postür düzeni, vücut sağlığı ve görünümü için çok önemlidir (Pacelli, 1994). Hareket esnasında merkezi sinir sistemi devrededir (Frank ve Earl, 1990). Kasların görevini yerine getiremeyecek kadar güçsüz kalması ve kasların boylarının kısalması gibi bazı etkenler sonucunda vücut simetrisinde bozulmalar meydana gelebildiğinden birçok sağlık sorunlarına neden olur (Sakallıoğlu ve ark., 1998). Postür, inaktif postür ve aktif postür şeklinde iki ayrı başlık karşımıza çıkar. Bunlardan birincisi olan inaktif postür vücudun dinlendiğinde ve uyuduğunda aldığı duruş pozisyonudur. İkincisi olan aktif postür vücut dik durduğunda veya hareket ettiğinde ortaya çıkan duruş pozisyonudur. Bu postürlerin devamlılığını sağlamak için birçok kasın birlikte uyum halinde çalışması lazımdır. Bu kasların ise statik ve dinamik bir şekilde çalışması gerekir (Otman ve ark., 1995). Statik postür, kasların eklemleri sabitlemesi için izometrik kasılmasıyla vücudu yer çekimine karşı koruyan postürü tanımlar. Ayrıca statik postür gerileme refleksi ile ortaya çıkar (Ergen, 1986; Muratlı, 1987). Dinamik postür ise ortaya çıkan herhangi bir hareketin sonucunda değişen çevre koşullarına uyum gösteren aktif postür çeşitidir. Postürü etkileyen faktörler ise, ırk, kalıtım, cinsiyet, beslenme, mevsimler, sosyo-ekonomik durum, meslek ve uğraşlar, zaman modası, psikolojik durum, uyku, hijyen, yorgunluk, açık ve temiz hava egzersizleri, keder, duygusal sevinç, sıkıntı gibi durumlar, kırıklar, yumuşak doku deformasyonu, eklemin normal yerleşim açısı deformasyonu gibi durumlardır (Otman ve ark., 1995).

Omurga rahatsızlıkları genel olarak çocukların okula başlamasıyla ağır ve yanlış çanta taşıma şekilleri, okul sıralarında hareketsiz oturma süreleri, bilgisayar başında uzun süre geçirmeleri, gelişim çağının getirdiği duruş ve şekil bozukluklarını gündeme getirmiştir (Moore ve ark., 2007). Okulda geçirilen vakit, okul ortamı, fiziksel ve sosyal çevre çocukların sağlığını direkt etkilemektedir. Bundan dolayı sağlık hizmetlerinin okullarda sunulması da çok önemlidir. Okullarda yürütülen 1. ve 2. koruyucu sağlık hizmetleri çalışmalarının en önemlisi omurga sağlığı taramasıdır. Okullarda yapılan

omurga sağlığı taraması, erken dönemde postür bozukluklarını saptamada ve saptanan kifoz, lordoz ve skolyoz gibi oluşabilecek omurga bozukluklarını önceden önlemek ve ortaya çıkan bozuklukları azaltabilmek içindir (Bunnel, 2005). Ülkemizde ise çeşitli sağlık taramaları ilkokullarda yapılmakta fakat omurga sağlığı taraması ve bu taramaya bağlı olarak ortaya çıkan postüral değişiklikler ile ilgili yapılan çalışmaların yeterli olmadığı görölmektedir.

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte pek çok hastalığın teşhis ve tanısı yapılırken medikal görüntüleme aletlerinden elde edilen görüntülerin kullanımı artmıştır. Bu sistemden elde edilen görüntüler doktorlara tanı koymada ve teşhiste yardımcı olmuştur. Bu görüntülerden bazı teknikler kullanılarak çıkarılan sonuçlar uzmanların tecrübeleriyle öznel bir şekilde yorumlanır. Bu çalışmada ise çocukluk ve ergenlik dönemlerinde omurgada gözlemlenen omurga eğriliklerini tespit ederek bu omurga eğriliklerinin Spinal Mouse (SM) cihazı ile hesaplanması ve normal değerlerin sunulması amaçlanmıştır.

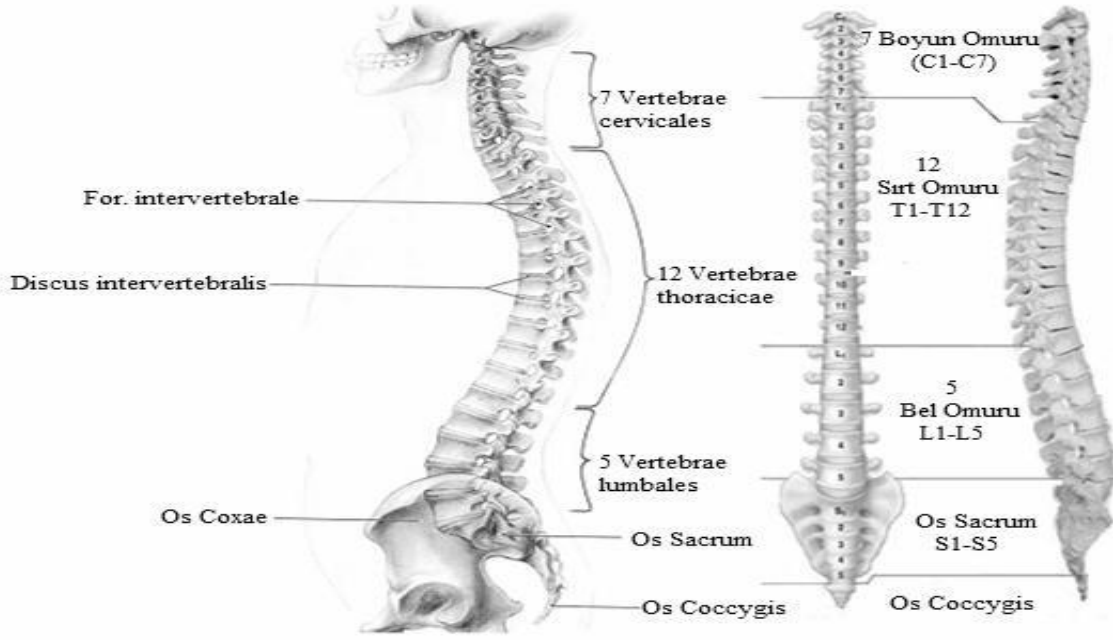
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralis'in Anatomisi

2.1.1. Omurlar ve omurun yapısı

İnsanın ayakta durabilmesi omurga ile pelvis arasındaki dengenin sağlanabilmesi ile gerçekleşir. Omurga bu dengenin sağlanmasında önemli bir pozisyona sahiptir. Yetişkin ve sağlık problemi olmayan bir insanda omurga arkadan incelendiğinde düz inen bir sütun şeklinde iken yan duruşta incelendiğinde iki yerde torakal ve sakral kifoz olarak isimlendirilen arkaya doğru konvekslik, iki yerde ise servikal ve lumbal lordoz adı verilen öne doğru konvekslik göstermektedir. Yetişkin bir insanda servikal kısımda 30°-50° lordozun, torakal kısımda 30°-50° kifozun ve lumbal kısımda 40°-60° lordozun ve sakral kısımda ise 40°-50° kifozun varlığından klasik ders kitaplarında bahsedilmektedir. Kitaplarda yer alan bu değerlerin, alt ve üst sınırlarının sagittal planda patolojiye yol açabileceği bildirilmektedir (Odar, 1984; Arıncı ve Elhan, 2006).

Columna vertebralis, vertebra şeklinde adlandırılan kemiklerden meydana gelen, aksiyel iskeletin önemli ve esnek bir bölümüdür (Kiefer ve ark., 1998). Columna vertebralis, 33 vertebra'dan meydana gelmiştir (Şekil 1). Columna vertebralis'te bulunan vertebra'lar buldukları alanlara göre isimlendirilir; vertebra cervicalis 7, vertebra thoracalis 12, vertebra sacralis 5, vertebra lumbalis 5 ve vertebra coccygealis ise 4 adet vertebra'dan meydana gelmiştir. Columna vertebralis'i meydana getiren omur sayısı hayat boyu değişmezken, koksigeal ve sakral omurlar koksiksi ve sakrumu meydana getirmek üzere birbirleriyle yaşla birlikte kaynaşırlar (Anonim, 2000).



Şekil 1. İnsan omurgasının önden, arkadan ve yandan görünümü (Tekelioğlu, 1992).

Tipik bir vertebra'da iki ana parça vardır. Anterior'da bulunan omur cismi (corpus) ve posterior'da yer alan arcus vertebra'dır. Bu iki parça arasında ise içinde nöral yapıların bulunduğu foramen vertebralis yer alır. Her bir arcus vertebra birer çift pedikül ve laminanın birleşimi ile oluşur.

Vertebra'lar birbirinin üstüne oturarak başı taşıyan ve insana dik (erekt) postürü veren aksiyel iskeleti oluştururlar. Foramen vertebra'lar birleşerek omuriliği çevreleyen canalis spinalis'i oluştururken, her çift omurun arasında yer alan foramen intervertebralis'lerden spinal damar ve sinirler çıkar (Anonim, 2000).

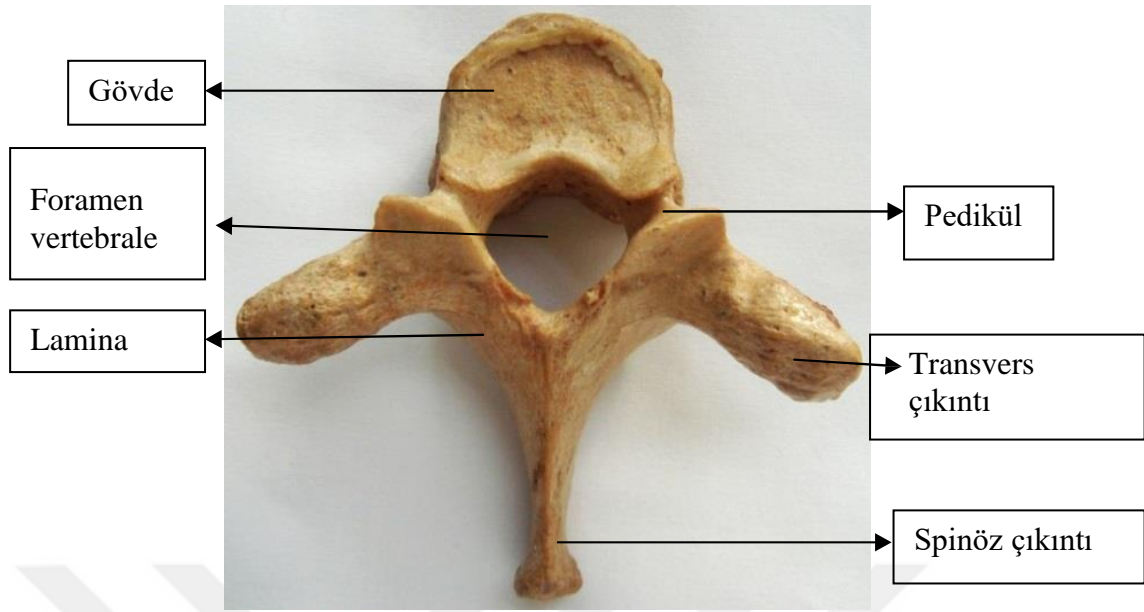
Corpus vertebra omurun en büyük kısmını oluşturan silindirik bir oluşumdur. Facies superior ve facies inferior'ları düz ve etrafı çıkıntılıdır. Caudale doğru gittikçe corpus vertebra'ların çapları artar. Vertebra cervicalis'lerin corpus'ları dörtgen şekilli iken vertebra thoracalis'lerin corpus vertebra'ları daha çok üçgen, vertebra lumbalis'lerin corpus'ları ise oval şekillidir. Corpus vertebra'nın anterior'unda besleyici damarların girdiği birkaç küçük delik, posterior'unda ise basivertebral venlerin corpus'u terk ettiği daha büyük olan bir ya da birkaç düzensiz delik bulunur (Snell, 1992; Anonim, 2000).

Pediküller, corpus vertebra'nın posterior ve lateral duvarlarının birleştiği noktada, corpus'un superior yarısından çıkarak posterior'a yönelen bir çift kısa, güçlü

oluşumdur. Pediculus arcus vertebra'ların superior ve inferior'undaki konkavitetlerine incisura vertebralis denir ve iki incisura vertebralis'in birleşmesi ile foramen intervertebralis'ler oluşur (Snell, 1992).

Lamina arcus vertebra'lar, pediculus arcus vertebra'lardan çıkarak posterior'a ve medial'e yönelip orta hatta birleşen bir çift yassı oluşumlardır. Superior kısımlarının posterior'u ve inferior kısımlarının anterior'una ligamentum flavum yapışır. Processus spinosus'lar, lamina arcus vertebra'ların birleşimi ile oluşan posterior'a doğru uzanan, kas ve ligamentlerin tutunduğu, güçlü çıkıntılardır. Faset eklem çıkıntıları ise pediculus arcus vertebra'larla lamina arcus vertebra'ların birleşim yerinde, bir çift superior'da, bir çift de inferior'da olmak üzere her omurda 4 adet bulunan, eklem yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplı oluşumlardır. Processus transversus'lar, pediküllerle laminaların birleşim yerinden sağa ve sola doğru yönelen, superior ve inferior faset eklem çıkıntıları arasında yer alan, kasların ve ligamentlerin tutunduğu oluşumlardır. Corpus vertebra'lar, etrafı ince bir kortikal kemik dokusu ile çevrili kansellöz kemikten oluşurlar. Anterior ve posterior yüzlerinde damarların girip çıktığı birkaç küçük delik bulunur. Corpus vertebra'nın içinde kansellöz kemik dokusu, ince lameller halinde superior ve inferior uç plaklara dik şekilde dizilir. Böylece corpus vertebra aksiyel yüklenmeye karşı en yüksek direnci gösterir. Arcus vertebra ve çıkıntılarının kortikal kemik dokusu oranları daha fazladır (Anonim, 2000; Şar, 2002; Yaszemski, 2002).

Patolojik deformasyonu olmayan bir insanın omurunda, bulunduğu alanlara göre fiziksel farklılıklar olsa da genelde ön tarafta silindirik görünüme sahip bir gövde ve arka tarafta ise arcus vertebralis'ler bulunmaktadır. Bu arkların meydana getirdiği boşluğa foramen vertebrale denir. Foramen vertebra'lar' alt alta dizilerek medulla spinalis'in geçtiği canalis vertebralis'i oluşturur (Şekil 2).



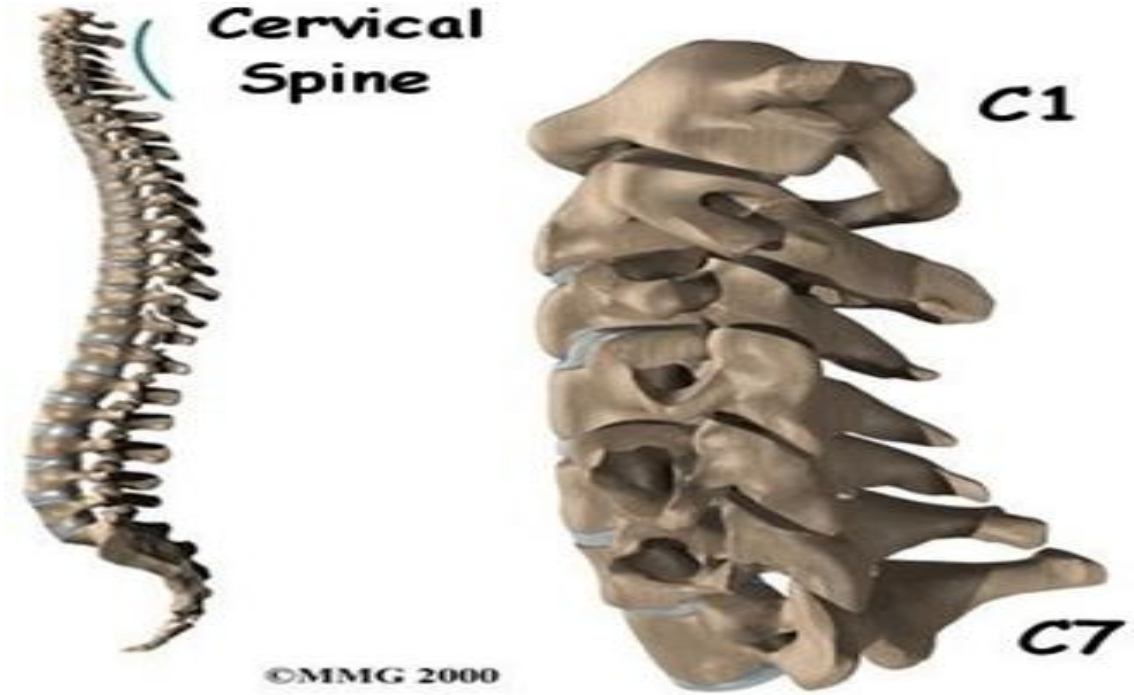
Şekil 2. Vertebra'nın yapısı: corpus vertebra, lamina arcus vertebra ve pediculus arcus vertebra, processus transversus, processus spinosus (Akgül, 2010).

Baş ile torakal bölge arasında uzanan fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini yapabilen ve 7 adet omurdan şekillenmiş olan kısım cervical vertebra olarak isimlendirilmektedir. Servikal bölgedeki birinci ve ikinci omurlar diğer omurlardan morfolojik özellikler bakımından farklılık göstermektedir (Şekil 3).

2.1.2. Vertebra cervicalis

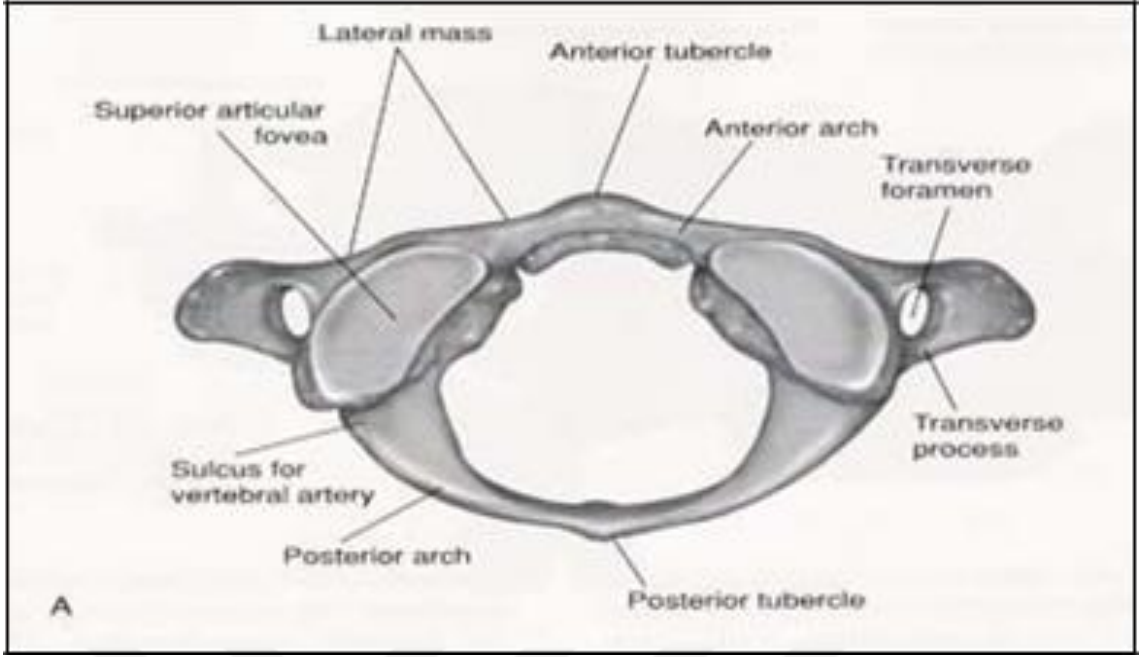
Cervical vertebra'lar diğer alanlardaki vertebra'lara göre daha az yük taşıdıklarından dolayı corpus'ları küçüktür. İlk servikal omur olan atlas'ın corpus'u ve processus spinosus diye isimlendiren çıkıntısı yoktur. Atlas, önde condylus occipitalis'lerle articulatio atlantookspitalis'i, arkada ise axis ile articulatio atlantoaxialis'i yapar. Kafatasının dönme hareketi büyük ölçüde articulatio atlantoaxialis aracılığıyla gerçekleşmektedir. Üçüncü cervical vertebra ve arkasında yer alan diğer cervical vertebra'lar subaxial cervical vertebra olarak isimlendirilir ve morfolojik olarak birbirlerine benzerler. Yedinci cervical vertebra'nın cervical vertebra'lardan farkı ise, en uzun processus spinosus'a sahip olmasıdır (Snell, 1992; Anonim, 2000). Yedinci servikal vertebra hariç processus spinosus'ları kısa ve küttür (Southwick, 1964; Ege, 2002; Naderi, 2002). Cervical vertebra'lar processus

transversus'larında foramen transversarium olarak bilinen deliğin bulunmasıyla ile thoracal ve lumbal vertebra'lardan ayrılırlar (Anonim, 2001).



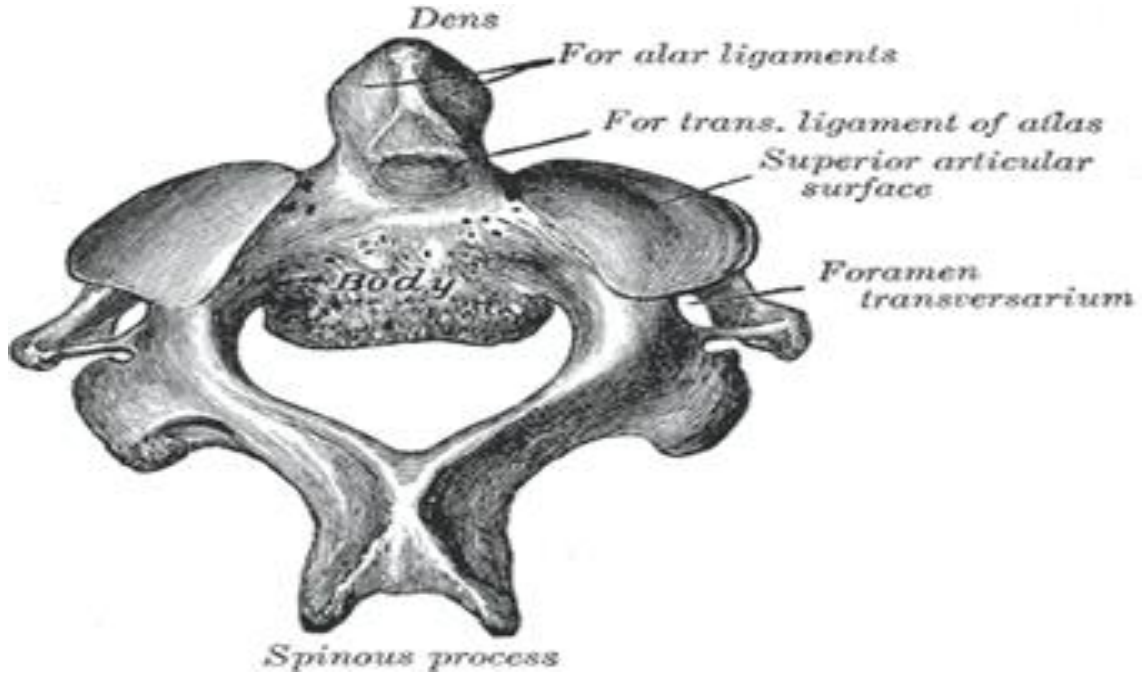
Şekil 3. İnsanda cervical vertebra'nın görünüşü (Anonim, 2007).

Servikal vertebra'nın birincisi atlas olarak bilinmektedir (Şekil 4). Corpus vertebra'sı ve gerçek bir processus spinosus'u bulunmamaktadır. Corpus vertebra'nın ağırlık taşıma işlevini massa lateralis adı verilen yapılar yerine getirir. Massa lateralis'in alt ve üst yüzeylerinde eklem yüzleri bulunur. Üst yüzeyde bulunan eklem yüzeyi condylus occipitalis'lerle, alt yüzeyde bulunan eklem yüzeyi ikinci cervical vertebra ile eklem yapar (Naderi, 2002; Anonim, 2007).



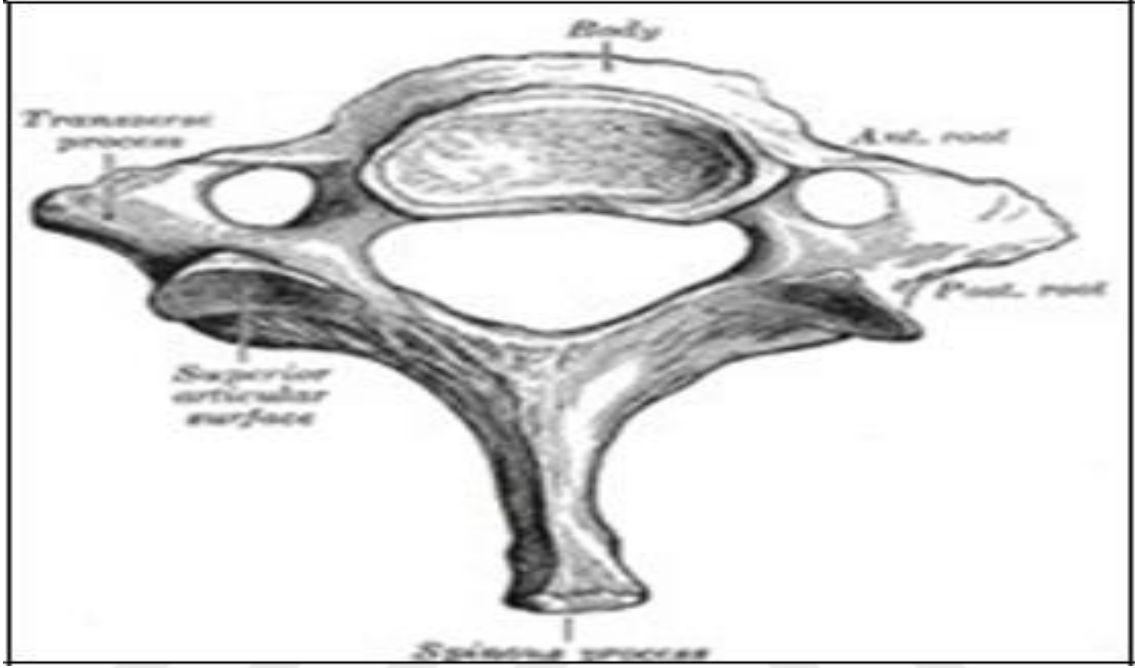
Şekil 4. Atlas'ın şematik görünümü (Anonim, 2007).

