



**SON ÜÇ KABURGANIN OMURGAYA
BAĞLANMA AÇILARININ CİNSİYETE GÖRE
FARKININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLER
ÜZERİNDEN İNCELENMESİ**

Fatih DEMİREL

**2021
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zülal ÖNER**

**SON ÜÇ KABURGANIN OMURGAYA BAĞLANMA AÇILARININ
CİNSİYETE GÖRE FARKININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLER
ÜZERİNDEN İNCELENMESİ**

Fatih DEMİREL

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zülal ÖNER**

**KARABÜK
Ocak 2021**

Fatih DEMİREL tarafından hazırlanan “SON ÜÇ KABURGANIN OMURGAYA BAĞLANMA AÇILARININ CİNSİYETE GÖRE FARKININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLER ÜZERİNDEN İNCELENMESİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Zülal ÖNER

Tez Danışmanı, Anatomi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Anatomi Anabilim Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. Savunma sınavı tarihi: 29.01.2021

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Bünyamin ŞAHİN (GOP)

.....

Danışman : Doç. Dr. Zülal ÖNER (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şeyma TOY (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içerisinde yer alan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallara uygun şekilde elde ettiğimi,
- Elde ettiğim tüm bilgi ve sonuçları etik kurallara uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun şekilde atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum tüm eserleri kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan bilgi ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya farklı bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Fatih DEMİREL

29/01/2021

TEŐEKKÜR

Bu tez çalıőmasının planlanmasında, araőtırılmasında, yűrűtűlmesinde ve oluőumunda ilgi ve desteęini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrűbelerinden yararlandığım, yűnlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ıőıęında őekillendiren sayın hocam Karabűk Ŭniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Baőkanı Doç. Dr. Zűlal ŐNER'e, Arő. Gűr. Yusuf SEÇGİN'e ve desteęini esirgemeyen kıymetli hocam Kastamonu Ŭniversitesi Tıp Fakűltesi Genetik Bűlűmű hocalarından Doç. Dr. Asuman ŐZGŐZ hocama ve űzellikle eęitim sűrecim boyunca hiçbir yardımı esirgemedен yanımda oldukları için sevgili eőim ve aileme, bana destek olan tűm dostlarıma kalpten teőekkűrlerimi sunuyorum.

FATİH DEMİREL

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
BEYAN.....	iii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Columna Vertebralis.....	3
2.2. Vertebraların Genel Özellikleri	3
2.2.1. Corpus Vertebrae	5
2.2.2. Arcus Vertebrae.....	5
2.2.3. Columna Vertebralis Bölümleri	6
2.2.4. Columna Vertebralis'in Eklem ve Ligamentleri	8
2.2.5. Columna Vertebralis'in Kasları.....	9
2.2.6. Spinal Kordun Beslenmesi, Sınırları ve Lenf Dolaşımı.....	9
2.3. Columna Vertebralis'in Fonksiyonu	10
2.4. Costae Anatomisi.....	10
2.5. Columna Vertebralis Varyasyon ve Anomaliler	11
2.6. Cinsiyet Tespitinin Yeri ve Önemi.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
3.1. Görüntü Analizi.....	14
3.1.1. Horos.....	14
3.2. İstatiksel Analiz	17

4. BULGULAR	18
5. TARTIŞMA	20
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	24
7. KAYNAKLAR	25
8. EKLER	30
EK.1 ETİK KURUL ONAY YAZISI	29
9.ÖZ GEÇMİŞ	30

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Vertebra Dizilimi	4
Şekil 2. Vertebra Cervicales	6
Şekil 3. Vertebrae Thoracica	7
Şekil 4. Vertebrae Lumbales	8
Şekil 5. Costae Fluctuantes.....	11
Şekil 6. Verilerin Horos Medical Viewer programına aktarımı	15
Şekil 7. 3D MPR işlemi sonucu elde edilen koronal görüntü	16
Şekil 8. 3D MPR işlemi sonucu elde edilen sagittal görüntü	16
Şekil 9. Horos Medical Viewer programının sahip olduğu ölçüm araçları kullanılarak yapılan açı ölçümü.....	17