İkinci cervical vertebra'ya axis de denilebilir. Öteki cervical vertebra'ların bütün özelliklerini gösterir. Fakat en beliryeliçi özelliği cisimden yukarı doğru uzanmış bir çıkıntıdır. Bu çıkıntıya dens (processus odontoideus) denir (Anonim, 2000; Naderi, 2002; Anonim, 2007).



Şekil 5. Axis'in üstten görünüşü (Anonim, 2000).

Processus spinosus'u en uzun olan omur 7.cervical vertebra'dır. Ayrıca processus spinosus'u kalın ve horizontaldır. Bu kısma derin ve yüzeysel sırt kasları ile ligamentum nuchae yapışmaktadır. Processus transversus'ları ise geniştir (Şekil-6) (Southwick, 1964; Dere, 1990; Anonim, 2000; Naderi, 2002; Anonim, 2007)



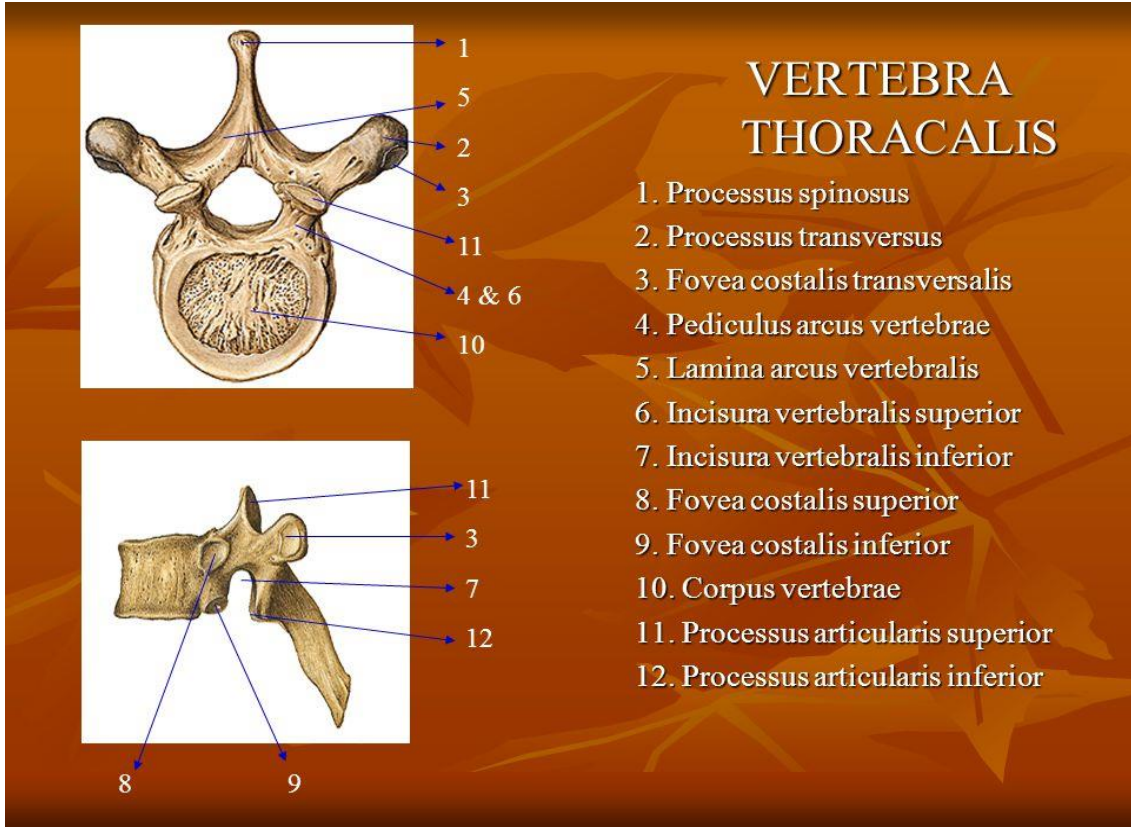
Şekil 6. Vertebra prominens'in şematik görünümü (Anonim, 2000).

2.1.3. Vertebra thoracalis

Vertebra thoracalis, 12 adet vertebra'dan oluşmuştur. Servikal ve lumbal bölge arasında yer almaktadır. Costa'lar ve sternum ile göğüs kafesini şekillendirir. Torakal bölgedeki omurların gövdeleri daha çok üçgen şekillidir ve arkaya doğru gidildikçe kalınlıkları artar. İlk dört thoracal vertebra, cervical vertebra'lara benzerken, son dört thoracal vertebra ise daha çok lumbal bölgedekilere benzer (Snell, 1992; Anonim, 2000).

Thoracal vertebra'ların corpus'larının yan taraflarında, costa'larla eklemlenen fovea costalis superior ve inferior bulunmaktadır. Torakal bölgede foramen vertebrale'ler küçük ve yuvarlak özellikte olup, diğer segmentlere oranla canalis spinalis daha dardır. Canalis spinalis, 4-6. thoracal vertebra'lar seviyesinde en dar şekildedir. Bu yüzden, kırıkların en çok gözlemlendiği, omuriliğin kanama ve ödem ile

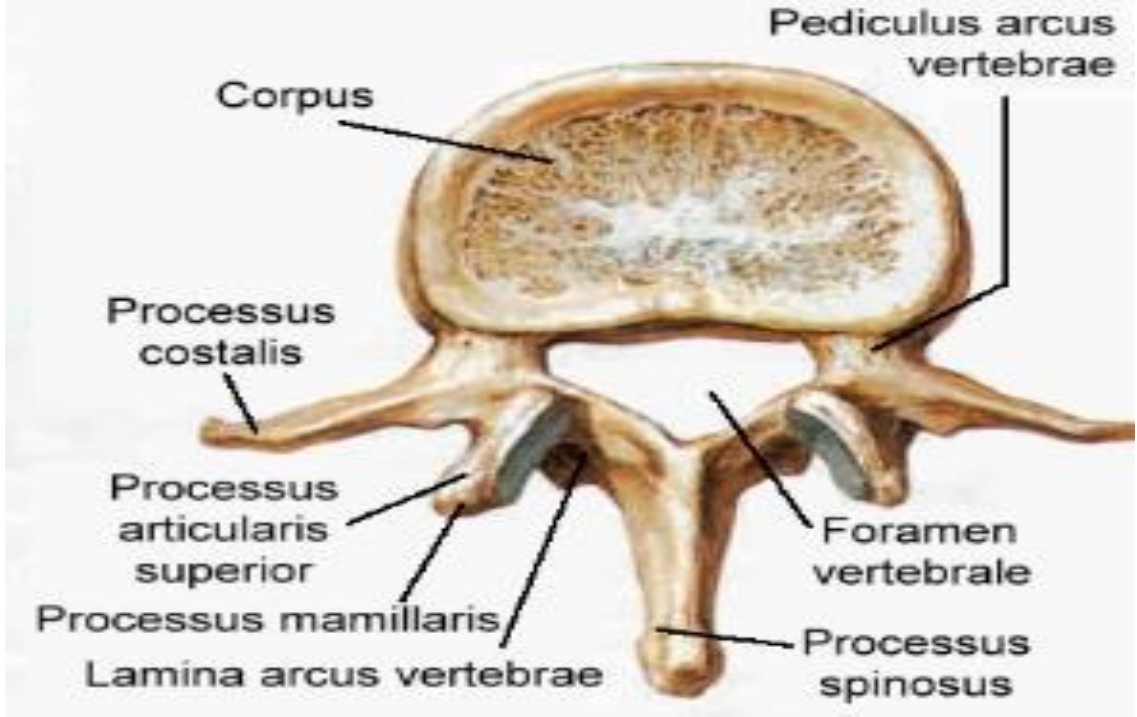
daha çok sıkıştığı bu bölgede nörolojik bası ve komplikasyonlara daha sık rastlanmaktadır (Anonim, 2000; Şar, 2002).



Şekil 7. Thoracal vertebra'ların görünümü (Akgül, 2010).

2.1.4. Vertebra lumbalis

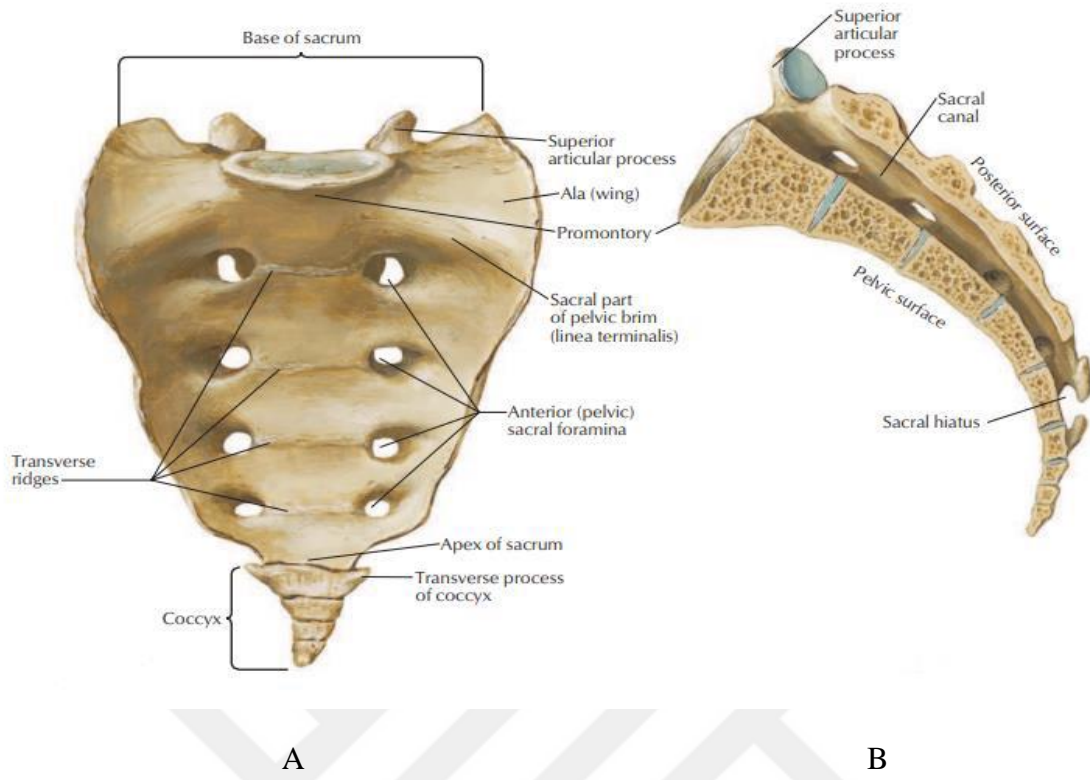
Vertebra lumbalis 5 adet hareket edebilen vertebra'dan oluşmaktadır. Vertebra thoracalis ile vertebra lumbalis arasında yer almaktadır. Vertebra lumbalis'i oluşturan omurlar gövdenin yükünü çektikleri için güçlü ve daha iridirler. Arcus vertebra'lar kalın ve küt olarak şekillenmiştir. Processus transversus'lar düz ve daha incedirler. Kısa, dörtgen ve yassı halde olan processus spinosus'lar posterior'a yönelirler (Snell, 1992; Anonim, 2000).



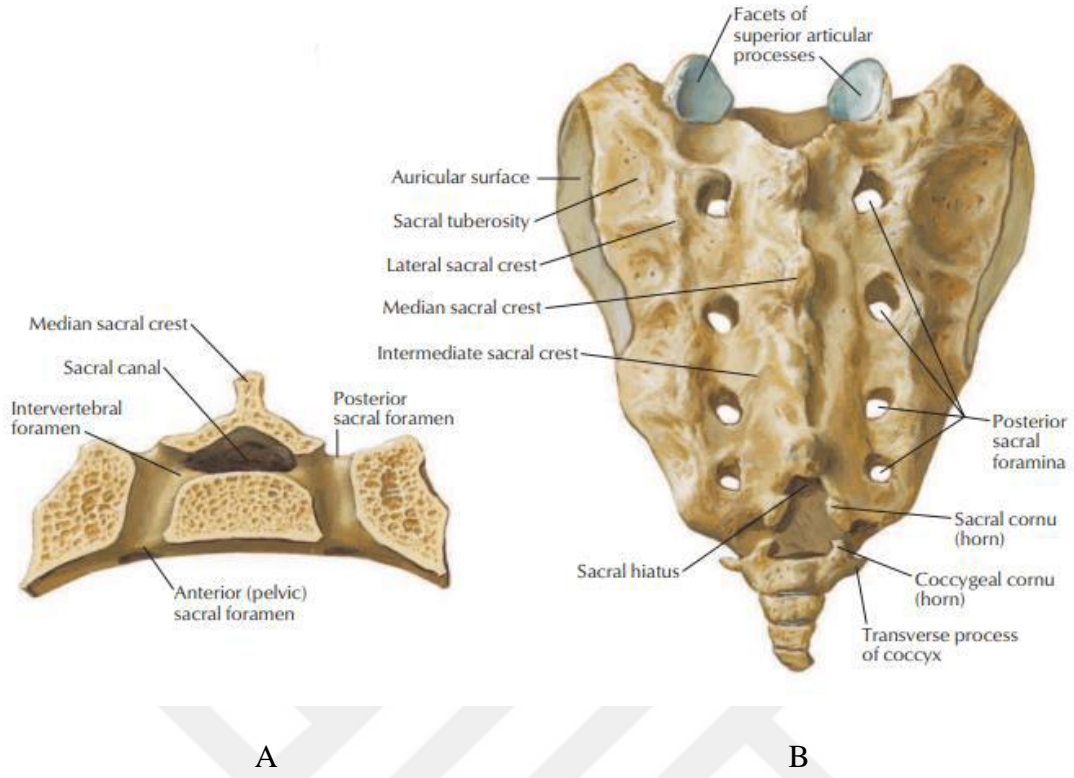
Şekil 8. Vertebra lumbalis'in görünümü (Akgül, 2010).

2.1.5. Vertebra sacralis

Beş adet rudimenter vertebra'nın şekillendirdiği yapı sacrum olarak bilinmektedir. Bu birleşmeyle birlikte üçgen şeklini almıştır. Sacrum üst tarafta 5. lumbal omur ile birleşirken alt tarafta coccygea ile eklenmiştir. Sağ ve sol tarafta os ilium kemikleriyle articulatio sacroiliaca adı verilen eklemi yapar. Bu eklemler vasıtasıyla pelvis'in duvarını şekillendirmede yer alır. Foramen vertebrale'ler üst üste sıralanarak canalis sacralis'i oluşturur (Anonim, 2000; Şar, 2002).



Şekil 9. A. Os sacrum'un facies pelvina'sının görünümü, **B.** Os sacrum'un median kesitinin görünümü (Netter, 2008).



Şekil 10. A. Os sacrum'un S1 deliklerinden geçen frontal kesitinin görünümü, B. Os sacrum'un arka yüzünün (facies dorsalis) görünümü (Netter, 2008).

2.1.6. Vertebra coccygea

Columna vertebralis'in en sonunda şekillenmiş olan bu yapı 4-5 adet vertebra'dan ibarettir. Bu vertebra'lar birbirleriyle kaynaşmışlardır. Vertebra coccygea sacrum'un alt tarafı ile eklemleşen üçgen şekilli bir yapıdır. Columna vertebralis'in son bölümü olan vertebra coccygea hareketsizdir (Anonim, 2000).



Şekil 11. Os coccygis'in anterosuperior'dan görünümü (Sobotta, 2011).

2.2. Columna Vertebralis'in Eklem ve Bağları

2.2.1. Articularis intervertebralis

Corpus vertebra arasındaki eklemler symphysis tarzındaki eklemlerden ibarettir. Discus intervertebralis'le corpus vertebra'ları birbirine bağlayan oluşumlardır. Discus intervertebralis os occipitale ve atlas'ın arasında bulunmazken atlas ile axis arasında da mevcut değildir. Discus intervertebralis arasında bulunduğu corpus vertebra'lara uygunluk göstermektedir (Dere, 1990; Naderi, 2002; Anonim, 2007). Columna vertebralis 23 adet discus intervertebralis içermektedir. Torakal bölgedeki diskler ince iken lumbal bölgedeki diskler daha kalındır. Yukarıdan aşağıya doğru inildikçe diskin ağırlığının artması bunun sebebi olarak bilinmektedir. Lumbal bölgedeki kalınlığın fazla oluşu omurganın rahat hareket edebilmesi açısından önem arz etmektedir. Hareketliliğin artması bu oranın artması ile bağıntılıdır (Buyruk, 1998; Karataş ve ark., 2000).

Discus intervertebralis dışta nucleus fibrosus'u çevreleyen fibröz liflerle sarılı anulus fibrosus'tan, içte ise su, mukopolisakkarit, protein içeren jelatinöz yapıdaki nucleus pulposus'tan şekillenmiştir. Yaşa bağlı olarak anulus fibrosus'u şekillendiren fibröz liflerin artışıyla elastikiyet azalır (Calliet, 1994; Buyruk, 1998; Karataş ve ark.,

2000). Hiyalin kıkırdak discus intervertebralis'in üst ve alt yüzeyini örter (Dere, 1990; Aydınoglu ve Rağbetli, 1997; Çavdar, 2002; Ege, 2002).

2.2.2. Articularis zygapophysialis

Processus articularis superior ile inferior'lar arasında yer alan eklemdir. Faset eklem olarak da bilinmektedir. Eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplı olup düz ve parlaktır. İnce bir kapsül ile sarılı vaziyettedir. Servikal bölgedeki kapsüller daha gevşektir ve uzun yapıdadır. Böylece servikal bölge daha rahat fleksiyon hareketi yapabilmektedir (Dere, 1990; Çavdar, 2002; Anonim, 2007).

2.2.3. Atlanto–okspital eklem (Articularis atlantooccipitale)

Atlas ile os occipitale arasına yerleşmiş olan eklemdir. Başa yaptırılan ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri bu eklem sayesinde (Dere, 1990; Çavdar, 2002; Anonim, 2007).

2.2.4. Atlanto-aksiyal eklem (Articularis atlantoaxialis)

Atlas ile axis arasında yerleşmiş eklemdir. Medialde yerleşmiş olan bu eklem atlas ile axis'in arasında oluşmuş pivot tarzı bir oluşumdur (Dere, 1990; Çavdar, 2002; Anonim, 2007)

2.3. Omurganın Kasları

Columna vertebralis gövdeyi oluşturan bütün kaslar ile bağlantılıdır. Columna vertebralis'in hareket etmesini sağlayan kas grubu beş adettir (Hollinshead, 1965; Odar, 1984; Richard, 1998).

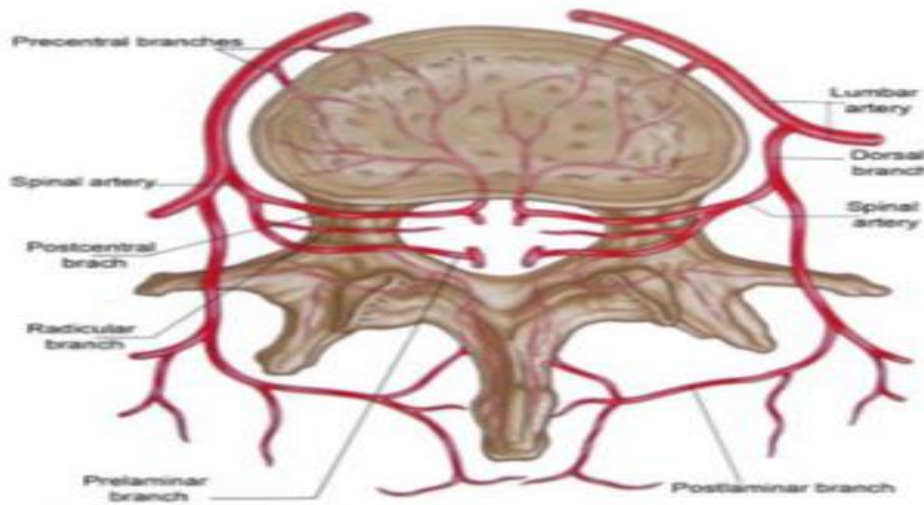
Fleksör kaslar; m. sternocleidomastoideus, m. externus abdominis, m. rectus abdominis, m. psoas major, m. longus colli, mm. scalenii, m. obliquus internus abdominis'dir. Ekstansör kaslar; m. spinalis, m. splenius, m. levator scapulae, m. erector spinae, m. latissimus dorsi, mm. transversocostalis, mm. interspinales'dir. Lateral fleksör kaslar; m. levator scapulae, m. quadratus lumborum, mm. semi spinalis, mm. scalenii, mm. transversocostalis, m. sacrospinales'dir. Rotator grup kaslar ise m. longus

colli, m. splenius, m. obliquus internus abdominis, m. latissimus dorsi, mm. multifidi, m. obliquus externus abdominis, m. transversospinalis, m. longus colli'den ibarettir (Hollinshead, 1965; Odar, 1984; Richard, 1998).

2.4. Columna Vertebralis'in Beslenmesi

2.4.1. Arteriel beslenme

Columna vertebralis, aorta'dan çıkan arterler veya omurlara gelen reyonel arterler tarafından beslenmektedir (Şekil 12). Aorta'dan köken alan segmenter arterler foramen vertebrale'lerden içeri girerler. Her bir arter corpus vertebra'nın yüzeyine çıkan ve inen dallar verir. Bu dallar corpus'u delerek ilerler ve merkez kısımda bir ağ oluştururlar. Processus transversus hizasında ana dal bir kısım dallanma gösterir. Dorsal'deki dal foramen intervertebrale'den ilerleyerek kemiğin içine giren santral anterior dalı verir. Dorsal dala ait diğer kol ise spinal dallar olarak isimlendirilir. Kemiğin ve kanalın içinde bulunan yapıların kanlanmasını sağlar. Spinal dallar, prelaminar, intermedial nöral ve posterior santral dal olarak isimlendirilmektedirler. Cismin kanlanmasını posterior santral dal sağlarken, laminalar, cavum epidurale ile ligamentum flava ise posterior prelaminar dal sayesinde kanlanır (Snell, 1992; Ortiz ve Deramond, 2002; Şar, 2002).



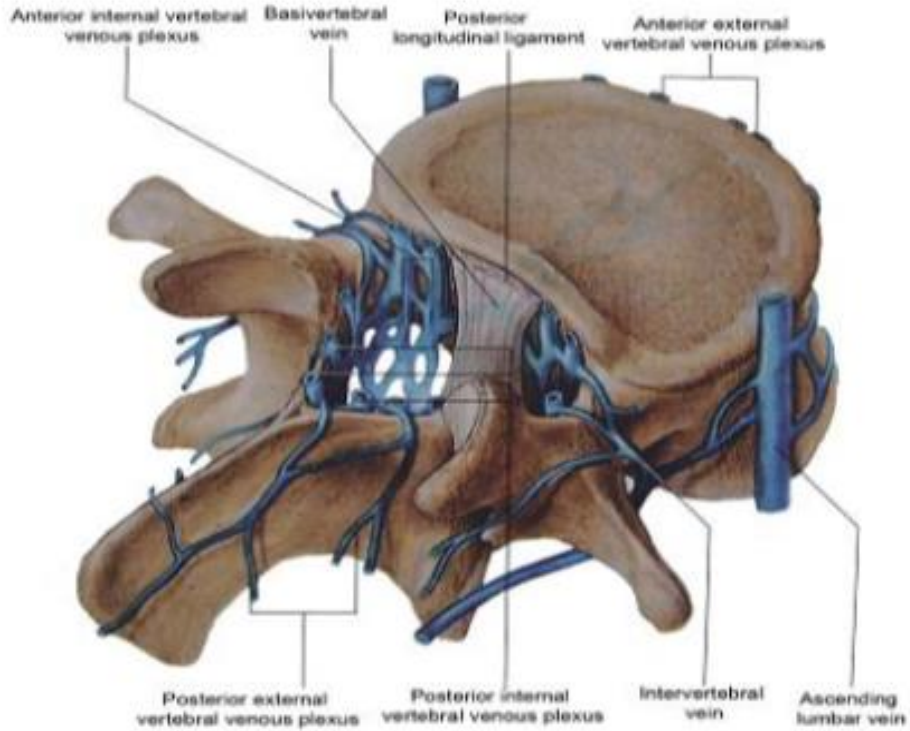
Şekil 12. Vertebra lumbalis'in arterial dolaşımı (Güleç, 2012).

2.4.2. Venöz dolaşım

Biri içte biri dışta olmak üzere iki plexus, vertebra'lar boyunca uzanarak omurların çevresinde ayrı ayrı halka oluşturur. Omur, omurilik ve ligament'lerden dallar alan plexus'lar anastomozlaşırlar ve kapakçıklara da sahip değillerdir.

Dış vertebral plexus: Ön ve arka parçaların şekillendirdiği bu plexus'lar birbirleriyle anastomozlaşırlar. Omurların gövdelerinin ön tarafında yer alan ön dış plexus, bu omurlardan venöz dallar alarak bazivertebral venlerle iletişim kurar. Omur laminalarının üstünde yerleşen arka dış plexus, processus articularis, spinosus ve transversus'ların çevresinde bulunmaktadır. Servikal ve vertebral venlerle iletişim kuran arka plexus, occipital bölgeye ait emisser venlerle de iletişim kurar (Özdemir, 2012).

İç vertebral plexus: Canalis vertebralis'in içerisinde coccygis'ten foramen magnum'a kadar uzanan bir ağ şeklindedir. Ön iç plexus ligamentum longitudinalis'in her iki tarafında yer alır. Arka iç plexus'ta yer alan venler ön taraftakilere göre daha incedir (Özdemir, 2012).



Şekil 13. Vertebra lumbalis'in venöz dolaşımı (Güleç, 2012).

2.5. Columna Vertebralis'in İnnervasyonu

Medulla spinalis'ten sekiz cervical, oniki thoracal, beş lumbal, beş sacral ve bir çift de coccygeal olmak üzere 31 çift spinal sinirin çıktığı bilinmektedir (Zileli ve Özer, 2002; Spivak ve Connolly, 2006). Servikal bölgede medulla spinalis'ten ayrılan bu sinir kökleri canalis vertebralis içerisinde bir süre seyrettikten sonra cavum intervertebrale vasıtasıyla columna vertebralis'ten ayrılırlar (Alıcı, 1991). Dorsal ve ventral köklerin birleşimi spinal sinirleri şekillendirir. Sempatik sinir sisteminin duyu lifleri bu köklerden oluşan sinuvertebral sinir, spinal sinir ve sensorial sinir tarafından şekillendirilir (Spivak ve Connolly, 2006). Spinal sinire ait olan rekürren dallar sinuvertebral sinir olarak bilinmektedir. Sinuvertebral sinir foramen vertebrale'yi terkettikten sonra geriye dönerek canalis vertebralis ile ilgili damarsal yapılara, periost'a, anulus fibrosus'a ve meninkslere lifler gönderir. Dorsal kök ganglionlarının hemen distalinden köken alan sinirin ramus communicans'tan da aldığı dallarla son hali şekillenir (Alıcı, 1991).

2.6. Çocuklarda Omurga Anatomisi

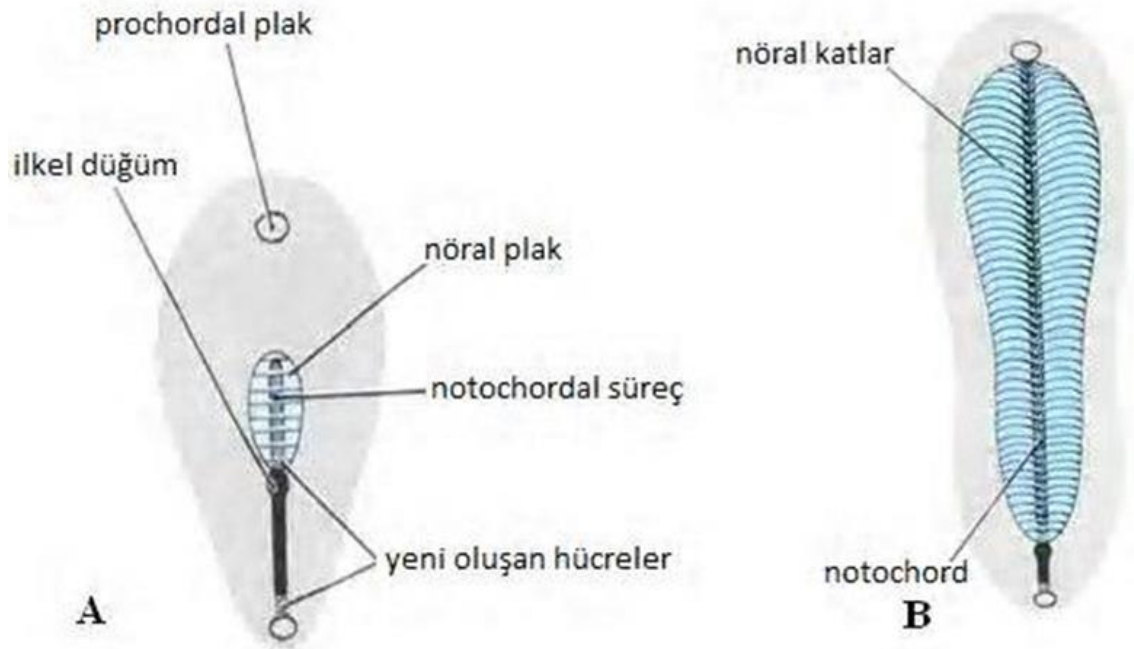
Çocuklardaki omurga anatomisi erişkinlerdekinden farklılık göstermektedir. Böylece uygun tedavinin seçimi ve sonuçları açısından da önem arz etmektedir. Çocuk omurgası erişkin omurgasının minyatür hali olarak düşünülmemelidir. Çocuk omurgası yetişkin omurgasıyla karşılaştırıldığında çocuk omurgasının daha esnek olduğu bilinmelidir. Çocuk omurgasında faset eklemler daha horizontal ve sığ durumdadır. Paraspinal kaslar henüz tam anlamıyla gelişmemiştir. Çocuklarda yetişkinlere nazaran nucleus pulposus daha fazla su içerdiğinden daha fazla kollajene ve elastikiyete ve tabii ki daha fazla yük dağıtabilme özelliğine sahiptir. Yenidoğanda omurilik L3 seviyesinde son bulmaktadır (Carreon ve ark., 2004).

2.7. Columna Vertebralis'in Embriyolojisi

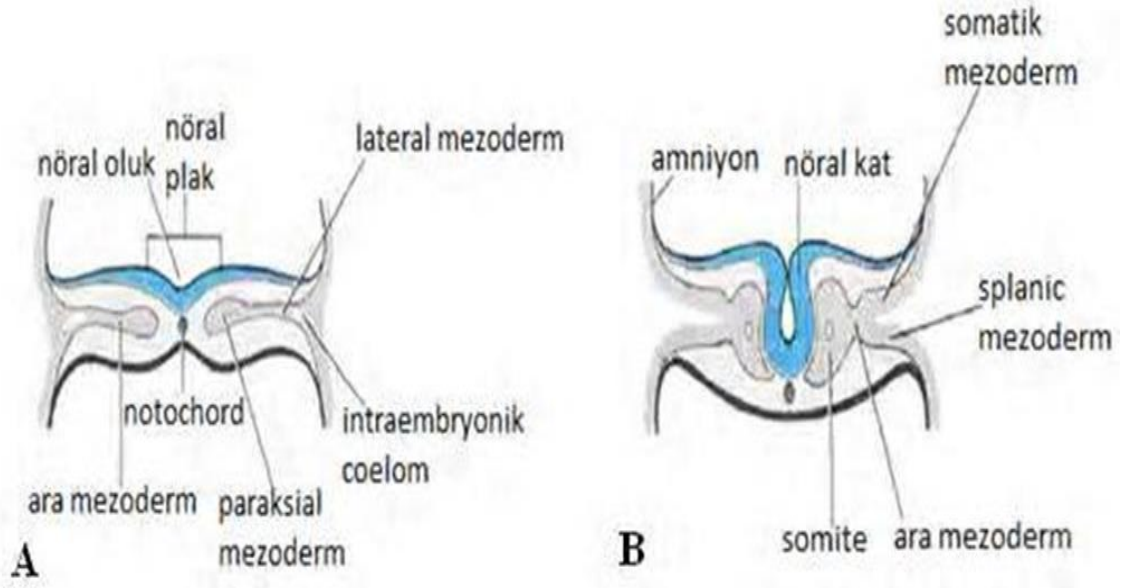
Mezodermden köken alan kemik ve kıkırdak dokular iskelet sistemini oluşturur. Ektoderm ve endoderm embriyonik hayatın ikinci haftasının sonunda ortaya çıkar. Endoderm ve ektodermin arasında esas mezoderm ve notochord şekillenir (Şekil 14)

(Petorak, 1986; Tekelioğlu, 1992; Moore ve Persaud, 1998). Ektodermin kalınlaşmasını notochordal hücreler sağlar. Bu arada da notochordal hücreler, nöral plağın oluşumunda görev alırlar. Nöral oluk, 18. günün sonunda nöral plak uçlarının yukarıya doğru kıvrılması ile oluşur. Nöral tüp ise bu uçların birleşmesiyle şekillenir (Şekil 15).

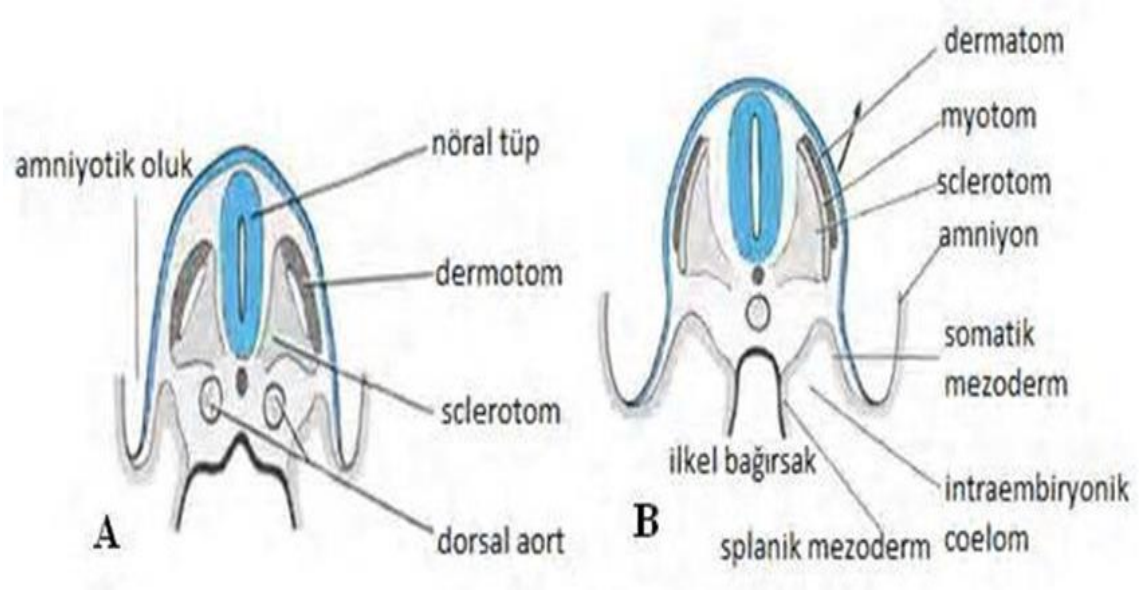
Paraksial mezoderm ise nöral tüp ve notochord'un her iki yanındaki mezodermden oluşur. Somit çiftleri 19. günden sonra paraksial mezodermin segmentasyonu ile şekillenmeye başlar (Şekil 15) (Tekelioğlu, 1992; Moore ve Persaud, 1998). Somitler chorda dorsalis'in her iki yanında boş küpçükler şeklinde sıralanmışlardır. 20. gün itibarıyla 4 çift olan bu somitler, 5. haftanın sonunda 42-44 çift olurlar. Meydana gelen somitler, 4 occipital, 8 cervical, 12 thoracal, 5 lumbal, 5 sacral ve 8-10 coccygeal olarak sıralanırlar. Ortaya çıkan ilk somit olan occipital somit çıktığı gibi kaybolur. Üç beş somitin atrofiye uğraması sonucu columna vertebralis geriye kalan somitler tarafından oluşturulur. Somit çiftinin her biri medial'den lateral'e doğru üç farklı yapı şeklinde ortaya çıkar. Bunlardan skleretom'dan aksiyal sistem gelişir, sırt kasları myotom'dan şekillenir. Dermatome ise deriye ait dermis ve hipodermis katmanlarının oluşumunu sağlar (Şekil 16) (Petorak, 1986; Moore ve Persaud, 1998).



Şekil 14. Erken dönem embriyoda omurga gelişimi; A- 17 günlük embriyoda, B- 21 günlük embriyoda (Moore ve Persaud, 1998).



Şekil 15. 18 günlük embriyoda nöral oluk (A) ve nöral tüp (B) gelişimi (Moore ve Persaud, 1998).



Şekil 16. Erken dönem embriyoda paraksial mezodermin sklerotom, myotom ve dermatom'a farklılaşması (Moore ve Persaud, 1998).

Columna vertebralis'in gelişimi mezenkimal evre (prekartilaginöz), kartilaginöz evre, kemik evre olmak üzere üç evreden meydana gelmektedir (Petorak, 1986; Moore ve Persaud, 1998).

2.8. Columna Vertebralis'in Kinematığı

Columna vertebralis'in hareketi, kasların ve sinirlerin koordineli bir şekilde çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir taraftan agonist kaslar hareketi başlatır ve devam ettirirken, diğer yandan antagonist kaslar hareket ile ilgili kontrolü, modifikasyonu ve koordinasyonu sağlarlar (McRae, 1998). Hareket açıklığı columna vertebralis'in her seviyesindeki faset eklemlerinin hareketliliğine bağlı olarak değişmektedir. Columna vertebralis'in tamamının hareketi farklı hareket segmentlerinin kombinasyon içerisinde çalışması ile olmaktadır. Vertebra'ların transvers, sagittal ve longitudinal eksenlerde rotasyon ve translasyon olmak üzere toplam altı tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen translasyon ve rotasyon hareketlerinin birlikteliğiyle sağlanmaktadır. Hareket açıklığı cinsiyet ve yaşa bağımlı olarak sağlanmaktadır. Hareket açıklığındaki %50'ye varan kayıp yaşlanmaya bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Kiefer ve ark. 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

2.8.1. Fleksiyon-ekstansiyon

Üst torakal bölge segmentlerindeki fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı 4° iken, orta torakal bölge segmentlerinde 6° , alt torakal bölgede ise 12° olarak tespit edilmiştir. Caudal yöne doğru ilerledikçe bu hareket açıklığı artmaktadır. Lumbosacral bölgedeki fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı 20° kadardır. Omurganın her seviyesindeki fasetlerin oryantasyonu bu durum ile ilişkilidir (Yaszemski ve ark., 2002).

Columna vertebralis'te fleksiyon hareketinin ilk 50° - 60° 'si lumbal bölge kaynaklıdır. Thoracal segment'te fleksiyon, faset eklemlerin hareketliliği, processus spinosus'ların vertikal yerleşimi ve göğüs kafesinin kısıtlayıcı etkisi sebebiyle daha az olmaktadır. Columna vertebralis'te fleksiyon, abdominal kasların, özellikle de psoas kasının vertebral bölümlerinin kasılması ile başlar. Daha sonra gövdeye ait üst kısmın ağırlığı sayesinde fleksiyon hareketinin artışı gözlemlenir. Columna vertebralis'in fleksiyonunu kontrol eden erektör kasların aktivitesi fleksiyon hareketi arttıkça artar. Aynı zamanda fleksiyonun artması ile posterior'da bulunan kalça kasları da pelvisin aşırı öne eğilmesine engel olmak için kasılırlar. Tam fleksiyon durumunda erektör

kaslar ve posterior omurga ligamentleri öne eğilme momentine pasif olarak karşı koymaktadırlar. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tam tersi bir hareket dizisi gerekir, önce pelvis arkaya doğru eğilir, sonra columna vertebralis'in erektör kasları vasıtasıyla ekstansiyona uğrar. Ekstansiyon esnasında erektör kaslar aktifken, ekstansiyon arttıkça erektör aktivitenin azaldığı görülmektedir. Daha sonra karın kaslarının ekstansiyonu ile kontrol ve modifikasyon amacıyla fleksör kaslar devreye girerler (Kiefer ve ark., 1998; McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

2.8.2. Lateral fleksiyon ve rotasyon

Alt torakal bölgede lateral fleksiyon 9° ile en üst değerine ulaşır. Üst torakal seviyede ise bu değer 6° civarındadır. Lateral fleksiyon durumunda lumbal segmentlerde hareket açıklığı 6° iken lumbosakral segmentte bu değer 3° civarındadır. Lateral fleksiyon sırasında erektör kasların transversospinal ve spinotransversal kısımları aktif olarak çalışır (Yaszemski ve ark., 2002).

Üst torakal seviyede rotasyon hareket açıklığı 9° ile en yüksek değerine ulaşır. Bu değer caudale doğru gidildikçe azalır ve alt lumbal kısımlarda 2° civarındadır. Rotasyon hareket açıklığı lumbosacral segment'te 5° olarak tespit edilmiştir. Lumbosacral ve thoracal bölgede belirgin aksiyel rotasyon hareketi oluşurken, bu hareket faset eklemlerin vertikal olarak bulunduğu lumbal bölgede columna vertebralis'te sınırlıdır. Tüm sırt ve karın kasları, aksiyel rotasyon sırasında aktif olarak kasılırlar (McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

Columna vertebralis ile pelvis hareketlerinin arasındaki ilişki incelendiğinde her iki kalça eklemine hareketleri ile lumbosacral eklem hareketleri veya her ikisi birden ele alınmaktadır. *Articulatio sacroiliaca* kalın ligamentlerle kuşatılmış olup eklem yüzleri düzenli değildir. Bundan dolayı *articulatio sacroiliaca*'nın ana görevinin *articulatio intervertebralis*'ler aracılığı ile iletilen yükün aktarımı olduğu düşünülmektedir (Kiefer ve ark., 1998; McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

2.9. Postür

Vücut, baş, gövde, kol ve bacaklar işe ve işin özelliklerine göre sıralandıklarında postür şekillenir (Haslegreve, 1994). Postür, iskelet unsurlarının vücuda destek olan yapıları zedelenmelere ve deformasyonlara karşı koruyacak tarzda dengeli ve düzgün olarak sıralanması olarak da tarif edilebilir (Ecerkale, 2006). Başka bir tanımlamayla postür, vücut kısımlarının duruş vaziyeti ve şeklidir. Ayrıca, vücudun tüm noktalarının duruşlarının bileşeni olarak da bilinmektedir (Arslan ve ark., 2006). Fasyalar, eklemler, ligamentler, kemikler vücuda destek olan unsurlardır. Oysaki kaslar ve bunların tendonöz bağları vücudu belirli bir postürde tutmaya yarayan ya da farklı bir postüre yönlendiren dinamik unsurlar olarak bilinmektedir. Yerçekimi kuvveti postürü şekillendiren yapılar için stres oluşturmaktadır. Spinal kolona ait fizyolojik eğrileri düz olarak kesen yerçekimi çizgisi dengede kalmasını da sağlar. Yer çekimi çizgisinin başka tarafa kaydığı bir bölgede bu durumu dengede tutabilmek için vertebral yapılar da kompanze etmek durumunda kalırlar (Fırat, 2006). Erişkin postürü vücut şeklini ve duruşunu koruyabilecek şekilde minimal aktivite ile uzayda kalabilecek tarzda düzenlenmiştir. Vücudun gravite eksenini, vücuda dışarıdan uygulanabilecek güçler tarafından etkilenerek postürel deviasyona neden olabilir. Vücudun ağırlık merkezi vücudun posterioruna yüklenen ağırlıklar vasıtasıyla bozulabilir (Ural ve ark., 2004). Postür düzenleyiciler tarafından vücut postürü hareketten önce ve hareket süresince sürekli dengede tutulur. Merkezi sinir sistemi hareket esnasında postürün düzenlenmesinde rol alır. Vücut simetrisi, vücudu dengede tutan kasların güçsüzleşmesi ve kısılması sonucunda bozulmakla birlikte birçok hastalığın da temelini teşkil etmektedir. Postural aktivitenin, ayakta duruşta sinir sistemine bağlı bilinçli kas aktivasyonlarına ihtiyacı yoktur. Dinamik ve statik postür için mutlak gerekli kas kuvveti kişinin fiziki özelliklerine göre değişebildiği gibi postür tipine göre de değişir. Yer çekimi kuvvetine karşı duran kas grupları vücudun dik şekilde tutulmasını sağlayan kas gruplarıdır. Bunlar ekstansiyon yapabilen antigravite kaslardır (Sucan ve ark., 2005).

Psikolojik durumlar da postürü etkileyebilir. Ayakta durmamız ve hareketimiz hissettiğimiz şekildedir. Davranışlarımız ve postürümüz iç dünyamızı yansıtmaktadır. Kişinin psikolojik durumunun iyi olması, iyi beslenme, iyi hijyen şartları, düzenli uyku,

açık ve temiz havada egzersiz yapma kas ve postural aktivitelerin gelişimini etkileyen önemli unsurlardır. Posterior, anterior, lateral planda vücut bölümlerinin hayali çizgi ya da çekül hattı etrafında karşılatırılması vasıtasıyla ideal postür tespit edilebilir. Vücut kitlesinin dengede kabul edildiği çizgi saptanan bu çizgidir. Postürün dinamik ve statik postür, simetrik ve asimetrik duruş, ideal postür, ideal ayakta duruş postürü, ideal oturma postürü, hatalı postür adlı çeşitleri mevcuttur (Adak ve ark., 1999).

2.9.1. Postüre etki eden faktörler

Kemikler, fasya veya kas-tendon gerginliği, ligamentler, pelvik açı, nörojenik afferent ve efferentler, kas tonusu, eklem pozisyonu ve mobilite postüre etki eden faktörlerin arasında yer alır (Gündüz, 2000).

Küçük yaşlardan itibaren yapılan spor sonucunda uygulanan duruş pozisyonları postürü etkileyebilmektedir. Fiziksel yapının simetrisi tek taraflı yapılan antrenman yüklenmeleriyle değişebilir. Mevcut çalışmalarda performans ile postür arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu ortaya konulmuştur (Kılınç, 1997). Sinir sistemi emosyonel durumdan etkilenir. Dolaylı olarak da şahsın postürü etkilenir. Canlı ve aktif bir postürün şekillenmesi sevinç, kendinden emin olma, mutluluk gibi duygular da postüre tesir eder. Bütün bunlar ekstansiyon durumunu ortaya çıkarır. Sıkıntı keder gibi durumlarda, fleksiyon pozisyonu şekillenir (Otman ve ark., 1995). Postüre kültürel faktörlerin de etkisi vardır. Dua esnasında ayakta durma, öne eğilme, çömelme gibi dinsel faktörler de postür üzerinde etkisi olan etkenlerdir. Ayrıca ayakta duruş postürünün etkilendiği oturuş postürünün de kültürlere göre farklılık gösterdiği ifade edilmektedir. Sandalyelerin Çin’de iki bin yıl önce kullanılmaya başlandığı belirtilirken Çinlilerin, Korelilerin ve Japonların yerde oturdukları saptanmıştır. Ayrıca Ortadoğu’da, Kuzey Afrika’da ve İslam Kültürleri’nde de yere oturmanın tercih edildiği bilinmektedir. Asya, Güney Amerika ve Afrika’da birçok insan tarafından tam bağdaş kurma durumu benimsenmiştir (Cailliet, 1992).

2.9.2. Postür bozukluklarının tarihçesi

Eski dönemlerin en iyi bilinen hekimlerinden birisi olan Hipokrat’ın (MÖ 460-375) “Corpus Hipocraticum” adlı eseri, columna vertebralis üzerine bilgiler

içermektedir. Eserin içeriğinde kemik yapının ligamentler, kaslar ve diskler aracılığı ile bağlandığı, spinöz çıkıntılarında oluşan kırıkların etkisiz olduğu, vertebra'ların korpuslarında meydana gelen kırıkların omuriliğe zarar vermesinden dolayı ölüm ile sonuçlanabileceği ifade edilmiştir (Sanan ve Rengachary, 1996; Naderi, 2003).

Hipokrat, ayakta ideal postürü sağlamak amacıyla kemiklerin ve omurganın biyomekaniğini de tanımlamıştır (Kostuik, 2015). Hipokrat'ın yaşadığı dönemde insan vücudunda diseksiyon yapmak yasaklandığı için Hipokrat savaş alanında bulunan kadavralar, hayvanların diseksiyonları ve spor yapan atletleri gözlemleyerek bu muazzam bilgi birikimine ulaşmıştır (Wilkins, 1992).

Hipokrat'ın prensiplerini benimseyen Yunanlı Galen skolyoz, lordoz ve kifoza detaylı bir şekilde tanımlamış ve söylemleri omurga eğriliklerinin tedavisinde 1000 yıldan fazla etkili olmuştur (Marketos ve Skiadas, 1999). Galen ayrıca kas ve sinir sistemi arasındaki ilişkiden söz ederek iskelet sisteminin tanımını yapmıştır. Galen omurganın birçok yapısını doğru tanımlamış, 7 tane servikal vertebra, 12 tane torakal vertebra, 5 tane lomber vertebra olduğunu bildirmiştir (Sanan ve Rengachary, 1996; Naderi, 2003).

Hipokrat, omurga eğriliklerini tedavi etmede kullanılan yöntemleri dikey traksiyon ve üç nokta kuralı olarak ifade etmiştir. Bu yöntemler yoluyla eğrilikleri düzelmek için Hippocratic Ladder (Şekil 17), Hippocratic Board (Şekil 18) ve Hippocratic Bench cihazlarını icat etmiştir. Galen, Hipokrat'ın uyguladığı tedavi yöntemlerini kabul edip uygulamıştır (Akgül, 2010).



Şekil 17. Hipokrat'ın omurga deformitelerinin düzeltilmesinde kullandığı Hippocratic Ladder yöntemi (Akgül, 2010).

Omurga eğriliği olan kişi ayağı aşağıda ya da yukarıda olacak şekilde merdivene yerleştirilir. Kişinin ayak bilekleri ve iki uyluk kısmı, kolları yanlarda olacak şekilde bir kemer aracılığıyla birleştirilir. Merdiven dik konuma getirildikçe gövde ve alt ekstremitte ağırlığıyla omurgada var olan eğriliğin düzeltilmesi sağlanır (Akgül, 2010).



Şekil 18. Hippocratic Board (Akgül, 2010).