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Erkek ve Kadın Bireylerin Costovertebral Açık Değerlerinin Ortalamasının Karşılaştırılması.....	18
Tablo 2. Anderson Darling Testi Tablosu	19
Tablo 3. Diskriminant Analizi Tablosu.....	19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A.	: Arteria
Aa.	: Arteriae
Art.	: Articulation
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine
For.	: Foramen
Lig.	: Ligamentum
Ligg.	: Ligamenta
M.	: Musculus
Mm.	: Musculi
MPR	: Multiplanar Reconstruction
PACS	: Picture Archiving and Communication System

ÖZET

Son Üç Kaburganın Omurgaya Bağlanma Açılarının Cinsiyete Göre Farkının Radyolojik Görüntüler Üzerinden İncelenmesi

Bu çalışmada son üç kaburganın omurgaya bağlanma açılarının radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyete bağlı değişimi ve cinsiyet tayini açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma 20-40 yaş arası 60 sağlıklı bireye (30 erkek, 30 kadın) ait toraks Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri kullanılarak yapılmıştır. Skolyoz, herhangi bir kemik dejenerasyonu, travma ve toraks cerrahi öyküsü olan bireylerin BT görüntüleri araştırmaya dahil edilmemiştir. Çalışma popülasyonuna dahil edilen tüm görüntüler hastane Picture Archiving and Communication Systems (PACS) üzerinden elde edilmiş, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında kaydedilmiştir. Açık ölçüleri Horos Medical Image Viewer programının sahip olduğu ölçüm araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; 10. costovertebral açının erkeklerde sağ taraf ortalaması 71.71° , sol taraf ortalaması 76.20° ; kadınlarda sağ taraf ortalaması 79.66° , sol taraf ortalaması ise 77.86° olarak bulunmuştur; p değeri sağ taraf $p=0.807$ sol taraf $p=0.465$ 'tir. 11. costavertabral açının erkeklerde sağ taraf ortalaması 69.43° , sol taraf ortalaması 66.77° ; kadınlarda sağ taraf ortalaması 77.86° , sol taraf ortalaması 66.80° olarak bulunmuştur; p değeri sağ $p=0.459$, sol $p=1.000$ 'dir. Çalışmada elde edilen 10. ve 11. costovertebral açı değerlerinin cinsiyet tayini açısından anlamlı olmadığı belirlenmiş olup 12. costovertebral açıları incelendiğinde ise erkeklerde sağ taraf ortalaması 60.05° , sol taraf ortalaması 59.24° ; kadınlarda sağ taraf ortalaması 56.24° , sol taraf ortalaması 54.17° olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen 12. costovertebral açı değerlerinin kadınlarda daha dar olduğu gözlenmiş ve elde edilen veriler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş olup, sağ taraf $p=0.047$, sol taraf $p=0.006$ 'dır. Sonuç olarak yapılan diskriminant analizinde son üç costae'nin costovertebral açılarından; %76.7 oranında erkek, %73.3 oranında kadın olduğu ve toplamda %75 oranında cinsiyet tahmin edilebildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Cinsiyet Analizi, Costae, Vertebra, Bilgisayarlı Tomografi.

Bilim Kodu:1005

ABSTRACT

Examination of the Difference of Attachment Angles of the Last Three Costas to the Spine according to Gender via Radiological Images

With the examination of the last three ribs on the radiological images, it is aimed to perform gender-related change and gender determination. In this study, thorax Computed Tomography (CT) of 60 healthy individuals (30 men, 30 women) between the ages of 20-40 were examined. Individuals with scoliosis (curvature of the vertebrae), any bone degeneration, trauma and a history were not included in the CT examination. All images included in the study population were obtained through the hospital Picture Archiving and Communication Systems (PACS), and recorded in Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) format. Angle measurements were performed through measurement tools of Horos Medical Image Viewer. If the obtained data are evaluated; the right side average of the 10th costovertebral angle was 71.71° and the left side average was 76.20° in men, the right side average of the 10th costovertebral angle was 79.66° and the left side average was 77.86° in women; right side p value was $p=0.807$ and the left side p value was $p=0.465$. The right side average of the 11th costovertebral angle was 69.43° and the left side average was 66.77° in men, the right side average of the 11th costovertebral angle was 77.86° and the left side average was 66.80° in women; right side p value was $p=0.459$ and the left side p value was $p=1.000$. It was determined that the 10th and 11th costovertebral angle values obtained in the study were not significant in terms of gender determination and when the 12th costovertebral costovertebral angles were examined, the right side average was 60.05° and the left side average was 59.24° in men, the right side average was 56.24° and the left side average was 54.17° in women. It was observed that the 12th costovertebral angles obtained in the study were narrower in women and the data obtained were found to be statistically significant, right side p value was $p=0.047$ and left side was $p=0.006$. In conclusion, in the performed discriminant analysis, it was seen that 76.7% of men,

73.3% of women and 75% of the total gender can be estimated from the costovertebral angles of the last three ribs.