Hipokrat'ın yöntemlerini kabul eden Galen, Hippocratic Board yöntemini kullanmıştır. Bu teknikte hasta yüzüstü yatırılır. Elleri ve ayakları bağlanır sonra iki kişi yardımıyla karşılıklı traksiyon yapılır. Diğer bir kişi eğriliğin tepe noktasına çıkarak ayaklarıyla bastırır (Akgül, 2010).

Ortaçağda omurga deformitesi hakkında hakkında bir çalışma bulunmadığı gibi bu dönemde omurga eğriliği bulunan insanlara yakılarak ya da asılarak ölüm cezası verildiği bilinmektedir (Leatherman ve Dickson, 1988). İbn-i Sina bu dönemde omurga eğriliği hakkında çalışmalar yapmış, omurganın biyomekaniği üzerinde çalışmış ve tedavi olarak traksiyon yöntemini kullanmıştır (Moe, 1972; Tolo, 1983; Moen ve Nachemson, 1999)

15. yy'da Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun kaleme aldığı cerrahi atlasın içeriğinde omurga deformiteleri, omurga travmaları ve siyatalji de yer almaktadır (Naderi ve ark., 2002) 15. yy sonra omurga eğriliği üzerine yapılan çalışmalar duraklamış 16. yy. başlarında Ambroise Paré ile tekrar çalışmalar başlamıştır. Bu dönemde Ambroise Paré,

omurganın deformite tedavisi için önce çelik korse kullanılmasını önermiş ve doğmasal omurga eğriliğinin tanımını yapmıştır (Moen ve Nachemson, 1999)

Omurganın anatomisi ve biyomekaniğinden ayrıntılı bir şekilde söz eden ilk kişi (1452-1519) Leonardo da Vinci'dir (Kostuik, 2015). Leonardo da Vinci omurgaların sayılarını tespit etmiş ayrıca değişik eğriliklerden ve vertebra'lar arasındaki ilişkiden söz etmiştir.

19. yy. sonlarında omurga eğriliklerinde röntgen ışınlarının kullanılmaya başlanmasıyla ortopedide yeni bir dönem açılmıştır. Röntgen ışınlarıyla omurga eğrilikleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve 1900'lü yıllardan sonra sagittal düzlem analizleri hız kazanmıştır (DeWald ve Faut, 1979).

Ferguson ve Cobb 20. yy başlarında röntgenler üzerinde ölçüm şablonları oluşturmuşlardır (Cobb, 1948).

2.10. Omurganın Postür Bozuklukları

Kas ve iskelet sistemi problemleri olan hastalarda anormal anatomik ilişkiler sonucu açığa çıkan durum postür bozukluğudur (Bannister, 1986; Kendall ve ark., 1993). Postür bozukluğu, fizik tedavi gerektiren hafif ve ileri seviyelerde olabilen bir hastalık olmasının yanısıra cerrahi tedavi de gerektirebilir. Özellikle çocukluk döneminde görülen bu sıkıntı ileri yaşlarda çözüm bulunmasını zorlaştırabilir. Postür bozukluğunda görülen problemler, gerilim, ağrı, sertliklerle açığa çıkabildiği gibi duruş bozukluğuna da sebebiyet verebilir. Özellikle çocukluk yıllarında karşılaşılan bu durumun teşhis ve tedavisi yaş ilerledikçe zorlaşmakla beraber bu durum vücudun hareketini de sınırlandırmaktadır (Özer ve Baltacı, 2008).

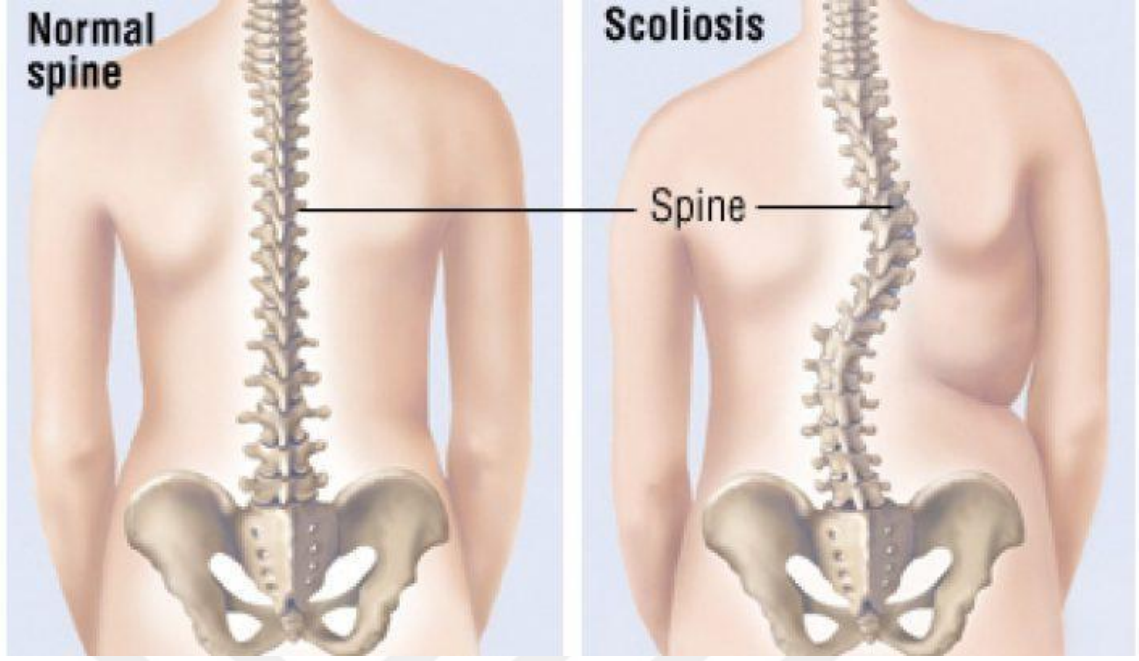


Şekil 19. Omurganın postür bozuklukları (Kınacı, 2018).

2.10.1. Skolyoz

Omurganın yan tarafa doğru eğilerek kendi üzerinde dönmesiyle meydana gelen gövdenin bükülmesinin sonucunda açığa çıkar. Omurganın “C” ya da “S” şeklini alması durumudur. Aynı zamanda göğüs kafesinde de asimetri oluşur ki bu vertebral rotasyona bağlıdır. Belin ön tarafa doğru fleksiyonuyla da simetri bozukluğu farkedilebilir (Şekil 20) (Lindsay ve Terry, 1996).

Skolyoz yapısal ve fonksiyonel olarak ikiye ayrılmaktadır. Fonksiyonel skolyoz, omurgada sadece lateral fleksiyonun şekillendiği rotasyonun gelişmediği durumlarda ortaya çıkar. Yapısal skolyoz ise omurganın transvers sagittal ve frontal düzlemde şekillenen bir deformasyonudur. Skolyozun geliştiği kısımda bağ doku, kas, kemik ve sinir dokuda da yapısal bozukluklar şekillenmektedir. Ayakta alınan grafilerde, frontal planda 10° ve üzerindeki eğrilikler skolyoz olarak bilinmektedir (Otman, 1995). Skolyoz, yapısal skolyoz ve yapısal olmayan skolyoz olarak ikiye ayrılırken yapısal skolyoz da idiyomatik ve nöromuskuler olarak ayrılmaktadır (Kınacı, 2018).



Şekil 20. Skolyoz deformitesi (Kınacı, 2018).

2.10.2. Lordoz

Belin normal çukurluğunun artış göstermesi durumudur (Şekil 21). Bu duruş bozukluğunda omurga geriye doğru eğilirken göğüs kafesi öne çıkar. Omurganın boyun ve lumbal bölgelerinde meydana gelen içe doğru eğilmeler de lordoz olarak bilinmektedir. Kalça kasları, sırt ve karın bağlarındaki dengesizlikler ve güç kaybı da bel çukurunu arttırmaktadır (Öner ve ark., 1997). Servikal vertebra için ideal postür lordotik eğriliktir. 20-35° eğrilik servikal vertebralar için normal eğrilik olarak bildirilmektedir (Gore ve ark., 1986; Toros, 2002). L3-4 mesafesi tepe noktası seçildiğinde 40°-70° eğrilik normal lordoz olarak kabul edilmektedir (Özer, 2014).

Sagittal düzlemde değerlendirilen insan omurgasında servikal ve lumbal lordoz thorakal ve sakral kifoz olarak bilinen dört eğrilik mevcuttur. Bu dört temel eğriliğin uyum içerisinde olması fonksiyonel postür için önemlidir (Aksoy, 2015). Kalçanın dışarı doğru görünümü, lordoz olan kişilerde normal kişilere göre daha fazla olup, kavis ve bel ile arasında "C" şeklinin oluştuğu dikkat çeker (Scheer, 2013).



Şekil 21. Lordoz deformitesi (Kınacı, 2018).

Çocuklar ilk adımlarını atmaya başladıklarında bel bölgesindeki lordoz tam anlamıyla şekillenmediği için arkaya doğru düşebilirler. Normal omurga eğriliklerinin tamamlanması gövde kaslarının gelişmesine bağlıdır. Doğru duruş şekilleri ile çocuklar daha az enerji ile günlük yaşamlarını sürdürebilirler. Yanal bakışta kalçanın belirginliği ve “C” şekli, sırt üstü uzanıldığında bel ile yatak arası büyük boşluğun oluşması, bel ağrıları ve belirli bir yönde hareket etme güçlüğü lordozun belirtileri arasındadır (Lonstein, 1999).

2.10.3. Kifoz

Sagittal düzlemde sağlıklı insanlarda sakral ve torakal bölgede fizyolojik kifotik eğrilikler vardır. Torakal bölgedeki fizyolojik eğrilikler mobil, sakral bölgedekiler ise fiksedir. Bundan dolayı torakal bölge ortaya çıkan patolojilerden daha çok etkilenmektedir. Omurgada tespit edilen kifoz eğriliklerinin patolojik sınırlarını çizmek önemlidir. Ayırt edebilmek adına da fizyolojik lordoz ve kifoz değerlerinin bilinmesi gerekir. Bu değerlendirmeler radyolojik ve klinik muayeneler ile ortaya konulmalıdır. Ayrıca yaşa bağımlı olarak fizyolojik eğriliklerin açılma değerlerinin tespit edilmesi

gerekir. Fizyolojik kifoz açısı geniş sınırlar içermektedir. Fizyolojik kifoz değerlerinin normal sınırın üstünde olması ya da normalde lordoz olan bölgelerde 5° veya daha fazla posterior fiksasyonu ifade ediyorsa kifoz deformitesi olarak tanımlanır. Ölçüm için T1-T2 veya T3'ün üst yüzeyi kullanılırken T12'nin alt yüzeyi kullanılmaktadır. Fizyolojik kifozun ortalama değeri 20°-40° olarak bildirilmektedir. Yaşa bağlı olarak artış olabileceği ifade edilmektedir. Mevcut değerinin üst sınırının yaşa bağlı olarak 50°'ye çıkabileceği belirtilmiştir. Yetişkin insana ait omurga sagittal düzlemde tipik eğrilik gösterir. Torakal ve sakral bölgede arkaya doğru konveksken servikal ve lumbal bölgede ise öne doğru konvekslik görülür. Bu eğrilikler yenidoğanda tam olarak şekillenmemiştir. Eğrilikler ancak ayakta durma ve yürümeye başlama ile belirginleşir. Başlangıçta yüklenme esnasında belirginleşen bu eğrilikler yatar vaziyette yok olur. Tipik eğrilikler ise ergenlik dönemine kadar şekillenir ve sabit kalır. Kas tonusu ve vücut ağırlığı bu eğrilikler üzerinde etkilidir. Ağır işlerde çalışanlar için iş sonrası ve öncesi duruşlar farklıdır. Kas tonusu yaşlılıkla birlikte azalırken boy uzunluğu da azalır. Omurganın yükü önden arkaya doğru artar. Kifozdaki artış arka elemanlardaki dengenin bozulmasıyla ortaya çıkar. Postural kifoz, Scherumann Kifozu, konjenital kifoz, paralitik kifoz, meningomyelosele bağlı olarak gelişen kifoz, posttravmatik kifoz, inflamatuvar hastalıklardan kaynaklı kifoz, iatrojenik kifoz, yetersiz füzyona bağlı kifoz, radyasyon sonrası gelişen kifoz, metabolik kifoz, gelişimsel kifoz, neoplazik kifoz gibi sebebine göre değişkenlik gösteren birçok kifoz türü mevcuttur (Günerbüyük, 2008).



Şekil 22. Kifoz deformitesi (Kınacı, 2018).

2.11. Postür Analizi Yöntemleri

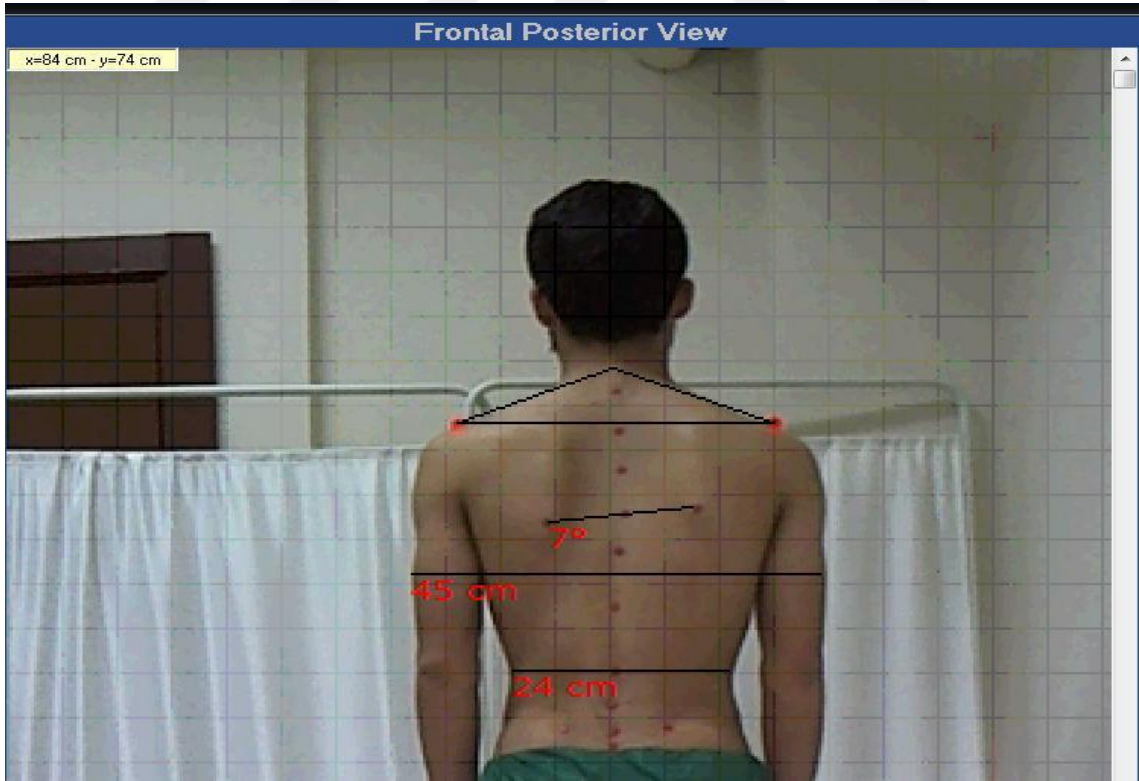
Vücut üzerinde duruş bozukluklarını belirlemek için yapılan muayeneye postür analizi denilmektedir. Bu muayane normal vücut yapısını değişik fiziksel devrelerde tanımlamak, şahsın postürünü ortaya koymak, cinsiyet, yaş ve kültürel yapının vücut şekline ve yapısına yansımalarını belirlemek, günlük yaşamda kullanımı tercih edilen gereçlerin sağlığa uygun şekilde üretimini sağlamak amaçlarıyla yapılmaktadır. Bütün bunlar birbiri ile bağıntılı içerisindedir. Postür bozukluğu bulunanlarda düzeltme bulunmayanlarda ise önleme tercih edilir (Arslan, 2005).

Postür analizinde amaç, hastada olan postür deviasyonlarının tespit edilmesi ve uygulanacak olan tedavi şekillerinin seçilmesidir. Önden (anterior), yandan (lateral) ve arkadan (posterior) olmak üzere üç yönden postür analizi yapılabilmektedir (Ecarkale, 2006). İskelet sistemi en net şekilde radyografi ile görüntülenebildiği için standart postür analizi olarak radyografi tercih edilmektedir. Fakat kapsamlı çalışmalarda radyografinin içerdiği radyasyondan ötürü kullanımı arzu edilmemektedir. Hareket analizinin geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek olmasına rağmen tercih edilmemesi ekipmanlarının ve laboratuvar koşullarının pahalı olmasına da dayanmaktadır. Yüksek çözünürlük kalitesi olan Video Raster stereografi analizi, çok yönlü video kayıt

sistemini içermektedir. Spinal hareketler bu sayede otomatik olarak hesaplanabilir. Güvenirliliği yapılmış bir analiz yöntemi olmasına rağmen röntgen ile karşılaştırmada yeterli validasyon sağlanamamıştır. Gözleme dayalı olarak yapılan postür ölçüm yöntemleri arasında fotoğraf üzerinden değerlendirme, çekül hattı ile değerlendirme, palpasyon ile analiz, esnek metre gibi yöntemler kullanılmaktadır (Lovell ve ark., 1989; Hawk ve ark., 1999; Dunk ve ark., 2004).

2.11.1. Bilgisayar destekli postür analizi

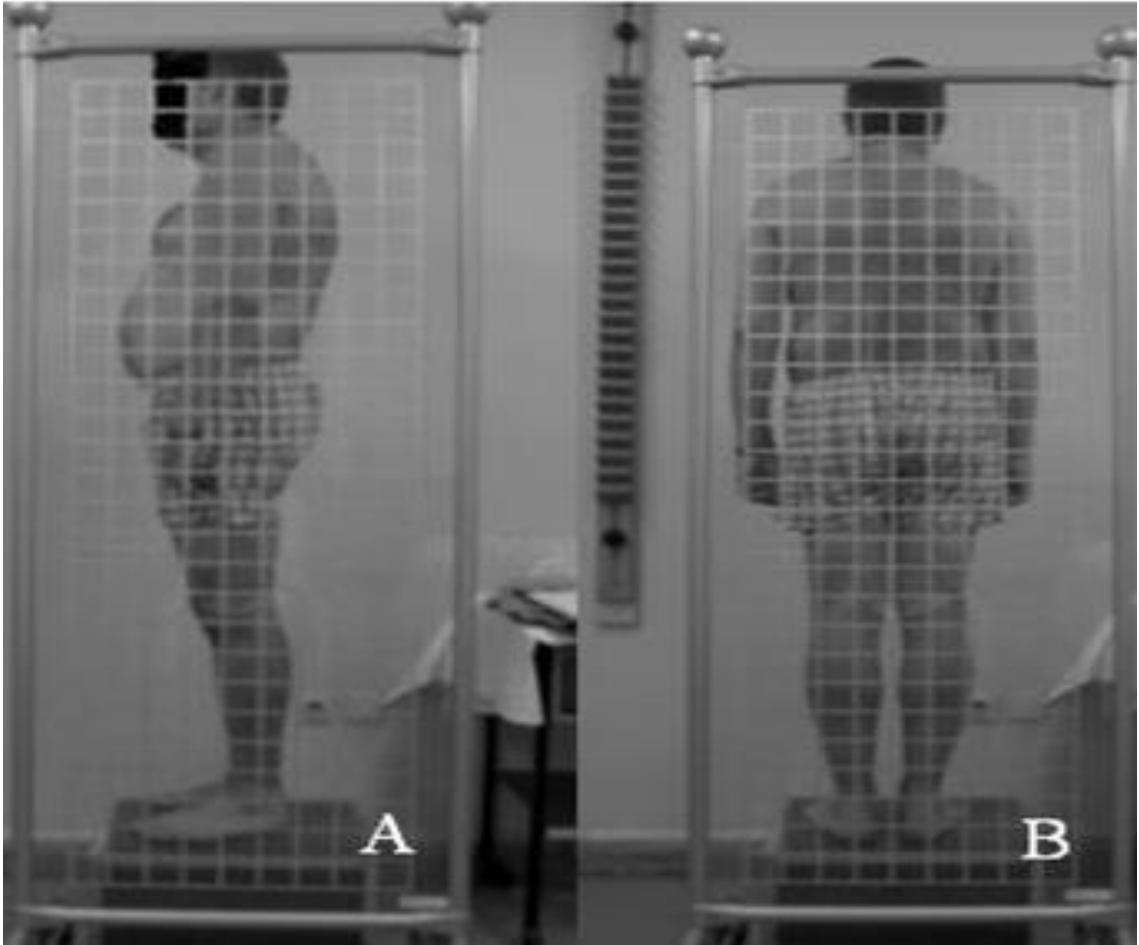
Bu yöntemde görsel analiz paralelinde geliştirilmiş olan bilgisayar destekli programın açı değerlerini ve simetrik farklılıkları hesaplaması durumu söz konusudur (Şekil 23). Bu program sayesinde farklı noktalar arasında tespit edilebilecek asimetri değerleri açı birimine dönüştürülerek hesaplama yapılmaktadır. Bilgisayar destekli postür analizi (Şekil 23) için görsel analiz paralelinde bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu program aracılığıyla farklı noktalar arasında bulunabilecek asimetri değerleri açı biriminden hesaplanarak postüral analiz yapılır (İnce, 2008).



Şekil 23. Bilgisayar destekli postür analizi (İnce, 2008).

2.11.2. Izgara metodu ile postür analizi

Karelere ayrılmış şeffaf bir postür tablosunun arkasında ayakta duran insanlara yapılan değerlendirme şeklidir. Ayaklar sabitlenerek üç ölçek üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. Değerlendirmede normal, 1.derece ve 2.derece bozukluk terimleri kullanılmaktadır. Bu üç ölçek, kulak, omuz, büyük trokanter ve lateral malleol hizalarının işaretlenmesiyle düşey hat üzerinden tespit edilmektedir (Ecerkale, 2006).

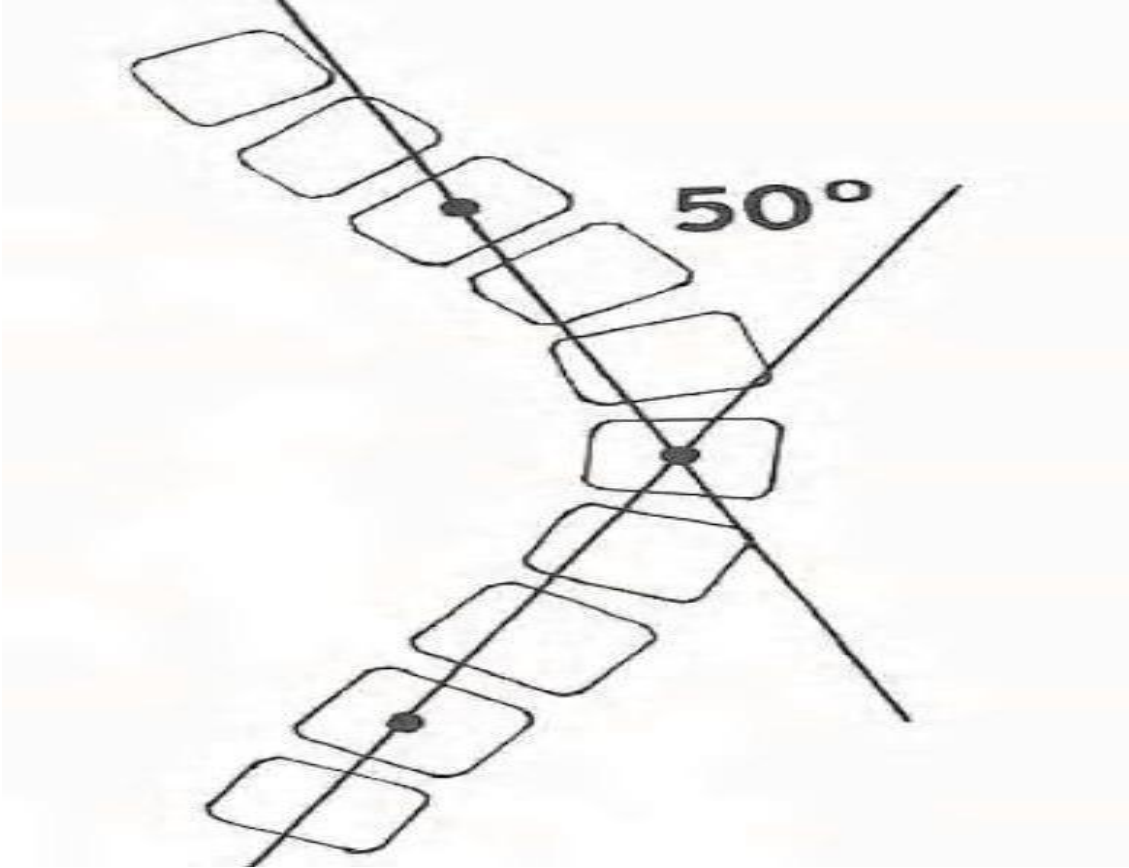


Şekil 24. Izgara Metodu ile postür analizi (Ecerkale, 2006).

2.11.3. Risser-Ferguson yöntemi ile postür analizi

Skolyoz açısı ölçümü için kullanılan bir yöntemdir. Üstteki ve alttaki son vertebra'ların merkezinden vertebra'nın apex'ine doğru çekilen iki çizginin kesişmesiyle şekillenen açının ölçümü yapılır. Omurga eğriliğinin derecesi ölçülürken, eğriliğin alt ve üst omuru ile beraber tepe omuru belirlenir. Belirlenen omurların orta

noktaları bulunur. Belirlenen üç nokta, iki doğru oluşturmak üzere birleştirilir. İki doğru arasında kalan açı Ferguson Açısı olarak adlandırılır (Şekil 25) (Rowe ve Yochum, 1996).

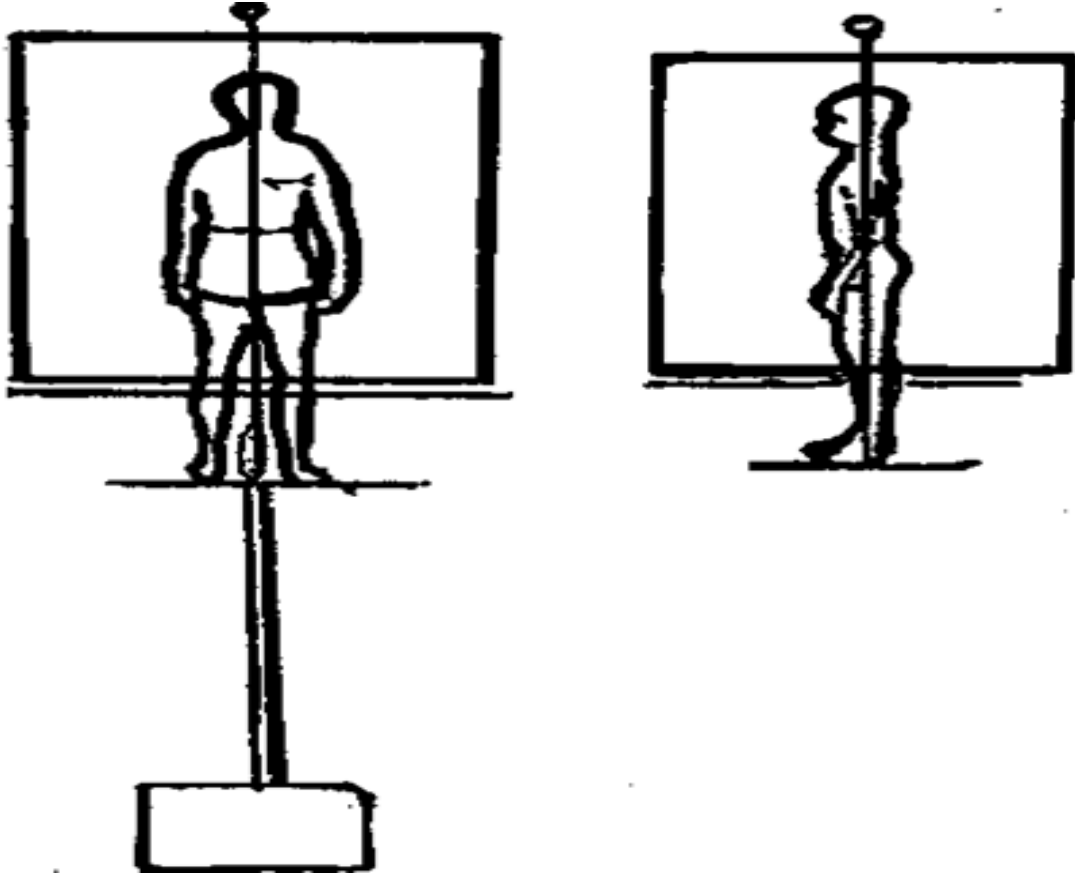


Şekil 25. Risser Ferguson Yöntemi (Tokpınar, 2014).

2.11.4. Postür testi

Vücudun arkadan ve yandan gelişimini incelemek amacıyla yapılan bir testtir. Beyaz perde, şakül, perdeyi asmak için yere yapıştırılan 2.5 cm genişliğinde ve 3 cm uzunluğunda bir bant ve perde ve şakülün asılması için bir yer gereklidir. Denek, şakül ile perde arasında yüzü perdeye dönmüş şekilde, ayaklar omuz genişliği kadar açık durumda, topuklar çizgiye değmiş vaziyette durur. Araştırmayı yapan kişi ise denek ile arada 3 metre olacak şekilde arka tarafta durur. Araştırmada değerlendirmeler Postür

Testi Değerlendirme Kartı düzenlenerek uygulanmıştır. Bu karta göre duruş şekline puanlar verilerek toplam puan üzerinden değerlendirme yapılır (Kaya, 1991).



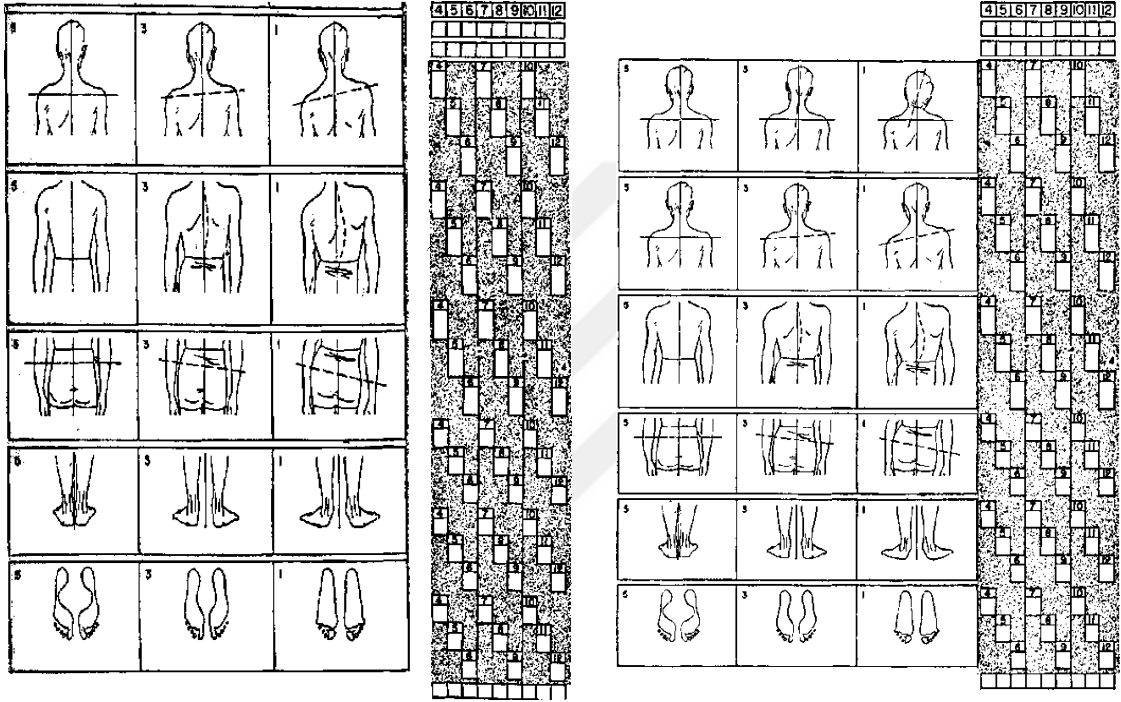
Şekil 26. Postür testinde arkadan ve yandan inceleme (İnce, 2008).

2.11.5. Mesafe ölçümleri

Kaliper, mezura, cetvel, double-tri square gibi aletler mesafe ölçümlerinde kullanılmaktadır (Vedantam ve ark., 1998; Fortin ve ark., 2011). Hastalar ayakta duruş pozisyonunda sırt duvara dayanmış vaziyette serbest durumda iken oksiput-duvar, omuz, orta hat-duvar, akromion-duvar gibi ölçümler alınır. Sırt üstü yatar pozisyonda da pektoral kasların kısalık ölçümü için de değerlendirme yapılabilir (Harrison ve ark., 1996).

2.11.6. New York State postür testi

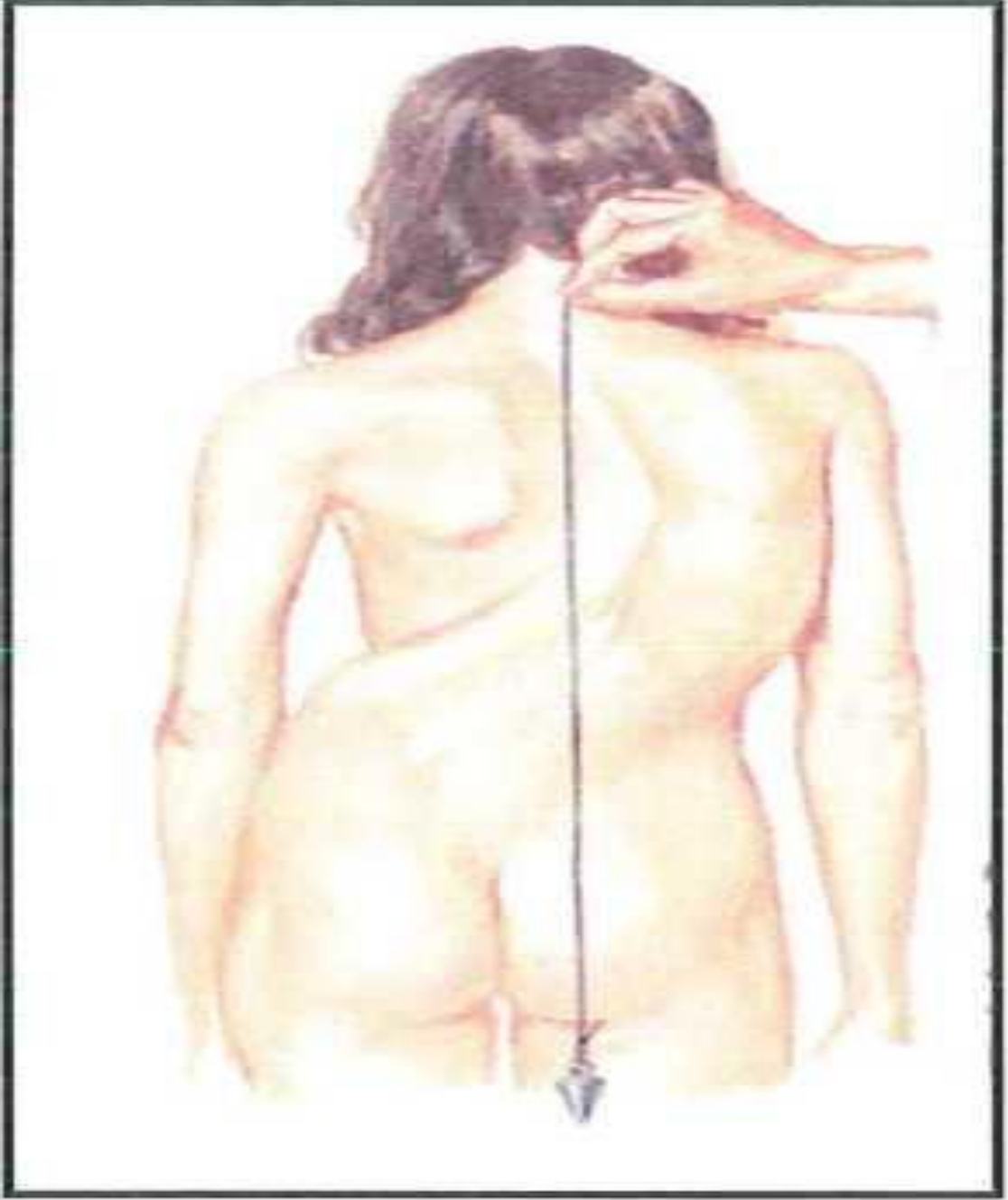
Bu postür analizi, Magee tarafından geliştirilmiş olup vücutta şekillenebilecek postür değişiklikleri 13 ayrı bölüm üzerinden gözlemlenerek puantajlanmıştır. Tablodaki duruş şekillerine göre görsel değerlendirme üzerinden puan verilir. Tüm bölgelerin değerlendirmesi sonucunda toplam bir puan elde edilir. Deformiteler bu puanlara göre belirlenir (Magee, 1987; İnal, 2004).



Şekil 27. New York State postür testi (İnce, 2008).

2.11.7. Çekül yöntemi

Çekül yöntemi ile kişinin günlük yaşamındaki statik pozisyonunda ölçüm alınır. Çekülün kulak memesi, acromion, trochanter major, patella'nın hemen arkası, malleous lateralis'in 3-3.5 cm önünden geçmesi gerekir. Bu noktalardan sapmalar, denge ve postür bozukluklarının göstergesidir (Ecerkale, 2006).

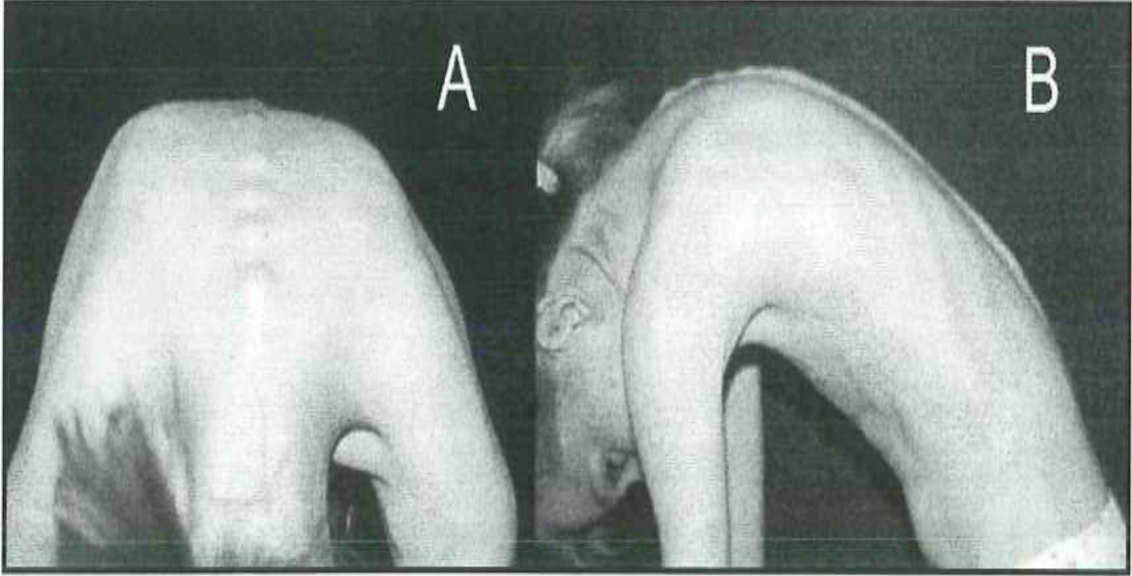


Şekil 28. Çekül yardımı ile dengenin değerlendirilmesi (Ege, 1980).

2.11.8. Adams Forward Bending testi

Omurga eğriliğinin değerlendirilmesinde kullanışlı ve pratik bir yöntem olarak bilinmektedir. Öne fleksiyon yaptırılan hasta arkadan bakılarak değerlendirmeye alınır. Omurga eğriliğindeki rotasyon ve derecesinin belirlenmesinde yardımcı olan bir testtir. Omurgada şekillenen rotasyon sonucunda vücudun bir tarafı diğer tarafına göre daha

yüksekte kalır. Lumbal bölgedeki çıkıntının sebebi paraspinal kaslarken torakal bölgedekinin sebebi kaburgalardır. Skolyometre ile bu çıkıntılar ölçülerek belirlenir (Bunnel, 1984).



Şekil 29. Adam's öne uzanma testi (Kotwicki, 2008).

2.11.9. Radyografik test

Fiziksel yapılar üzerinden radyografik çekimlerle açısal ve simetrik çalışmalar yapılabilmektedir. Diğer postür analizleri görsel dayanırken radyografik değerlendirme farklılık oluşturmaktadır. Radyografik değerlendirmenin sınırlı sayıda kişiye uygulanması, zaman ve maliyet kayıplarının çok olması gibi birçok olumsuz yanı vardır. Görsel olarak yapılan postür analizlerinin uygulama yelpazesi geniş, zaman kaybı az ve maliyeti düşüktür. Fakat güvenilirliği de sorgulanacak kadar düşüktür. Görsel değerlendirmede sonuçlar santimetre ya da açı yerine kötü, orta, iyi şeklinde belirtilir (Kendall ve ark 1993; Arslan ve ark., 2006).



Şekil 30. Röntgen çekim pozisyonu (Akgül, 2010).

2.11.10. Cobb yöntemi

Cobb açısı, yani skolyozun sınıflandırılmasında ön–arka düzlem radyografilerinde koronal düzlem deformitelerini ölçmek için kullanılan bu yöntem, Amerikan ortopedi cerrahı John Robert Cobb (1903-1967) tarafından bulunmuştur. Daha sonra sagittal ölçümler için de kullanılmıştır (Anonim, 2014).

Cobb açısı ile ölçüm alınırken ölçümü alınmak istenen bölgedeki (servikal, torakal, lumbal) eğriliğin üst tarafındaki omurun üst kenarından omur gövdesine horizontal bir çizgi çekilir, alttaki omurun da alt ucundan omur gövdesine ikinci bir paralel horizontal çizgi çekilir. Horizontal çizgilerden çıkan dik çizgilerin kesişmesiyle şekillenen açı ölçümü alınır (Şekil. 31) (Oğuz ve ark., 2004).



Şekil 31. Lumbal bölgenin Cobb açısı ölçümü (Tokpınar, 2014).

2.11.11. Spinal mouse ile postür analizi

Omurganın sagittal ve frontal eğriliklerini, anatomik yapısını ve hareketlerini sagittal ve frontal düzlemde tespit etmek için geliştirilmiş ölçüm cihazlarından (Şekil 32). Diğer aletlerle kıyaslandığında SM, objektif ve nicel ölçüm değerleri sunan bir postür analiz aletidir. Uygulaması kolay, hızlı ve pratiktir. Radyografi ile kıyaslandığında radyasyon içermemesi ve non-invaziv olması önemlidir. SM cihazı, 7. cervical vertebra'dan başlatılarak anal çizgiye kadar (yaklaşık S3 vertebra) ilerletilir. Ölçüm sırasında 'mouse' sabit bir hızda processus spinosus'ların orta noktasından yukarıdan aşağıya doğru cilt yüzeyinden indirilir. Kablosuz ve elde taşınabilir olan mouse'un ham verileri bilgisayara bluetooth yolu ile aktarılır ve SM yazılımı tarafından veriler değerlendirilir. Girilen verilerin analizi ve sunumu açıktır. Veriler grafiklerle de zenginleştirilmiştir. SM'nin gözlemci içi ve gözlemciler arası geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (Schulz, 1999; Carlucci ve ark., 2001; Mannion ve ark., 2004; Ripani ve ark., 2008).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Van Y.Y.Ü. Sosyal ve Beşeri Etik Kurul'u tarafından onaylanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce katılımcılardan yazılı ve sözlü onam alınmıştır.

Bu çalışmada, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde Van Vakıfbank İlk ve Ortaokulu'nda öğrenim gören birinci beşinci ve sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde Spinal Mouse cihazı vasıtasıyla öğrencilerin omurgaları incelendi. Çalışmaya dahil edilen öğrencilerde, yaş, cinsiyet, boy ve kilo bilgileri kaydedildi.

Birinci sınıf öğrencisi olarak 86 (47 erkek-39 kız) öğrenci, 5. sınıf öğrencisi olarak 119 (61 erkek-58 kız) ve 8. sınıf öğrencisi olarak da 101 (48 erkek-53 kız) öğrenci çalışmaya katıldı. Yapılan bu çalışmada amaç, belirli yaş grubundaki (ortalama 7, 11, 14 yaş grubu) çocukların ayakta durma sırasında torakalkifoz (TK), lumballordoz (LL) ve sakralkifoz (SK) açı değerlerinin Spinal Mouse (Idiag M360, Auatralia) kullanarak belirlenmesidir.

Ölçümler birbirinden bağımsız şekilde üç ayrı araştırmacı tarafından ışıklandırmanın iyi olduğu, sessiz, araştırmacı ya da bireyin dikkatini dağıtmayacak şekilde, strese sebep olabilecek her şeyin uzaklaştırıldığı bir odada yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada omurgadaki ölçümleri alabilmek için bilgisayarlı sistemlerden olan Spinal Mouse tercih edilmiştir. Bu sistem kablosuz bir mouse ve bluetooth içermektedir. Bilgisayara bağlantı bluetooth ile sağlanmaktadır. SM noninvaziv bir ölçüm metodu olup omurgayı ve hareketliliğini değerlendirebilen eksternal bir alettir. Uygulaması pratik ve elde edilen sonuçlar da tarafsızdır. Genel geçerlilik ve güvenilirlik testleri çalışmalarla ortaya konulmuştur. Omurgayı sagittal ve frontal olmak üzere iki ayrı düzlemde ayakta fleksiyon, ekstansiyon ve ayakta dik duruş pozisyonunda olmak üzere üç ayrı pozisyonda değerlendirebilmektedir. Değerlendirme yapılırken C7'den S1'e kadar tüm spinal çıkıntılar değerlendirmeye alınır.

Ölçümler alınırken bireylerin sırt bölgesi açıldıktan sonra 7. servikal vertebra ile 3. sakral vertebra arasındaki tüm vertebra'ların processus spinosus'ları palpasyonla işaretlenmiştir. Bu işaretlemelerden sonra SM cihazı ile işaretlenmiş yerler takip

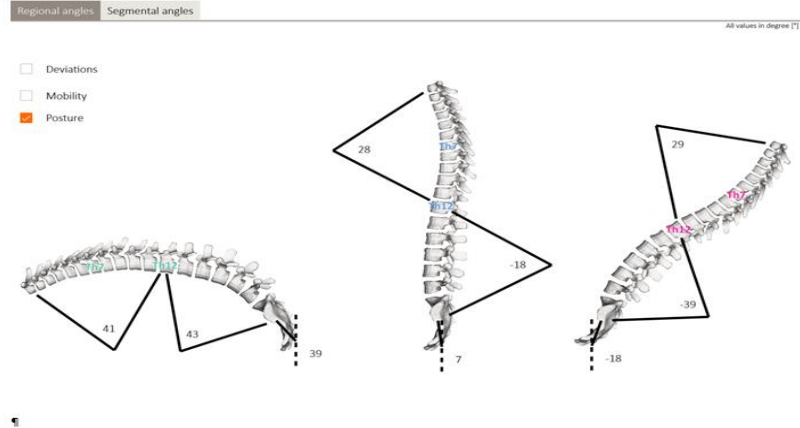
edilelererek yukarıdan aşağı doğru ölçümler sagittal plan modunda alınmıştır. Sagittal plan modunda ölçümlerin alınması için uygun pozisyonlar, fleksiyon, erekt (dik) ve ekstansiyon pozisyonları seçilmiştir. Ölçümlerde hata yapmamak ve SM cihazı aracılığıyla yapılan ölçümlerin kaybolmaması için optimal hızda ölçüm yapılmıştır. SM ölçüm cihazında üç adet hız seviyesi mevcuttur. Bunlar yavaş (5.4 cm/sn), orta (6.7 cm/sn) ve hızlıdır (8.7 cm/sn). SM cihazında hız 25 cm/sn üzerine çıktığında hata verebildiği gibi hızı 10 cm/sn'nin üzerinde yapılan ölçümlerde de veri kaybının yaşanacağı bildirilmektedir (Kellis ve ark., 2008). Bundan dolayı çalışmalarda orta hızda çalışılmaktadır. Bu hıza el alışkanlığı kazanabilmeleri için araştırmacılar çalışmaya geçmeden önce alıştırmalar yapmalıdırlar. Asıl ölçümler bu alıştırma sürecinden sonra alınmalıdır. Bu çalışmada her bir araştırmacı, bireyler üzerinde ölçüm yapmadan önce 2 hafta süreyle ölçüm hızı çalışmıştır. Araştırmacılar çalışma süresince bireyler üzerinde üç ölçüm yapmış ve ortalama sonuç SM yazılımı tarafından hesaplanmıştır. Araştırmacıların üç ölçüm alma amacı hata payının önüne geçmeyi sağlamaktır (Schulz, 1999; Carlucci ve ark., 2001). Alınan tüm ölçümler SM için var olan son değerlendirme verilerine göre yapılmıştır. SM cihazı tarafından ortalama değerler hesaplanmıştır. Hesaplanan bütün değerler istatistiki açıdan değerlendirilmiştir (Schulz, 1999; Carlucci ve ark., 2001; Mannion ve ark., 2004; Ripani ve ark., 2008).

Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Shapiro-Wilk ($n < 50$) testi ile bakılmış ve ölçümler normal dağıldığından dolayı parametrik testler uygulanmıştır. Sürekli değişkenler bakımından grup ortalamalarını karşılaştırmada Bağımsız T-testi veya Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede LSD testi tercih edilmiştir. Ölçümler arası ilişkileri belirlemede Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.23) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Report Sagittal standing

BAYRAM A, ABDULKADIR, 3/1/2012
 Assessment Date: 5/22/2019 11:00 AM

3D spine - Sagittal



Şekil 33. Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği.