Keywords : Gender Analysis, Rib, Vertebra, Computed Tomography.

Sicence Code : 1005

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Cinsiyet tayininin yapılmasının temelinde 18. yüzyılda Avrupalı kolonilerini oluşturan insanların farklılıklarını keşfetmedeki merak yatmaktadır. İskeletin cinsiyetinin belirlenmesi Anatomi, Adli Tıp ve Paleoantropoloji araştırmalarında önemli bir yer tutar. Kemikler üzerinden yapılan çalışmalarda, omurgalılar arasındaki anatomik ilişkiler, osteometrik ölçümler ve radyolojik incelemelerle bireyin ırkı, cinsiyeti, boyu, yaşı ve ölüm zamanı gibi bilgiler elde edilebilmektedir (Kutun, 2008). Arkeolojik kazılarda elde edilen kemiklerden cinsiyet tayini morfolojik ve metrik olmak üzere iki yöntemle yapılmaktadır. Morfolojik yöntemde, erkek kemiklerinin genellikle kadın kemiklerinden daha büyük ve daha ağır olduğu kabul edilir. Metrik sistemde ise cinsiyetler arası farkın ortaya konması amacıyla kemiklerin belli noktalarının arasındaki uzunluk ve açılar kullanılır (M. Steyn ve İşcan, 2008).

Cinsiyetin tanımlanması genellikle osteometri, DNA analizi ve odontometrik parametreler ile yapılır (Grewal ve ark., 2017). Cinsiyet tanımlamasında tamamen doğru sonuç veren yöntem DNA analizidir. Ancak pahalı, zor ulaşılabılır ve uzmanlaşmış eğitilmiş personel gerektirdiği için sıklıkla kullanılamaz (Iwamura, Soares-Vieira ve Munoz, 2004). Osteometri, düşük maliyetli, tekrarlanabilir, uygulama kolaylığı, yüksek doğruluk oranı ile cinsiyet tanımlaması için daha etkili ve tercih edilen yöntemlerden biridir (Darmawan, Yusuf, Kadir ve Haron, 2015). İnsan iskeletinde başta pelvis ve cranium kemikleri olmak üzere sternum, ulna, humerus, talus, calcaneus, radius, cartilagine costales, femur, tibia, ossa metacarpale, birinci phalanges proximalis ile cranium'un tamamı cinsiyet tayini çalışmalarında kullanılmıştır (Tellioglu ve Karakaş, 2013). Çoğu araştırmacıya göre morfolojik gözlemlerle cinsiyet tayini sadece cranium'dan %80 oranında doğru olarak tahmin edilirken, cranium ve mandibula birlikte bu oran %90 doğru olarak tahmin edilebilmektedir. Pelvis'ten ise %98'lere kadar yükselen bir doğruluk oranı gözlemlenmektedir (Scheur, 2002). Pelvis'in doğum yapmaya uygun şekilde

farklılaşmasından kaynaklı angulus subpubicus kadınlarda daha geniştir (Tague, 2000). Cinsiyet tespitinde ikinci derecede önemli kısım kafa iskeletini oluşturan kemiklerdir (Krogman ve İşcan, 1986).

Literatür incelendiğinde Sanders (1966)'in yaptığı "Cartilagine costales'in cinsiyete göre farklı karakterde kireçlenmesine dayalı çalışmalar", İskoç örneğinde cartilagine costales'in kireçlenmesinden cinsiyet tayini (H.P. Middlehan ve ark., 2015) dışında costa'lar hakkında başka çalışmaya rastlanmamıştır. Bilgimize göre costa'ların omurgaya bağlanma açıları ile ilgili çalışma ise bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; son üç kaburganın omurgaya bağlanma açılarının radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyete bağlı değişimi ve cinsiyet tayini açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralis

Sırt bölgesinin iskeletini columna vertebralis ve costa'lar oluşturur. Columna vertebralis, 33 vertebra'nın üst üste gelmesiyle oluşmuş erkeklerde ortalama 70 cm, kadınlarda ise 60 cm uzunluğunda, yukarıda os occipitale, lateralde costa'lar ve aşağıda os coxae ile eklem yapan bir sütündür. Başın ve gövdenin ağırlığını taşıma görevi olan ve vücuda destek olan bu yapıda ayrıca foramen (for.) vertebrale'lerin üst üste gelmesiyle oluşan canalis vertebralis, medulla spinalis ve spinal sinirler için destek ve koruma sağlar (Arifoğlu, 2019).