Table - Sagittal

All values in degree [°]

Segment	Posture									Mobility								
	Blue			Green			Pink			Blue → Green			Blue → Pink			Pink → Green		
Th1/2	-5	0	11	-2	2	8	-4	0	13	-9	2	8	-9	0	12	-11	2	7
Th2/3	-7	-2	13	-2	0	10	-3	-2	12	-11	2	12	-12	0	14	-8	2	7
Th3/4	0	2	9	-4	6	13	-1	4	11	-9	4	9	-6	2	8	-11	2	9
Th4/5	-1	4	9	-1	6	10	-1	6	11	-6	2	7	-6	2	7	-8	0	7
Th5/6	0	4	8	0	3	8	-1	5	9	-5	-1	5	-6	1	6	-6	-2	5
Th6/7	-1	3	9	0	2	9	-1	4	11	-6	-1	6	-6	1	8	-7	-2	5
Th7/8	0	5	10	0	2	10	-1	4	12	-5	-3	7	-6	-1	8	-8	-2	7
Th8/9	-1	4	10	1	5	11	-2	4	13	-5	1	8	-7	0	8	-7	1	9
Th9/10	-3	3	9	1	6	12	-4	5	10	-3	3	10	-7	2	7	-5	1	12
Th10/11	-4	2	5	0	5	10	-5	1	7	-2	3	11	-6	-1	7	-4	4	12
Th11/12	-3	1	5	-2	3	9	-7	-1	5	-3	2	9	-9	-2	5	-4	4	14
Th12/L1	-4	-3	5	-2	1	9	-9	-5	5	-4	4	9	-10	-2	3	-2	6	14
L1/2	-8	-1	3	0	6	12	-11	-7	3	0	7	16	-10	-6	6	0	13	20
L2/3	-11	0	2	2	8	14	-13	-5	0	4	8	22	-10	-5	7	6	13	23
L3/4	-13	-3	0	2	12	17	-15	-7	-1	6	15	26	-10	-4	7	7	19	27
L4/5	-16	-6	-1	-4	16	18	-20	-8	2	3	22	28	-14	-2	12	0	24	32
L5/S1	-14	-5	3	-10	1	16	-20	-8	7	-6	6	23	-17	-3	16	-10	9	28
Regional																		
Sac/Hip	6	7	36	21	39	67	-25	-18	35	1	32	45	-46	-25	14	1	57	77
ThSp Th12	11	28	59	26	41	74	6	29	78	-10	13	40	-29	1	43	-26	12	43
LSp Th12	-46	-18	-10	14	43	59	-61	-39	-16	39	61	90	-37	-21	16	41	82	109
Incl	-7	1	17	58	83	114	-39	-42	2	53	82	110	-46	-43	0	66	125	142
Length [mm]	334			396			298			62			-36			98		

Şekil 34. Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği.

4. BULGULAR

SM ile elde edilen değerler ışığında uygulanan istatistiki analiz yöntemlerinden sonra çalışmaya ait bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 1. 1. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması.

	Cinsiyet	N	Mean	SD	*p.
TF-ORT	Erkek	47	56.957	7.040	.152
	Kız	41	54.829	6.694	
LF-ORT	Erkek	47	43.489	8.715	.105
	Kız	41	40.524	8.192	
SF-ORT	Erkek	47	36.596	10.567	.010
	Kız	41	42.598	10.782	
TD-ORT	Erkek	47	40.479	7.971	.260
	Kız	41	42.415	7.992	
LD-ORT	Erkek	47	-20.415	10.029	.097
	Kız	41	-23.841	8.960	
SD-ORT	Erkek	47	7.787	6.987	.089
	Kız	41	10.512	7.891	
TE-ORT	Erkek	47	52.287	8.461	.043
	Kız	41	48.622	8.216	
LE-ORT	Erkek	47	-34.809	11.557	.005
	Kız	41	-41.988	11.620	
SE-ORT	Erkek	47	-9.319	9.900	.001
	Kız	41	-1.963	10.506	

*p: Bağımsız T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Birinci sınıflarda cinsiyete göre karşılaştırma sonuçlarının verildiği Tablo 1’de SF ölçümü ortalama sonuçlarının kızlarda 42.598, erkeklerde ise bu değer 36.596 olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1’de TE ölçümünün ortalama değerleri kız ve erkek öğrencilere göre farklılık göstermektedir. Bu değer erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre daha yüksek olarak tespit edilmiş olup 52.287’dir. Kız öğrencilerde ise ölçülen değer 48.622 olarak bulunmuştur. Tablo 1’de verilen LE değerleri incelendiğinde ise erkek öğrencilerde bu değer ortalama -34.809 olarak tespit edildiği görülürken LE ortalama değerinin kız öğrencilerde -41.988 olarak saptandığı görülmüştür. SE ölçümlerinin ortalama değer bakımından kız ve erkek karşılaştırmasında kızlarda bu değer -1.963 rakamıyla daha yüksek olduğu saptanırken bu değer erkeklerde -9.319 olarak bulunmuştur. Tablo 1’de verilen TF, LF, TD, LD, SD ölçümlerinde ise ortalama ölçüm değerlerinin birbirine yakın seyrettiği tespit edilmiştir.

Tablo 1’de, 1. sınıfta cinsiyete göre karşılaştırma sonuçları istatistiki açıdan da değerlendirilmiştir. Buna göre incelendiğinde SF ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Başka bir ifadeyle; kızların erkeklere göre daha yüksek SF değerine sahip olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde; TE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Burada; erkeklerin kızlara göre daha yüksek TE değerine sahip olduğu görülmüştür.

LE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Erkeklerin kızlara göre daha yüksek LE değerine sahip olduğu görülmüştür.

SE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Kızların erkeklere göre daha düşük SE değerine sahip olduğu görülmüştür.

Buna karşın; TF, LF, TD, LD, SD ölçümlerinde, Cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p>0.05$). Bu parametre değerleri kız ve erkek bireylerde benzer bulunmuştur.

Tablo 2. 5. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması.

	Cinsiyet	N	Mean	SD	*p.
TF-ORT	Erkek	61	57.164	7.230	.202
	Kız	58	55.612	5.840	
LF-ORT	Erkek	61	40.803	8.274	.906
	Kız	58	40.974	7.514	
SF-ORT	Erkek	61	36.328	8.543	.295
	Kız	58	38.172	10.523	
TD-ORT	Erkek	61	41.664	8.348	.653
	Kız	58	40.931	9.377	
LD-ORT	Erkek	61	-24.500	10.235	.216
	Kız	58	-26.897	10.761	
SD-ORT	Erkek	61	11.541	7.363	.219
	Kız	58	13.259	7.790	
TE-ORT	Erkek	61	48.008	10.626	.027
	Kız	58	43.034	13.559	
LE-ORT	Erkek	61	-40.885	11.771	.072
	Kız	58	-45.741	17.065	
SE-ORT	Erkek	61	-10.008	9.882	.001
	Kız	58	3.879	26.752	

*p: Bağımsız T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Tablo 2 incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerinde kız ve erkeklerdeki ölçüm değerlerine göre TE ortalama ölçüm değerleri bakımından bu değer erkeklerde 48.008 kızlarda ise 43.034 olduğu saptanmıştır. SE ortalama ölçüm değerleri bakımından incelendiğinde ise bu değer kızlarda 3.879 erkeklerde ise -10.008 olarak tespit edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca TF, LF, SF, TD, LD, SD, LE ortalama ölçümleri incelendiğinde cinsiyete göre ortalama ölçüm değerlerinin birbirine yakın seyrettiği tespit edilmiştir.

Tablo 2’de, 5. sınıfta cinsiyete göre istatistiksel karşılaştırma sonuçları da verilmiştir. Bu tablo değerleri incelendiğinde; TE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Başka bir ifadeyle; erkeklerin kızlara göre daha yüksek TE değerine sahip olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde; SE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Erkeklerin kızlara göre daha yüksek SE değerine sahip olduğu saptanmıştır.

Buna karşın TF, LF, SF, TD, LD, SD, LE ölçümlerinde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p>0.05$). Bu parametre değerleri kız ve erkek bireylerde benzer bulunmuştur.

Tablo 3. 8. sınıf grubunda yer alan kız ve erkek çocukların omurga duruşlarına ait değerlerin karşılaştırılması.

	Cinsiyet	N	Mean	SD	*p.
TF-ORT	Erkek	48	60.313	7.146	.151
	Kız	53	58.047	8.453	
LF-ORT	Erkek	48	44.104	8.421	.001
	Kız	53	37.358	9.490	
SF-ORT	Erkek	48	37.958	8.822	.033
	Kız	53	42.038	10.046	
TD-ORT	Erkek	48	43.156	8.971	.230
	Kız	53	45.406	9.673	
LD-ORT	Erkek	48	-24.833	9.852	.592
	Kız	53	-26.019	12.041	
SD-ORT	Erkek	48	11.719	7.292	.779
	Kız	53	12.132	7.470	
TE-ORT	Erkek	48	48.271	12.635	.067
	Kız	53	43.670	12.271	
LE-ORT	Erkek	48	-39.833	12.569	.419
	Kız	53	-42.094	15.126	
SE-ORT	Erkek	48	-10.969	10.782	.001
	Kız	53	1.509	21.389	

*p: Bağımsız T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Tablo 3’de sekizinci sınıf öğrencilerinde kız ve erkeklerde yapılan ortalama ölçüm sonuçları incelendiğinde ise LF ortalama ölçüm değerlerinin erkeklerde daha yüksek olup bu değer 44.104 olduğu tespit edilirken kızlarda daha düşük olup bu değer 37.358 olarak tespit edildiği görülmüştür. Tablo 3, ortalama SF değerleri bakımından incelendiğinde bu değer kızlarda daha yüksek olup 42.038 olarak ölçüldüğü, erkeklerde ise daha düşük olup 37.958 olarak saptandığı tespit edilmiştir. SE ortalama ölçüm değerleri bakımından bu değer kızlarda 1.509 olduğu erkeklerde ise -10.969 olarak tespit edildiği ortaya konulmuştur. Ayrıca TF, TD, LD, SD, TE, LE

ölçüm değerleri bakımından ise kız ve öğrencilerde birbirine yakın ölçümlerin alındığı saptanmıştır.

Tablo 3'de 8. sınıfta cinsiyete göre istatistiki karşılaştırma sonuçları incelendiğinde, LF ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Başka bir ifadeyle; erkeklerin kızlara göre daha yüksek LF değerine sahip olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde; SF ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu tabloda kızların erkeklere göre daha yüksek SF değerine sahip olduğu görülmüştür.

Yine SE ölçümünde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu tabloda, erkeklerin kızlara, göre daha yüksek SE değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Buna karşın, geri kalan ölçümlerde, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p>0.05$). Bu parametre değerleri kız ve erkek bireylerde benzer bulunmuştur.

Tablo 4. Erkek çocuklarda ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırılması.

		N	Mean	SD	Min.	Max.	*p.
TF	1. Sınıf	47	56.957 ^b	7.040	40.5	70.0	.035
	5. Sınıf	61	57.164 ^b	7.230	41.0	71.5	
	8. Sınıf	48	60.313 ^a	7.146	47.0	80.0	
	Total	156	58.071	7.258	40.5	80.0	
LF	1. Sınıf	47	43.489	8.715	22.0	62.5	.094
	5. Sınıf	61	40.803	8.274	15.0	67..0	
	8. Sınıf	48	44.104	8.421	28.0	72.0	
	Total	156	42.628	8.530	15.0	72.0	
SF	1. Sınıf	47	36.596	10.567	14.5	68.5	.636
	5. Sınıf	61	36.328	8.543	14.5	58.0	
	8. Sınıf	48	37.958	8.822	11.0	57.0	
	Total	156	36.910	9.246	11.0	68.5	
TD	1. Sınıf	47	40.479	7.971	20.0	58.0	.303
	5. Sınıf	61	41.664	8.348	26.5	61.5	
	8. Sınıf	48	43.156	8.971	22.0	62.0	
	Total	156	41.766	8.446	20.0	62.0	
LD	1. Sınıf	47	-20.415	10.029	-42.5	0.5	.057
	5. Sınıf	61	-24.500	10.235	-43.0	6.0	
	8. Sınıf	48	-24.833	9.852	-42.5	16.0	
	Total	156	-23.372	10.180	-43.0	16.0	
SD	1. Sınıf	47	7.787 ^b	6.987	-6.0	19.5	.011
	5. Sınıf	61	11.541 ^a	7.363	-6.0	26.0	
	8. Sınıf	48	11.719 ^a	7.292	-18.5	21.5	
	Total	156	10.465	7.397	-18.5	26.0	
TE	1. Sınıf	47	52.287	8.461	27.5	64.0	.087
	5. Sınıf	61	48.008	10.626	23.5	67.5	
	8. Sınıf	48	48.271	12.635	17.5	67.5	
	Total	156	49.378	10.818	17.5	67.5	

Tablo 4.'ün devamı.

		N	Mean	SD	Min.	Max.	*p.
LE	1. Sınıf	47	-34.809a	11.557	-60.0	-10.0	.026
	5. Sınıf	61	-40.885b	11.771	-62.0	-3.0	
	8. Sınıf	48	-39.833b	12.569	-62.5	-4.0	
	Total	156	-38.731	12.168	-62.5	-3.0	
SE	1. Sınıf	47	-9.319	9.900	-28.5	8.5	.730
	5. Sınıf	61	-10.008	9.882	-31.0	11.0	
	8. Sınıf	48	-10.969	10.782	-32.5	11.5	
	Total	156	-10.096	10.127	-32.5	11.5	

*p: Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri, a,b,c: Gruplar arası farklılığı gösterir (Duncan post-hoc testi), (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation, Min: Minimum, Max: Maximum, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Tablo 4'de erkek öğrencilerin ölçümlerinin sınıflara göre karşılaştırma sonuçları verilmiş olup bu değerlerden TF ölçümünde en yüksek değer 60.313'lük değer ile sekizinci sınıftaki erkek bireylere ait olduğu görülmüştür. SD ortalama değeri incelendiğinde ise en düşük ölçüm değerinin birinci sınıflarda 7.787 olarak tespit edildiği gözlemlenmiştir. LE değeri bakımından ise bu değer, birinci sınıflarda en düşük -34.809 olarak hesaplanmıştır. LF, LF, TD, LD, TE ve SE değerlerinin rakamsal olarak birbirine yakın seyrettiği tespit edilmiştir.

Tablo 4'de, erkek bireylerde ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırma sonuçları incelendiğinde ise; TF ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Burada; 8. sınıflar daha fazla TF değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

Benzer şekilde SD ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu tabloda, 1. sınıflar daha düşük SD değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

Yine, LE ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p < 0.05$). Bu durumda 1. sınıflar daha düşük LE değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

Buna karşın, diğer geri kalan ölçümlerde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p > 0.05$).

Tablo 5. Kız çocuklarda ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırılması.

		N	Mean	SD.	Min.	Max.	*p.
TF	1. Sınıf	41	54.829	6.694	36.5	65.5	.066
	5. Sınıf	58	55.612	5.845	42.5	68.0	
	8. Sınıf	53	58.047	8.453	39.5	76.0	
	Total	152	56.250	7.156	36.5	76.0	
LF	1. Sınıf	41	40.524	8.192	22.0	54.5	.059
	5. Sınıf	58	40.974	7.514	21.0	56.5	
	8. Sınıf	53	37.358	9.490	18.0	63.5	
	Total	152	39.592	8.534	18.0	63.5	
SF	1. Sınıf	41	42.598	10.782	19.0	66.5	.063
	5. Sınıf	58	38.172	10.523	14.5	62.5	
	8. Sınıf	53	42.038	10.046	18.5	62.0	
	Total	152	40.714	10.555	14.5	66.5	
TD	1. Sınıf	41	42.415ab	7.992	21.0	68.5	.036
	5. Sınıf	58	40.931b	9.377	19.5	66.0	
	8. Sınıf	53	45.406a	9.673	16.5	65.5	
	Total	152	42.891	9.279	16.5	68.5	
LD	1. Sınıf	41	-23.841	8.960	-48.5	-6.5	.376
	5. Sınıf	58	-26.897	10.761	-52.0	0.5	
	8. Sınıf	53	-26.019	12.041	-53.0	15.5	
	Total	152	-25.766	10.790	-53.0	15.5	

Tablo 5.'in devamı.

		N	Mean	SD.	Min.	Max.	*p.
SD	1. Sınıf	41	10.512	7.891	-6.0	32.0	.221
	5. Sınıf	58	13.259	7.790	-3.0	34.5	
	8. Sınıf	53	12.132	7.470	-2.0	33.0	
	Total	152	12.125	7.734	-6.0	34.5	
TE	1. Sınıf	41	48.622	8.216	27.0	62.5	.053
	5. Sınıf	58	43.034	13.559	9.0	72.5	
	8. Sınıf	53	43.670	12.271	18.5	66.5	
	Total	152	44.763	12.031	9.0	72.5	
LE	1. Sınıf	41	-41.988	11.620	-64.0	-11.0	.344
	5. Sınıf	58	-45.741	17.065	-64.5	34.0	
	8. Sınıf	53	-42.094	15.126	-70.0	5.5	
	Total	152	-43.457	15.091	-70.0	34.0	
SE	1. Sınıf	41	-1.963	10.506	-23.5	19.5	.415
	5. Sınıf	58	3.879	26.752	-33.5	132.5	
	8. Sınıf	53	1.509	21.389	-23.5	132.0	
	Total	152	1.477	21.503	-33.5	132.5	

*p: Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri a,b,c: Gruplar arası farklılığı gösterir (Duncan post-hoc testi), (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation, Min: Minimum, Max: Maximum, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Tablo 5'te kız bireylerin ölçümlerinin sınıflara göre karşılaştırma sonuçları incelendiğinde TD ölçümünde bu değer en yüksek olarak sekizinci sınıflarda tespit edilmiş olup 45.406 olarak ölçülmüştür. Diğer ölçümler arasında sınıflarda ortalama değer bakımından büyük farklılıklar tespit edilememiştir.

Yukarıdaki tabloda kız bireylerde ölçümlerin sınıflara göre istatistiksel karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, TD ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p < 0.05$). Burada; 5. ve 8. sınıflar birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek değer ise 8. sınıflarda tespit edilmiştir.

Buna karşın, diğer geri kalan ölçümlerde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p>0.05$).

Tablo 6. Tüm çocuklarda (cinsiyet farkı gözetmeksizin) sınıflar arası fark.

		N	Mean	SD	Min.	Max.	*p.
TF	1. Sınıf	88	55.966b	6.9252	36.5	70.0	.004
	5. Sınıf	119	56.408b	6.6102	41.0	71.5	
	8. Sınıf	101	59.124a	7.9030	39.5	80.0	
	Total	308	57.172	7.2544	36.5	80.0	
LF	1. Sınıf	88	42.108	8.5576	22.0	62.5	.440
	5. Sınıf	119	40.887	7.8798	15.0	67.0	
	8. Sınıf	101	40.564	9.5725	18.0	72.0	
	Total	308	41.130	8.6527	15.0	72.0	
SF	1. Sınıf	88	39.392	11.0257	14.5	68.5	.087
	5. Sınıf	119	37.227	9.5633	14.5	62.5	
	8. Sınıf	101	40.099	9.6571	11.0	62.0	
	Total	308	38.787	10.0795	11.0	68.5	
TD	1. Sınıf	88	41.381b	7.9946	20.0	68.5	.020
	5. Sınıf	119	41.307b	8.8344	19.5	66.0	
	8. Sınıf	101	44.337a	9.3681	16.5	65.5	
	Total	308	42.321	8.8705	16.5	68.5	
LD	1. Sınıf	88	-22.011a	9.6466	-48.5	0.5	.027
	5. Sınıf	119	-25.668b	10.5192	-52.0	6.0	
	8. Sınıf	101	-25.455b	11.0168	-53.0	16.0	
	Total	308	-24.554	10.5375	-53.0	16.0	
SD	1. Sınıf	88	9.057b	7.5042	-6.0	32.0	.004
	5. Sınıf	119	12.378a	7.5915	-6.0	34.5	
	8. Sınıf	101	11.936a	7.3524	-18.5	33.0	
	Total	308	11.284	7.5989	-18.5	34.5	

Tablo 6.'nın devamı.

		N	Mean	SD.	Min.	Max.	*p.
TE	1. Sınıf	88	50.580a	8.5015	27.0	64.0	.004
	5. Sınıf	119	45.584b	12.3473	9.0	72.5	
	8. Sınıf	101	45.856b	12.5963	17.5	67.5	
	Total	308	47.101	11.6462	9.0	72.5	
LE	1. Sınıf	88	-38.153a	12.0703	-64.0	-10.0	.032
	5. Sınıf	119	-43.252b	14.7335	-64.5	34.0	
	8. Sınıf	101	-41.020ab	13.9474	-70.0	5.5	
	Total	308	-41.063	13.8699	-70.0	34.0	
SE	1. Sınıf	88	-5.892	10.7795	-28.5	19.5	.567
	5. Sınıf	119	-3.239	21.0702	-33.5	132.5	
	8. Sınıf	101	-4.421	18.2145	-32.5	132.0	
	Total	308	-4.385	17.6861	-33.5	132.5	

*p: Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri a,b,c: Gruplar arası farklılığı gösterir (Duncan post-hoc testi), (N: Kişi sayısı, Mean: Ortalama, SD: Standart deviation, Min: Minimum, Max: Maximum, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Cinsiyet farkı gözetmeksizin sınıflar arası fark tablosu olan Tablo 6'da ise TF ölçümlerinde sekizinci sınıflarda bu ortalama değer 59.124 olduğu saptanmıştır. TD değerinin ise sekizinci sınıflarda en yüksek değer olarak saptandığı ve 44.337 rakamıyla ifade edildiği görülmüştür. LD değerinin ise -22.011 rakamıyla birinci sınıflara ait olduğu gözlemlenmiştir. SD değeri sınıflar açısından incelendiğinde en düşük değerin birinci sınıflarda olduğu ve 9.057 rakamına denk geldiği saptanmıştır. TE değeri ise 50.580 olup birinci sınıflarda en yüksek değer şeklinde ölçülmüştür. LE değeri incelendiğinde en yüksek değerin yine birinci sınıflara ait olduğu ve bu değer -38.153 olarak ölçüldüğü görülmüştür. Diğer ölçüm değerleri bakımından sınıflar arası ölçümlerin rakamsal ortalama değerlerinin birbirine yakın seyrettiği tespit edilmiştir.

Yukarıdaki tabloda tüm bireylerde ölçümlerin sınıflara göre karşılaştırma sonuçları istatistiki olarak incelendiğinde TF ölçümünde, sınıflara göre istatistikl olarak

anlamli bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu durumda 8. sınıflar daha fazla TF değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

Benzer şekilde TD ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu durumda 8. sınıflar daha fazla TD değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

Yine LD ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Burada, 1. sınıflar daha düşük LD değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

SD ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu durumda 1. sınıflar daha düşük SD değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

TE ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu değerlerde 1. sınıflar daha fazla TE değerine sahip bulunarak farklılığı oluşturan grup olmuştur.

LE ölçümünde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu durumda 1. ve 5. sınıflar birbirinden farklı bulunmuştur. En düşük LE değeri 1.sınıflarda elde edilmiştir.

Buna karşın, diğer geri kalan ölçümlerde, sınıflara göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenememiştir ($p>0.05$).

Tablo 7. 1. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	r	-.154							
SF-ORT	r	-.277	-.685**						
TD-ORT	r	.443**	-.255	.132					
LD-ORT	r	-.180	.395**	-.336*	-.332*				
SD-ORT	r	.003	-.442**	.430**	.006	-.792**			
TE-ORT	r	.456**	.193	-.259	.411**	.075	-.245		
LE-ORT	r	-.004	.165	-.199	.062	.493**	-.535**	.333*	
SE-ORT	r	-.258	-.185	.332*	-.002	-.492**	.584**	-.400**	-.782**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r : Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda, 1. sınıf erkeklerde ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Tablo incelendiğinde, TF ile TD arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %44.3'lük pozitif yönlü bir ilişkidir. Yani, TF arttıkça TD değeri de artmaktadır.

Benzer şekilde LF ile SF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %68.5'lik negatif yönlü bir ilişkidir. Yani, LF arttıkça SF değeri azalmaktadır.

Yine arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar bakıldığında, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 8. 1. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	r	-.361*							
SF-ORT	r	-.259	-.599**						
TD-ORT	r	.252	-.203	.195					
LD-ORT	r	-.059	.503**	-.455**	-.253				
SD-ORT	r	-.005	-.441**	.341*	-.123	-.838**			
TE-ORT	r	.101	-.315*	.231	.164	-.094	.096		
LE-ORT	r	-.228	.401**	-.230	-.056	.578**	-.580**	.111	
SE-ORT	r	.160	-.229	.144	.082	-.531**	.537**	-.239	-.850**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r: Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda, 1. sınıf kızlarda ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Buna göre tablo değerlendirildiğinde TF ile LF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %36.1'lik negatif yönlü bir ilişkidir. Yani, TF arttıkça LF değeri azalmaktadır.

Benzer şekilde LF ile LD arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %50.3'lük pozitif yönlü bir ilişkidir. Yani LF arttıkça LD değeri de artmaktadır.

Yine arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar bakıldığında, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 9. 5. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	r	-.117							
SF-ORT	r	-.277*	-.443**						
TD-ORT	r	.488**	-.232	-.184					
LD-ORT	r	-.221	.432**	-.233	-.288*				
SD-ORT	r	.076	-.346**	.366**	-.135	-.648**			
TE-ORT	r	.398**	-.082	-.180	.510**	-.050	-.116		
LE-ORT	r	-.025	.096	-.048	-.060	.372**	-.466**	.047	
SE-ORT	r	-.105	-.147	.218	-.090	-.403**	.513**	-.346**	-.768**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r: Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda, 5. sınıf erkeklerde ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Tablo değerlendirmeye alındığında, TF ile SF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %27.7'lik negatif yönlü bir ilişkidir. Yani, TF arttıkça SF değeri azalmaktadır.

Benzer şekilde arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar incelendiğinde, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 10. 5. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	R	-.102							
SF-ORT	R	-.353**	-.533**						
TD-ORT	R	.130	.007	.076					
LD-ORT	R	-.302*	.205	-.229	-.263*				
SD-ORT	R	.172	-.324*	.295*	-.080	-.779**			
TE-ORT	R	.137	.279*	-.041	.146	-.044	-.091		
LE-ORT	R	-.135	-.233	.183	.194	.068	-.033	.030	
SE-ORT	R	.167	-.406**	.135	-.086	-.257	.388**	-.312*	.387**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r : Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda, 5. sınıf kızlarda ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Tablo değerleri korelasyon açısından değerlendirildiğinde TF ile SF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %35.3'lük negatif yönlü bir ilişkidir. Yani TF arttıkça SF değeri azalmaktadır.

Benzer şekilde, arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar bakıldığında, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 11. 8. sınıf erkek çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	r	-.438**							
SF-ORT	r	-.134	-.537**						
TD-ORT	r	.472**	-.346*	.084					
LD-ORT	r	-.221	.512**	-.407**	-.421**				
SD-ORT	r	.032	-.394**	.473**	.111	-.854**			
TE-ORT	r	.341*	-.250	.185	.522**	-.232	.209		
LE-ORT	r	-.359*	.510**	-.273	-.259	.662**	-.576**	-.299*	
SE-ORT	r	.244	-.408**	.204	.234	-.621**	.521**	.092	-.783**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r: Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda; 8. sınıf erkeklerde ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Tablodaki sonuçlar incelendiğinde TF ile LF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %43.8'lik negatif yönlü bir ilişkidir. Yani, TF arttıkça LF değeri azalmaktadır.

Benzer şekilde, arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar incelendiğinde, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 12. 8. sınıf kız çocuklarda ölçümler arası korelasyon katsayıları.

		TF-ORT	LF-ORT	SF-ORT	TD-ORT	LD-ORT	SD-ORT	TE-ORT	LE-ORT
LF-ORT	R	-.457**							
SF-ORT	r	-.067	-.520**						
TD-ORT	r	.355**	-.399**	.256					
LD-ORT	r	-.388**	.604**	-.330*	-.301*				
SD-ORT	r	.265	-.574**	.335*	-.067	-.802**			
TE-ORT	r	.326*	-.223	.048	.526**	-.191	-.018		
LE-ORT	r	-.043	.252	-.122	-.037	.382**	-.377**	-.157	
SE-ORT	r	.002	-.197	.084	.050	-.270	.229	-.241	.021

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, r: Spearman korelasyon katsayıları, (ORT: Ortalama, TF: Thoracal Fleksiyon, LF: Lumbal Fleksiyon, SF: Sacral Fleksiyon, TD: Thoracal Dik, LD: Lumbal Dik, SD: Sacral Dik, TE: Thoracal Ekstansiyon, LE: Lumbal Ekstansiyon, SE: Sacral Ekstansiyon).

Yukarıdaki tabloda, 8. sınıf kızlarda ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Birbiri ile ilişkisi istatistik olarak anlamlı bulunan katsayılar yıldız (*) sembolü ile gösterilmiştir.

Tabloya göre TF ile LF arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki, %45.7'lik negatif yönlü bir ilişkidir. Yani TF arttıkça LF değeri azalmaktadır.

Benzer şekilde arasında istatistik olarak anlamlı ilişki bulunan parametreler tabloda işaretlenmiştir.

Buna karşın, geri kalan diğer katsayılar bakıldığında, bu ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Boyun bölgesinde yer alan ilk iki omur olan atlas ve axis gelişimlerine ve diğer boyun omurlarından farklı normal anatomik yapılarına bağlı olarak boyun bölgesine değişik bir özellik sunmakta ve omurgayı oluşturan diğer omurga bölümlerine göre bu bölgenin hareketini arttırmaktadır. Genç çocuklarda oluşan servikal lordozun varlığı kabul edilmekle beraber yenidoğanlarda ve çocukluk çağındakilerde tam olarak belirtilememiştir (Kasai ve ark.,1996). Kasai ve ark. (1996)'nın yapmış oldukları bir çalışmada çocuklarda 9 yaşına kadar servikal lordoza ait olan açının küçüldüğü, 9 yaşından sonraki büyüme gelişme aşamalarının sonuna kadar ise artış olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda kızlar ve erkekler arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Yaptığımız bu çalışmada kullandığımız Spinal Mouse cihazının 7. cervical vertebra'dan itibaren ölçüm alması nedeniyle servikal bölgedeki değişimler incelenemedi. Bu durumun cihazın kısıtlı yönü olduğu düşünülmektedir.

Lumbal lordoz ile torakal kifozun normal ayakta duruş pozisyonunda birbirini dengede tuttuğu bilinmektedir. Bu sayede vücut ayakta duruşta daha az enerji sarf etmiş olur. Omurganın hareket, koşu ve farklı fiziksel aktivite özelliklerini kazanabilmesi servikal lordoz, torakal kifoz ve lumbal lordoz sayesinde omurgaya esneklik vermeleri ile gerçekleşmektedir. Omurgada sıklıkla görülen eğrilik kifozdur. Omurganın normal sınırlar dışına çıkarak sagittal planda posterior olarak sapması durumu torakal kifoz olarak tanımlanmaktadır (Okçu ve ark., 2000). Göğüs kafesinin genişlemesinin azalması ve omuzdaki hareketin azalması torakal kifozun artışıyla oluşur (Keim ve Hensinger, 1989; Saunders, 1990; Cailliet, 1994).

Lumbal lordoz durumunun azalması ile birlikte bel ağrısının açığa çıkması arasında ilişkinin varlığını ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Hasday ve ark., 1983; Kostuik, 1983; Frymoyer ve ark., 1984; Ito, 1991). Ortopedi alanında birçok bel ağrısı şikayeti olan hastalarda lumbal lordoz üzerinden değerlendirme yapılarak lordozun azalıp arttığı gibi yorumların yapıldığı durumlar da mevcuttur. Fakat omurganın değerlendirilmesi açısından yapılan klinik muayenelerin yanı sıra radyolojik incelemenin de önem taşıdığı bilinmektedir (Wiltse ve Winter, 1983; Frymoyer ve ark.,

1984). Omurganın duruş şekilleri bakımından değerlendirilmesi için yapılan radyolojik muayene yöntemlerinin çoğunlukla doğru ve tekrarlanabilir olması tercih edilmektedir. Fakat günümüzde bile lumbal lordoz ölçüm teknikleri dahi tam anlamıyla standardize edilebilmiş değildir (Polly ve ark., 1996). Bu çalışmada kullanılan SM cihazının insan sağlığını tehdit eden x-ray ışınları içermemesi, cihazla tekrarlı sonuçlar elde edilebilmesi ve ergonomik bir cihaz olmasından dolayı bu cihazın radyolojik ölçüm yöntemlerine alternatif olabileceği kanaatindeyiz.

Literatürde omurga eğriliklerinin ölçümüne ait yapılmış birçok farklı araştırma yer almaktadır. Genel olarak mevcut araştırmalarda lateral grafi tercih edilmiştir. Lateral grafielerde değişik bölgelerin omurga ile ilgili açıları ölçülmüş ve bölgelerin birbirleri ile olan ilişkilerinin ortaya konulabilmesi için ölçümü alınan açılar karşılaştırılmıştır. Bu hesaplamalardan kliniksel yönden en yaygın olan Cobb açısı yöntemi kullanılmıştır. Ölçümün alınacağı üst ve alt omurgaların seçimi, radyolojik incelemelerde varyasyona neden olabilecek faktörlerin başında gelmektedir. Yapılan çalışmalarda lumbal lordoz açısının farklı seviyelerden ölçülebildiği belirtilmiştir (Stagnara ve ark., 1982; Morrissy, 1990). Stagnara ve ark. (1982) yapmış oldukları bir çalışmada L1 omurunun üst uç plağı ile sakrum arasındaki açıyı 33°-79°, L1 omuru üst uç plağı ile L5 omuru alt uç plağı arasındaki açıyı 18°-69° olarak tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada kullandığımız SM cihazı ile daha önce yapılmış olan çalışmalarda referans alınan vertebra'lar, torakal kifozda T1 vertebra'nın üst plağından ve T12 vertebra'nın alt plağından çizilen teğetlere inen dikmeler arasındaki açı, lumbal lordozda ise L1 vertebra'nın üst plağından ve L5 vertebra'nın alt plağından çizilen teğetlere inen dikmeler arasındaki açı hesaplanmıştır.

Radyolojik değerlendirmede farklılığa neden olabilecek etmenlerden biri de gözlemciler içi ve gözlemciler arası ölçüm farklılıkları açısından Cobb yönteminin yetersiz kalmasıdır (Carman ve ark., 1990; Morrissy, 1990). Omurgaya ait kifoz ve lordoz açı değerlerinin ortaya konulması için tercih edilen metot, ölçümün alınacağı omur düzeyi ve ölçümü alan araştırmacılardan kaynaklanan farklılıkların ortaya çıkması çalışmalarda olağandır (Tokpınar, 2014). Yapılan bu çalışmada da radyolojik değerlendirmede olduğu gibi SM cihazında farklılığa neden olabilecek etmenlerden

birinin gözlemciler içi ve gözlemciler arası ölçüm farklılıkları olabileceği düşünülmüştür.

Hastanelerin radyoloji üniteleri bazı hastalıkların teşhisinde ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır. Mevcut ünitelerin verimli aynı zamanda güvenli bir şekilde kullanılabilmesi önemlidir. Bazı hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılan görüntüleme cihazlarının ve yöntemlerinin birçoğu iyonize radyasyon yaymaktadır. Zararlarından ötürü hem kullanan teknikerler açısından hem de hasta için iyonize radyasyon kullanılırken dikkat edilmesi gerekmektedir (Benatar ve ark., 2000). Radyolojik görüntüleme alanında, X ışınlarının ölçülmesi, uygulanan ultrason dalgalarının farklı dokulardan yansıyıp geri dönmesi ve şiddetinin ölçülmesi ayrıca damara verilerek uygulanan radyoaktif maddelerden yayılan gama ışınlarının ölçümü ve vücuttaki hidrojen atomlarının manyetik alana maruz kalması esasına dayanan termal görüntüleme şekilleri, nükleer manyetik rezonans iyonize olan ve olmayan radyasyonlar kullanılmaktadır. Tedavi amaçlı kullanılan yüksek dozlardaki iyonize radyasyon belirlenimci etkiler göstermektedir (Hart ve ark., 2009). İnsanda kullanılan belirlenmiş doz seviyelerinde kromozom hasarı ve kan oluşumuyla ilgili olan ani ölümlere kadar varan etkileri gözlemlenebilir. Görüntüleme cihazlarındaki ışınların var olan etkileri, kişilerin yaşlarına, sağlık sorunlarına, organların durumlarına ve bağışıklık sistemine göre değişiklik göstermektedir ve insanlarda kanser veya genetik hasar oluşturacak eşik radyasyon dozunun ne olduğu bilinmemektedir. Görüntüleme cihazlarının yaydığı ışınların etkileri bireylerin sağlık problemlerine, organlarının sağlığına, bağışıklık sistemlerine ve yaşlarına göre farklılık gösterebilir. İnsanlarda kanser ya da genetik hasar oluşturabilecek eşik radyasyon dozunun ayarlanabilmesi önem arz etmektedir (Dağdaş, 2010). Bu nedenle tıbbi uygulamalarda iyonizan radyasyon içeren tetkiklerin bilinçli yapılması çok önemlidir. Böylece tıbbi uygulama gerektiren durumlarda iyonize radyasyon içeren uygulamaların bilinçli kişiler tarafından yapılması önemlidir (Arslanoğlu ve ark., 2007). Radyolojik yöntemler, spinal eğriliklerin değerlendirilmesinde kullanılan ekonomik, zaman ve sağlık açısından olumsuzlukları bilinen yöntemlerdendir. Bu nedenle spinal eğriliklerin son yıllarda objektif olarak değerlendirilmesi için deri üzerinden, noninvaziv ölçüm yapabilen cihazlar üretilip geliştirilmiştir. İnklinometre, kifometre, gonyometre, flexi ruler, bilgisayar destekli sistemler en çok bilinen ve tercih edilen cihazlardandır (Kuklo ve ark., 2006).

Bilgisayarlı sistemlerden olan “Spinal Mouse” (SM) omurgayı değerlendirmek için kullanılan alternatif yöntemlerden biridir. X-ray ışınlarının olumsuz etkilerinden dolayı, bu etkileri önlemek için alternatif yöntemlerden biri olarak kullanılan SM, spinal mobilitayı ve esnekliği değerlendirmek amacıyla kullanılır. Çalışmamızda birçok araştırmacı tarafından geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış olan Spinal Mouse (SM) cihazı kullanılmıştır. Radyolojik değerlendirmeler ile Spinal Mouse’un sonuçları birçok çalışmada kıyaslanmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Seichert ve ark. (2000) yapmış oldukları bir çalışmada sagittal planda SM’un geçerlilik ve güvenilirliğini ortaya koymuşlardır. X-ray ve SM ile alınan ölçümler arasındaki korelasyon değeri $r=0.972\pm 0.03$ olarak bulunmuş olup X-ray için bu değer $r=0.974\pm 0.02$ olarak tespit edilmiştir. Güvenilirliği ortaya konulmuş olan X-ray ile alınan Cobb ölçümlerinde aynı radyografinin değişik uygulayıcılar tarafından okunması sonucunda gözlemciler arası farklılıkların ± 7 derece olduğu saptanırken SM ile alınan ölçümlerde bu değer maximum ± 3 derece olduğu tespit edilmiştir. (Schulz, 1999).

Yine yapılan bir çalışmada SM cihazının, yaşlı bireylerin torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının değerlendirilmesinde geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir yöntem olduğu bildirilmiştir. (SKK: 0.80-0.91). Ayrıca Spinal Mouse, Cobb açısı yöntemiyle belirlenen torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarıyla korelasyon gösteren bir ölçüm cihazı olduğu bildirilmiştir ($r=0.621-0.931$) (Büyükturan ve ark., 2018). Yapılan bu çalışmada da elde edilen değerler üzerinden korelasyon değerleri de elde edilmiş olup belirtilmiştir.

Yapılmış olan bir çalışmada çocukluk ve ergenlik döneminde değişik yaş gruplarını içeren servikal lordoz, torakal kifoz ve lumbal lordoz açı ölçüm değerleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada servikal lordoz açı değerinin yaşa bağlı olarak azaldığı fakat thorakal kifoz ile lumbal lordoz açı değerlerinin yaşa bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir (Tokpınar, 2014).

Kasai ve ark. (1996)’nın 2-18 yaş aralığındaki bireylerde yapmış oldukları bir çalışmada her yaş grubundan olmak üzere 20 bireyde servikal lordoz açıları ölçülmüş ve elde edilen değerlerin 2 yaşından 9 yaşına kadar yaş artışıyla ilişkili olarak azaldığı, 10 yaşından sonra ise bu değer aynı kaldığı az da olsa artış olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada omurga eğriliklerinin değerlendirilmesinde SM’nin servikal bölge ölçüm

değerlerini alamaması çalışmanın kısıtlılığı olarak düşünülebilir. Çünkü cihaz, 7. servikal omurdan itibaren ölçüm yapabilmektedir.

Mac-Thiong ve ark. (2004), çocuklarda omurga eğrilikleri ve sakro-pelvik uyum ile ilgili yaptığı çalışmada daha önce konu ile ilgili geniş bir literatür özeti vererek torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının 3-10 yaş arası (ortalama yaş: 8.1) çocuklarda sırası ile 42.0° ve 53.8°, 11-18 yaş aralığında (ortalama yaş: 13.6) 45.8° ve 57.7° olarak rapor etmiştir. Mac-Thiong ve ark. (2011)'nin yapmış oldukları benzer bir çalışmada çocuklarda sakropelvik uyum ve omurga eğrilikleri değerlendirilmiştir. Ayrıca lumbal lordoz ve torakal kifoz açıları ölçülmüş ve 3-10 yaş arasında olan çocuklarda bu değeri 42.0° ve 53.8° olarak bildirmişlerdir. 11-18 yaş aralığında ve gelişme çağındaki olan çocuklarda ise bu değerler 45.8° ve 57.7° olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma ile torakal kifoz ve lumbal lordozun yaşa bağımlı olarak artış gösterdiği de belirtilmiştir.

Voutsinas ve MacEwen (1986) ise bir çalışmada 620 normal bireyden oluşan yaşları 5-20 arasında değişen çalışma grubu üzerinde MR görüntüleme tekniği üzerinden Cobb yöntemi ile açı ölçümleri yapmışlar ve torakal kifoz değerlerini sırası ile 5-9, 10-14 ve 15-20 yaş aralığındaki bireylerde $37^{\circ} \pm 7^{\circ}$, $38^{\circ} \pm 8^{\circ}$ ve $39^{\circ} \pm 8^{\circ}$ olarak bulduklarını ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise torakal kifoz değeri ortalama yaşı 7 olan bireylerde 41.38, ortalama yaşı 11 olan bireylerde 41.30 ve ortalama yaşı 14 olan bireylerde 44.33 olarak ölçülmüştür. Torakal kifoz açıları ile ilgili elde ettiğimiz değerlerin daha önce bildirilen değerlerden daha yüksek ölçüldüğü tespit edilmiştir. Bu farklılığın, yaş grubu farklılığından, örneklem sayısından, kullanılan yöntemden, ayrıca ölçümün farklı aralıklardan yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mac-Thiong ve ark. (2004), yaptıkları farklı bir çalışmada yaş aralığı 4-18 olan 180 normal bireyde lateral MR görüntülerini almışlar ve bu görüntüler üzerinden lumbal lordoz ve torakal kifoz açılarını ölçmüşlerdir. Yapılan değerlendirme sonucunda 10 yaşın altındaki çocuklarda açı değerleri 38.3° ve 44.2°, 10 yaş üzeri çocuklarda ise bu değerler 45.6° ve 49.2° olarak bildirilmiştir. Cinsiyetler açısından değerlendirmenin de yapıldığı bu çalışmada torakal kifoz ile lumbal lordoz açılarının cinsiyetler arası belirgin fark göstermediği de rapor edilmiştir.

Bernhardt ve Bridwell (1989) tarafından yapılan bir çalışmada yaşları 4.2-29.8 arasında olan 102 bireyde torakal kifoz ve lumbal lordoz açıları ölçülmüş ve sırayla $36^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ve $44^{\circ} \pm 12^{\circ}$ olarak tespit edilmiştir.

Boseker ve ark. (2000)'nin yapmış oldukları bir çalışmada ise erkek ve kız sayısı birbirine eşit olan 5-19 yaş aralığında 121 birey üzerinde torakal kifoz açı ölçüm değerlerini almışlardır. Elde edilen ortalama torakal kifoz açısı 33° (17° - 51°) olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada cinsiyetler arası farkın tespit edilemediği bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada da 1.sınıf öğrencilerinin TE ölçümünün ortalama değerleri kız ve erkek öğrencilere göre farklılık göstermektedir. Bu değer erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre daha yüksek olarak tespit edilmiş olup 52.2° 'dir. Kız öğrencilerde ise ölçülen değer 48.6 olarak bulunmuştur. TE ölçümünde cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p < 0.05$). Elde ettiğimiz bu sonuç Boseker ve ark. (2000)'nin yapmış olduğu çalışma ile benzerlik göstermemekle beraber, bunun da çalışmada ele alınan 50-60 dereceden fazla ölçülen kifoz değerinin torasik omurga için anormal olarak kabul edilirken bu durumun omurga için en sık görülebilen deformite olduğu bildirilmiştir. Göğüs kafesi genişlemesi torakal kifoz ile azaltılmaktadır aynı zamanda omuz bölgesinde de hareketi kısıtlamaktadır. Yapılan birçok çalışmada yetişkinlerde torakal kifoz açılarının 34° - 47° arasında olduğu ifade edilmiştir (Ecerkale, 2006).

Voutsinas ve MacEwen (1986) yaptıkları bir çalışmada thoracal kifoz değerlerini 5-9 yaş aralığında 36.7° , 15-20 yaş aralığında 38.5° olarak tespit etmişlerdir. 5-9 yaş aralığında 38.5° olarak bulunan lomber lordoz ise 15-20 yaş aralığında 56.6° olarak bulunmuştur.

Mevcut bir çalışmada Cobb yöntemi ile ölçüm yapılmış 1 ile 16 yaş aralığında 731 çocuktan lateral radyografiler alınmış her yaş grubunda lumbal lordoz, torakal kifoz, servikal lordoz açı değerleri ImageJ programı ile ortaya konulmuştur. 1 ve 16 yaşındaki çocuklarda ortalama servikal lordoz açısı $20.51^{\circ} \pm 6.11$ olarak tespit edilmiştir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte çocuklarda ortalama servikal lordoz açısının azaldığı görülmüştür. Torakal kifoz açısının ise çocuklarda ortalama açı değerinin $28.71^{\circ} \pm 6.99$ olduğu hesaplanmıştır. Ortalama lumbal lordoz açısının $28.08^{\circ} \pm 7.39$ (en küçük $20.36^{\circ} \pm 6.59$, en büyük $32.68^{\circ} \pm 6.03$) olduğu ortaya konulmuştur. Torakal kifoz ile

lumbal lordoz açılarının yaşa bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Mevcut çalışmada servikal lordoz açı değerinin 1-16 yaş grubu arasında azaldığı, torakal kifoz açı değerinin ise 1 yaş grubu ile 14-16 yaş grupları arasında istatistiki olarak artışı anlamlı bulunmuştur (Tokpınar, 2014). Yapılan bu çalışmada ise dik pozisyonda ölçülen lumbal lordoz değeri ortalama yaşı 7 olan erkek çocuklarda -20.41 , kız çocuklarda -23.84 , ortalama yaşı 11 olan erkek öğrencilerde -24.50 , kız öğrencilerde -26.89 ve ortalama yaşı 14 olan erkek öğrencilerde -24.83 , kız öğrencilerde -26.01 olarak ölçülmüştür. Ölçümlerde elde edilen farklı sonuçların bireylerin yaşlarından ve kullanılan yöntemin farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Cil ve ark. (2005), 3-15 yaş aralığında 151 çocukta torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarını ölçmek için yapmış oldukları bir çalışmada torakal kifoz açılarını 3-6, 7-9, 10-12 ve 13-15 yaş aralıklarında $45^{\circ} \pm 11^{\circ}$, $48^{\circ} \pm 11^{\circ}$, $46^{\circ} \pm 11^{\circ}$ ve $53^{\circ} \pm 9^{\circ}$ olarak belirlerken, lumbal lordoz açılarını ise aynı yaş grupları için $44^{\circ} \pm 11^{\circ}$, $52^{\circ} \pm 12^{\circ}$, $57^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ve $55^{\circ} \pm 10^{\circ}$ olarak ortaya koymuşlardır. Okçu ve ark. (2000)'nin yaptıkları farklı bir çalışmada lumbal lordoz açıları hesaplanmış ve ortalama değer $47.74^{\circ} \pm 13.2$ olarak rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışmada lumbal lordoz açısına ait olan normal sınırların genişliğinden ötürü, sonuçlar yapılan ölçümlerin ortalama değerlerine göre hesaplanmamış olup dağılım genişliği üzerinden yorumlanmıştır.

Farklı bölgelerden alınan ölçümlerde olduğu gibi lumbal lordoz ile ilgili olan ölçümlerde de ölçüm yapılan aralığının ölçüm sonucunu etkilediği ifade edilmiştir. Lumboz lordoz ölçüm aralığını Wiltse ve Winter (1983), L1-L5 arası olarak belirtirlerken yapılan başka bir çalışmada ise bu aralık T12-L5 olarak bildirilmiştir (Gelb ve ark., 1995). Literatürde bu kadar farklı seviyelerin seçilmesinin sonuçları farklılaştırdığı açıktır. Seçilen bu farklı seviyeler, literatürdeki çalışmalar açısından farklı sonuçların ortaya konulmasına sebep olmuştur. Farklı aralıkların seçilmesi eğriliğin seçilen bölgenin tamamını içine alabilmesi ya da sınırları en iyi görülebilen omurun kullanılabilmesi endişesiyle tercih edilmektedir (Bernhardt ve Bridwell, 1989; Polly ve ark., 1996). Bu çalışmada ise lumbal lordoz için, L1 vertebra'nın üst plağından ve L5 vertebra'nın alt plağından çizilen teğetlere inen dikmeler arasındaki açı hesaplanmıştır.

Yapılan bu çalışma için omurga değerlendirmesinde sadece SM yönteminin kullanılması, radyografik yöntemin kullanılmaması çalışmanın kısıtlılığı olarak düşünülebilir. Ancak çocukların radyasyona maruz kalmaması ve önceki çalışmalarda geçerliliğin ve güvenilirliğinin kanıtlanması nedeniyle çalışmamızda bu kısıtlılık göz ardı edilmiştir. Omurgayı değerlendirebilmek için SM'un ve X-ray in bir arada kullanıldığı daha fazla sayıda çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde Van Vakıfbank İlk ve Ortaokulu'nda öğrenim gören birinci, beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinde, Spinal Mouse cihazı kullanılarak bu öğrencilerin omurgaları üzerine yapılan postür analizlerinde elde edilen ölçümlerin sonuçlarına göre; genel olarak deformitelere en fazla sekizinci sınıf öğrencilerinde rastlanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın ve mevcut literatürlerin değerlendirilmesi sonucunda yapılan çalışmalar ve araştırmaların önderliğinde postürün vücudun fiziki görünümü, sağlıklı bir yaşam ve hareketliliğin devamı açısından önem taşıdığı bilinmeli ve bu konuyla ilgili eğitim programları düzenlenerek bireylerin bilinçlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamdaki egzersizlerin çocukluk döneminden itibaren yapılmasına dikkat edilerek bireylerin sağlıklı bir dik duruş sergilemelerini sağlamak önemlidir. Çocukların okuldaki oyun aktivitelerinde ve derslerinde ayrıca beden eğitimi derslerinde postür destekli eğitim programlarının müfredata dahil edilmesi gerekliliğinin ortaya konulmasının önemi vurgulanmalıdır. Postür bozukluklarının tespit edildiği çocuklarda tedavi amaçlı fizik tedavi bölümlerine yönlendirme hususunda tavsiyeler verilmeli ve yine beden eğitimi derslerinde gerekli olan egzersizlerle vücut duruşunun desteklenmesi sağlanmalıdır. Bilgisayar kullanımının çocuklar için sınırlı süreler içerisinde olması gerekliliği vurgulanmalıdır. Okul sıralarında oturuş, çanta taşıma şekillerinin ve çantanın gereğinden fazla ağırlığının kalıcı omurga eğriliğine sebep olduğu bilinmektedir. Bu nedenle okullarda gerekli bilgilendirme çalışmaları yapılmalı hem veliler hem de çocuklar bilinçlendirilmelidir. Sırt çantalarının tek taraflı kullanımının postürü olumsuz etkileyeceği için bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Yapılan bu çalışmanın ışığında çocukların omurga sağlığının kontrolü ve korunabilmesi adına saha çalışması tarzında yeni çalışmalar ile desteklenecek pilot uygulamalara ihtiyaç duyulduğu kanaatini taşımaktayız.

KAYNAKLAR

- Adak B, Önen MŞ, Tekeoğlu İ, Arslan A. Van İli merkez ilköğretim okullarında skolyoz taraması. *Türkiye Fiz Tıp Reh Derg*, 1999;2:45-9.
- Akgül T. Erken başlangıçlı omurga eğriliklerinin tedavisinde uzayabilen rod uygulamaları [Uzmanlık Tezi]. İstanbul Üniversitesi: İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2010.
- Aksoy E. Servikal dizilim bozukluğu ile kronik boyun ağrısı ve tetik nokta arasındaki ilişki [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı; 2015.
- Alicı E. Omurga hastalıkları ve deformiteleri. Bölüm 1, Omurganın morfolojisi, Anatomi., Dokuz Eylül Üniversitesi; 1991:6-33.
- An HS. Principles and techniques of spine surgery. Baltimore: Williams & Wilkins; 1998; 1–31.
- Anonim, 2000. Gray H. Anatomy of the human body. [İnternet]. 2000 [Erişim Tarihi 1 Aralık 2020]. Erişim adresi: Bartleby.com, www.bartlebv.com/107/.
- Anonim, 2001 The Skeleton: Skeletal system. [İnternet]. 2001. [Erişim Tarihi 1 Aralık 2020]. Erişim adresi: www.webschoolsolutions.com/patts/systems/skeleton.
- Anonim, 2007 Cervical spine anatomy. [İnternet]. 2007. [Erişim Tarihi 1 Aralık 2020] Erişim adresi: <http://orthogate.org/patient-education/spine/cervical-spine/cervical-spine-anatomy.html>.
- Anonim, 2014. Robert_Cobb [İnternet]. 2014. [Erişim Tarihi 1 Aralık 2020]. Erişim adresi: Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/John_Cobb.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2006.
- Arslan F, Akandere M, Tekin M. İlköğretim okullarında öğrenim gören spor yapan ve yapmayan öğrencilerin postür analizi. Muğla: 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Kitabı. 2006;129- 32
- Arslanoğlu A, Bilgin S, Kubal Z, Ceyhan MN, İlhan MN, Maral I. Doctors' and intern doctors' knowledge about patients' ionizing radiation exposure doses during common radiological examinations. *Diagn Interv Radiol* 2007;13:53-5.
- Aydınoglu A, Rağbetli MÇ. Discus İntervertebralis: Embriyoloji ve Anatomi (1). *Van Tıp Dergisi* 1997;4(4):232-6.
- Bannister R. Brain's clinical neurology. Oxford: ELBS; 1986.
- Benatar N, Cronin B, O'doherty M. Radiation dose rates from patients undergoing positron emission tomography: implications for technologists and waiting areas. *Eur J Nucl Med*. 2000;27:583–9.
- Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine*. 1989;14:21-71.

- Boseker EH, Moe JH, Winter RB, Koop SE. Determination of “normal” thoracic kyphosis: A roentgenographic study of 121 “normal” children. *J Pediatr Orthop* 2000;20:796–8.
- Böhm B., Lück B. Fizik Tedavi. Çev: Arman, M.İ. Kırklareli: Sermet Matbaası; 1984. s. 119
- Bunnel WP. An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:1381-7.
- Bunnel WP. Selective screening for scoliosis. *Clin Orthop Related Res.* 2005;434:40-5.
- Buyruk HM. İnsan omurgasının biyomekaniği. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. İzmir. Meta, 1998;1(4):54-61.
- Büyükturan Ö. ve ark. Yaşlı bireylerde cilt yüzeyi üzerinden torasik kifoz ve lumbal lordoz açılarının değerlendirilmesi: Spinal Mouse Geçerliliği ve Güvenirliği. *Dicle Tıp Dergisi.* 2018;45(2):121-7.
- Cailliet R. Omurga ağrıları sendromları. Çeviren: Tuna N. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi; 1994. s. 1-22.
- Cailliet R. Yumuşak doku ağrıları ve fonksiyon kaybı. İstanbul: Şafak Yayınevi; 1992
- Carlucci L, Chiu J, Cilifford T. Spinal mouse for assessment of spinal mobility. *Jone Minimally Invasive Spinal Technique.* 2001;2(1):30-1.
- Carman DL, Browne RH, Birch JG. Measurement of scoliosis and kyphosis radiographs: intraobserver and interobserver variation. *J Bone Joint Surg* 1990;72:32-83.
- Carreon LY, Glassman SD, Campbell MJ. Pediatric spine fractures: a review of 137 hospital admissions. *J Spinal Disord Tech* 2004;17(6):477–82.
- Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine.* 2005;30:93–100.
- Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Am Acad Orthop Surg* 1948;5:261-75.
- Çavdar S. Omurga ve omurilik anatomisi ve embriyolojisi. Zileli M, Özer F. Editörler. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 2. Baskı. İzmir: 2002.
- Dağdaş S. İyonlaştırıcı radyasyonlar ve kanser. *Dicle Tıp Dergisi.* 2010;37(2):177-85.
- Dere F. Anatomi atlası ve ders kitabı. 5. Baskı. Adana: Nobel yayın evi, 1999; 765-6.
- Dere F. Anatomi, 2. Baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990:121-37..
- DeWald RL, Faut MM. Anterior and posterior spinal fusion for paralytic scoliosis. *Spine* 1979;4:401-9.
- Dunk, NM, Chung YY, Sullivan Compton D, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing postures as a baseline diagnostic clinical tool. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2004;27(2):91-6.
- Ecerkale O. Postür analizinde Ssymmetrigrاف ile orthoröntegenogram sonuçlarının değerlendirilmesi [Tıpta Uzmanlık Tezi] İstanbul: Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü; 2006.

- Ege R. Travmatolojide vertebra kırıkları ve çıkıkları. Ankara: Bizim Büro Basımevi. 2002;2(5):1254-8.
- Ege R. Ortopedi ilkeleri ve uygulamaları. 1980;2:1477-83
- Ergen E. Spor hekimliği, sporda sağlık sorunları ve sakatlıklar. Ankara: 1986; s. 25
- Ferguson AB. Roentgen diagnosis of the extremities and spine, New York: Hoeber, 1945.
- Fırat B. Zihinsel özürü çocuklarda postür ve el becerilerinin değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi] Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- Fortin C, Ehrmann Feldman D, Cheriet F, Labelle H. Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. Disability and Rehabilitation. 2011;33:367-83.
- Frank JS, Earl M. Coordination of posture and movement. Phys Ther. 1990;70(12):855-63, PMID: 2236228.
- Frymoyer JW, Newberg A, Pope MH, Wilder DG, Clements J, MacPherson B. Spine radiographs in patients with low-back pain. JBJS. 1984;66(7):104-855.
- Gelb DE, Lawrence GL, Bridwell KH, Blanke K, McEneaney KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. Spine. 1995;20:13-51.
- Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. Spine 1986;11:521-4.
- Güleç A. Türk toplumunda lomber omurganın 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi ile morfolojik analizinin cinsiyet, yaş ve boy ile korelasyonu [Uzmanlık Tezi]. Konya: Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2012
- Gündüz H. Yaşlılarda postür ve yürüme, Turkish Journal of Geriatrics, 2000;3(4):155-62.
- Günerbüyük C. Scheuermann kifozunun posterior girişimle ve pedikül vidalarıyla cerrahi tedavisi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2008
- Harrison AL, Barry-Greb T, Wojtowicz G. Clinical measurement of head and shoulder posture variables. 1996;23(6):353-61.
- Hart D, Hillier MC, Wal BF, National reference doses for common radiographic, fluoroscopic and dental X-ray examinations in the UK. Br. J. Radiol. 2009;82:1-12.
- Hasday CA, Passoff TL, Perry J. Gait abnormalities arising from iatrogenic loss of lumbar lordosis secondary to Harrington instrumentation in lumbar fractures. Spine. 1983;8(5):501-11.
- Haslegrave CM. What do we mean by a working posture? Ergonomics. 1994;37(4):781-99.
- Hawk C, Phongphua C, Bleecker J, Swank L, Lopez D, Rubley T, et al. Preliminary study of the reliability of assessment procedures for indications for chiropractic adjustments of the lumbar spine. Journal of Manipulative Physiological Therapeutics. 1999;22(6):382-9.

- Hollinshead WH. Anatomy of the spine. J. Bone Joint Surg. 1965;47:209.
- Ito E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics. Spine 1991;16:6-75.
- İnal SH. Spor biyomekaniği. Ankara: Nobel Yayıncılık; 2004; s. 15-25
- İnce İ. Türk halter milli takımının postür yapılarının incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı; 2008.
- Karataş M., Beyazova M., Kutsal Y.G. Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000; 459-60.
- Kasai T, Ikata T, Katoh S, Myake R, Tsubo M. Growth of the cervical spine with special reference to its lordosis and mobility. Spine. 1996;20:635-9.
- Kaya F. Adölesan idiopatik skolyozlu çocuklarda omurga eğriliklerinin frontal düzlemde değerlendirilmesinde spinal mouse'un geçerlilik ve güvenilirliğinin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2013.
- Kaya Y. Sportif hareketlerin postür üzerine etkileri [Yüksek Lisans Tezi] Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1991.
- Keim AH, Hensinger NR. Spinal deformities. Clinical Symposia 1989;41:13-5.
- Kellis E, Adamou G, Tziliou G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. J Manipulative Physiol Ther. 2008;31:570-6.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles testing and function. Lippincott Williams and Wilkins. Usa. 1993:71-84
- Kılınç F. Puberte adölesan dönemi basketbolcular ile sedanterlerin postür ve biomotor özelliklerinin analiz ve senkresisi [Yüksek Lisans Tezi] İstanbul: Marmara Üniversitesi; 1997.
- Kınacı AE. İlköğretim çağındaki çocuklarda 8 haftalık egzersiz programının vücut postürü üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 2018.
- Kiefer A, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Synergy of the human spine in neutral postures. Eur Spine J. 1998;7:471-9.
- Kostuik JP, Hall BB. Spinal fusions to the sacrum in adults with scoliosis. Spine. 1983;8(5):489-500.
- Kostuik JP. The history of spinal deformity. In: Spine Deformity 3, SRS, New York 2015:417-25.
- Kotwicki T. Evaluation of scoliosis today: Examination, X-rays and beyond. Disability & Rehabilitation. 2008;50(10):742-51.
- Köse N, Sevcen A. Konjenital skolyoz ve torasik yetmezlik sendromu. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi. 2007;6:3-4.

- Kuklo TR, Potter BK, Schroeder TM, O'Brien MF. Comparison of manual and digital measurements in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, Volume 31 2006;11:1240–6.
- Leatherman KD, Dickson RA. The management of spinal deformities. Wright Company, London. 1st ed. 1988;104(1):433-60.
- Lindsay J. Rowe, Terry RY. *Essential Skeletal radiology*. 1996;307(1):159–6
- Lonstein JE. Congenital spine deformities: scoliosis, kyphosis, and lordosis. *Orthop Clin North Am* 1999;30(3):387-405.
- Lovell, FW, Rothstein, JM, Personius, WJ. Reliability of clinical measurements of lumbar lordosis taken with a flexible rule. *Physical Therapy*. 1989;69(2):96-105
- Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR, Betz RR, Labelle H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. *Spine*. 2004;29(15):1642-7.
- Magee DJ. *Orthopedic physical assessment; gait assessment*. WB Saunders Company, 1987:362-76
- Mannion, AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal*, 2004;13(2):122-36.
- Marketos SG, Skiadas PK. Galen: A pioneer of spine research. *Spine*. 1999;24:2358-62.
- McRae R. *Clinical orthopaedic examination*. 4th ed. Edinburgh:Churchill Livingstone Co; 1998. p.113-4
- Moe JH. Presidential address. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54:1789–91.
- Moen KY, Nachemson AL. Treatment of scoliosis. An historical perspective. *Spine* 1999;24:2570–75.
- Moore KL, Persaud TVN. *The developing human: Clinically oriented embryology*. 5th edition. Philadelphia. 1998:354-60.
- Moore MJ, White GL, Moore DL. Association of relative backpack weight with reported pain, pain sites, medical utilization, and lost school time in children and adolescent. *J Sch Health*. 2007;77(5):232-9.
- Morrissy RT, Goldsmith GS, Hall EC, Kehl D, Cowie GH. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis: evaluation of intrinsic error. *J Bone Joint Surg* 1990;72:3-207.
- Muratlı, S. *Sportif Hareketlerin Biyomekanik Temelleri* Ankara: M.E.B. 1987;57-74.
- Naderi F, Acar S, Arda MN. History of spinal disorders and Cerrahiyet'ul Haniyye (Imperial Surgery): A review of a Turkish treatise written by Serefeddin Sabuncuoglu in the 15th century. *Historical vignette. J Neurosurg* 2002;96:352-6.
- Naderi S. Omurga biyomekaniği: Servikal omurlar, kranjoservikal bileşke. Zileli M, Özer AF (Editörler). *Omurilik ve Omurga Cerrasi'nde*. İzmir. 2002;1(2):161-9.
- Naderi S. Spinal biyomekaniğin temelleri. *Türk Nöroşirurji Derneği Spinal Cerrahi Grubu Yayınları*. 2003;25:45-8.

- Netter, F.H, İnsan anatomisi atlası, 4. Baskıdan Çeviri, (Çev. Cumhuriyet, M.), İstanbul: Nobel Kitabevi. 2008:153-76
- Ödar V. Anatomi ders kitabı. Hareket sistemi. 1984;1:82-16.
- Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri 2004:867-922.
- Okçu G, Yercan H. Yorulmaz İ. Lomber omurganın sagittal planda radyolojik analizi. Turkish Joint Diseases Foundation. 2000; 146-50.
- Ortiz AO & Deramond H. Spine anatomy. In percutaneous vertebroplasty (pp. 7-23). Springer, New York, NY. 2002.
- Otman S. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü. 1995:14-20.
- Otman S. Demirel H., Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, Ankara 1995;16:14-27.
- Öner C, Yenerkol B, Batmaz F. Eskişehir merkez ilkokullarında skolyoz taraması. Ege Tıp Rehabilitasyon Dergisi. 1997;203-7.
- Özdemir S. Travmatik omurga yaralanmalarında yapılan tedavi ile ligamanlar ve kifoz açısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı; 2012
- Özer AF. Sagittal balance in the spine. Turkish Neurosurgery. 2014;24(1):13-9
- Özer D, Baltacı G. İşyerinde fiziksel aktivite. Ankara: Klasmat Matbaacılık; 2008:19-21.
- Pacelli, LC. Postür üzerine dobra dobra bir konuşma. İstanbul: Spor ve Tıp Dergisi. 1994:2-3. s.21
- Petarak. Medikal embriyoloji, İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş 1986;22:30-150.
- Polly DW, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund LM, Mulligan M, Chang AS. Measurement of lumbar lordosis, Evaluation of intraobserver, interobserver and technique variability. 1996;21:15-303.
- Richard S. Clinical anatomy text book, 1998;821-61.
- Ripani M, Di Cesare A, Giombini A, Agnello L, Fagnani F, Pigozzi F. Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2008;48(4):488.
- Rowe LJ, Yochum TR. Essential skeletal radioloji 1996;307-159.
- Sakallıoğlu F, Doğan AA, Türkan M, Zavallıoğlu H, Baş M. Sporcu ve sporcu olmayan erkek ve bayanların gövde esnekliklerinin analizi. 16-18 Mart 1998; Erzurum. Atatürk Üniversitesi I. Spor Kongresi Bildirileri: 1998. S. 135.
- Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. Neurosurgery. 1996;39(4):657-69.
- Saunders WB. Pediatric orthopaedics. Philadelphia. 1990;3:21-87.

- Scheer, Justin K. "Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: A review." *Journal of Neurosurgery: Spine* 2013;19(2):141-59.
- Schulz S. Measurement of shape and mobility of the spinal column: Validation of the Spinal Mouse by comparison with functional radiographs. Munich: Luduig, Macumutrans University. 1999.
- Snell RS. Clinical anatomy for medical students. 4th ed. Boston: Little, Brown and Company. 1992;941-54.
- Sobotta J. Sobotta insan anatomisi atlası genel anatomi ve iskelet-kas sistemi. 7. Baskıdan Çeviri, (Çev. Elhan, A, Karahan ST.), İstanbul: Beta Basın Yayım Dağıtım; 2011. s. 46-105
- Southwick WO, Keggi K. The normal cervical spine. *J Bone Joint Surg Am* 1964;46:1767-77.
- Spivak JM, Connolly PJ ed. Oku spine 3. 3 rd ed. Anatomy, ed. Chin KR. American academy of orthopaedic surgeons: IL., 2006;15-4.
- Stagnara P, Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: Approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine* 1982;7:33-58.
- Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Sür C. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2005;14(1):36-42.
- Şar C. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. Özcan E (Editör) Bel ağrısı tanı ve tedavide. 1. baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002.
- Tekelioğlu M. Vertebra embriyolojisi, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992;15-9.
- Tokpınar A. Çocukluk ve ergenlik döneminde omurgada görülen eğriliklerin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı; 2014.
- Tolo VT. Progression in scoliosis. A 360 degrees change in 75 years. *Spine* 1983;8:373– 7.
- Toros H. Postmenopozal osteoporozlu kadınlarda dorsal kifoz açısının ve fonksiyonel durumun değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi] İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi FTR ABD; 2002.
- Unur E, Ülger H, Ekinci N. Anatomi. 3. Baskı. Kayseri: Kıvılcım Kitabevi. 2009;13-7.
- Ural Hİ, Esmailzadeh S, Bayraktar B, Çakmak A. Okul çocuklarında sırt çantası taşıma ile postür arasındaki ilişki. *Türkiye Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2004;50:2.
- Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. *Spine*. 1998;23:211-5
- Voutsinas SA, MacEwen DG. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop Rel Res*. 1986;210:235-42.
- Wilkins RH. Neurosurgical classics. NewYork .Thieme. 1992:523.

Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. The Journal of Bone and Joint Surgery, 1983;65:76-87.

Yaszemski MJ, Augustua AW, Panjabi MM. Biomechanics of the spine. In: Fardon DF, Garfin SR (Eds.). Orthopaedic knowledge update: spine 2. 2nd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2002:15-23.

Zileli M, Özer AF ed. Omurilik ve omurga cerrahisi. İkinci baskı. Bölüm 2, Omurga ve omurilik anatomisi ve embriyolojisi. Çavdar S. ed., İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri. 2002;1:15-42.



ÖZGEÇMİŞ

Dilara BÜYÜKİKİZ 1990 yılında Van'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldu. 2012-2013 yılında yılları arasında Van'ın Edremit ilçesine bağlı Hürriyet Koleji'nde 2013-2014 yılında Gürpınar İmam Hatip Lisesi'nde ve 2014-2020 yılları arasında Vakıfbank Ortaokulu'nda çalıştı. 2020 yılından itibaren Van Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi'nde görevine devam etmektedir. 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlamış olup devam etmektedir. Evli ve iki çocuk annesidir.

EKLER

EK 1. Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Kararı.

Evrak Tarih ve Sayısı: 03/12/2019-93896



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu



Sayı : 85157263-604.01.02-E.93896
Konu : Yüksek Lisans Öğrencisi Dilara
BÜYÜKİKİZ'in tez çalışması hk.
alınan kurul kararı

03/12/2019

Sayın Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK

Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 26/11/2019 tarih ve 2019/11-03 sayılı kararı gereği; Danışmanlığını yaptığımız Yüksek Lisans Öğrencisi Dilara BÜYÜKİKİZ'in "İlköğretim birinci, beşinci ve sekizinci sınıf kız ve erkek öğrencilerinde Spinal Mouse ile omurga duruşu taraması çalışması" adlı tez çalışması ile ilgili kurulumuz tarafından alınan karar ekte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Zeki TAŞTAN
Etik Kurulu Başkanı

Ek: Yüksek Lisans Öğrencisi Dilara BÜYÜKİKİZ'e ait tez çalışması hk. alınan kurul kararı

Adres: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu Zeve Kampüsü 65080 Tuşba/VAN
Telefon: +90 432 2251701-04 / +90 4445065 Faks: +90 432 4865413
e-Posta: rektorluk@yyu.edu.tr Elektronik Ağ: http://www.yyu.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Mehmet Şah OĞUZ
Unvanı: Şef

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

	<p style="text-align: center;">T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI</p> <p style="text-align: center;">ETİK KURUL KARARLARI</p>
<p>TOPLANTI TARİHİ: 26.11.2019 OTURUM SAYISI: 2019/11 TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI: 03</p>	<p>Sayfa: 3/3</p>

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 26/11/2019 tarihinde saat 10.00' da Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yönetim Kurulu toplantı salonunda Prof. Dr. Zeki TAŞTAN başkanlığında yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki kararı almıştır:

KARAR NO 2019/11-03. 21/11/2019 tarih ve 90706 sayı ile kurulumuza gönderilen yazıda, Danışmanlığını Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK'ın yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Dilara BÜYÜKİKİZ'in "İlköğretim birinci, beşinci ve sekizinci sınıf kız ve erkek öğrencilerinde Spinal Mouse ile omurga duruşu taraması çalışması" adlı tez çalışmasında, kişilere uygulanacak ölçekler incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına karar verilmiştir.

	BAŞKAN	
	Prof. Dr. Zeki TAŞTAN Edebiyat Fakültesi	
ÜYE	ÜYE	ÜYE
Prof. Dr. Şakir GÖZÜTOK İlahiyat Fakültesi	Prof. Dr. Hayati AYDIN İlahiyat Fakültesi	Prof. Dr. Reha SAYDAN İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE	ÜYE	ÜYE
Prof. Dr. Metin AYIŞIĞI Edebiyat Fakültesi	Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK Eğitim Fakültesi	Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇIKAR İlahiyat Fakültesi

EK 2. Tarama Çalışması İzni.

YYU Evrak Tarih ve Sayısı: 20/03/2019-9000



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 77157353-821.99-E.4971307
Konu : Tarama Çalışması

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Üniversiteniz Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Dr.Öğretim Üyesi Gamze ÇAKMAK'ın danışmanlığını yaptığı yüksek lisans öğrencisi Dilara BÜYÜKİKİZ'e ait Müdürlüğümüzün 08/02/2019 tarih ve 2844920 sayılı onay yazısı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : Onay yazısı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
Cemal ÖZEL

08.03.2019

Adres: Abdurrahman Gazi Mah.Iskele cad.Çalı durağı 65040 VAN
Elektronik Ağ: <http://van.meb.gov.tr>
e-posta: ahperiaras@hotmail.com

Bilgi için: P.ARAS
Tel: 0 (432) 222 41 62
Faks: 0 (432) 222 41 61

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden fff5-e7d3-3338-a6b9-4fa8 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 77157353-821.99-E.2844920
Konu : Tarama Çalışması

08/02/2019

VALİLİK MAKAMINA

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Dilara BÜYÜKİKİZ'in " İlköğretim 1-5 ve 8. Sınıf kız ve erkek öğrencilerinde Spinal Mause ile omurga duruşu taraması çalışması" konulu yüksek lisans çalışmasını Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyesi Gamze ÇAKMAK'ın danışmanlığında İlimiz Edremit ilçesine bağlı Vakıfbank Ortaokulu'nda 2018-2019/ 2019-2020 eğitim öğretim yılları içerisinde yürütmek istediğine dair yazısı incelenmiştir.

Denetimleri ilgili okul ilçe milli eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere derslerin aksatılmaması kaydıyla ve gönüllülük esasına göre yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Adem ÇİFTÇİ
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Uygun görüşle arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
08/02/2019

Sinan ASLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Abdurrahman Gazi Mah.İskele cad.Çalı durağı 65040 VAN
Elektronik Ağ: <http://van.meb.gov.tr>
e-posta: ahperiaras@hotmail.com

Bilgi için: P.ARAS
Tel: 0 (432) 222 41 62
Faks: 0 (432) 222 41 61

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0cab-af8c-33a4-8ba9-da2c kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. Tez Orijinallik Raporu



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU

Tez Başlığı / Konusu	İLKÖĞRETİM BİRİNCİ, BEŞİNCİ VE SEKİZİNCİ SINIF KIZ VE ERKEK ÖĞRENCİLERDE SPİNAL MOUSE İLE OMURGA DURUŞU TARAMASI ÇALIŞMASI			
İntihal taraması yapılan bölümler ve sayfa sayıları				
Kapak sayfası	Giriş	Ana bölümler	Sonuç bölümleri	Toplam sayfa sayısı
1	3	60	8	79
İntihal taraması yapılan program		Taramanın yapıldığı tarih	Benzerlik oranı %	
Turnitin		15/03/2021	% 10	
*Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:				
- Kabul ve onay sayfası hariç,				
- Teşekkür hariç,				
- İçindekiler hariç,				
- Simge ve kısaltmalar hariç,				
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)				
- Gereç ve yöntemler hariç,				
- Kaynakça hariç,				
- Alıntılar hariç,				
- Tezden çıkan yayınlar hariç,				
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.				
Gereğini bilgilerinize arz ederim.				
Dilara BÜYÜKİKİZ				

Öğrencinin Adı Soyadı	Dilara BÜYÜKİKİZ
Anabilim Dalı	Anatomi Anabilim Dalı
Öğrenci No	17930001040
Programı	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora

DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK	ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR
---	----------------------------------