Columna vertebralis'i oluşturan 33 vertebra'nın 24'ü eklemler aracılığıyla birbirine bağlanır. Aralarında 23 adet discus vardır bunlara discus intervertebralis denir (Arıncı ve Elhan, 2014). Bu nedenle bunlara gerçek vertebralar, hareketli vertebralar veya presakral vertebralar denilmektedir. Geriye kalan 9 vertebradan 5'i kendi aralarında birleşerek os sacrum'u diğer 4'ü ise os coccygis'i oluşturur. Bu yapılara yalancı vertebra veya sabit vertebralar denilmektedir (Sunar, 2013).

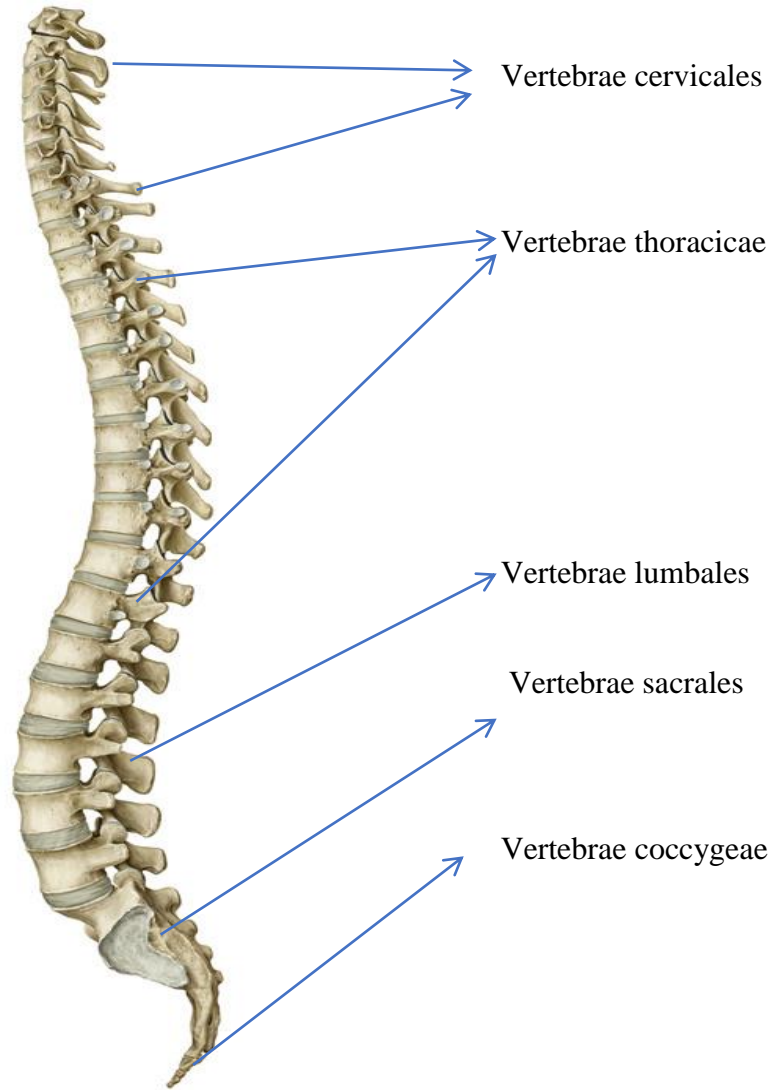
Columna vertebralis fonksiyonel ünitesini oluşturan hareket segmentinin anterior bölümü discus intervertebralis ve ligamentum (lig.) longitudinale anterius'dan meydana gelir (Benzel, 2001).

2.2. Vertebraların Genel Özellikleri

Vertebralar, buldukları bölgeye göre bazı özelliklere sahip olsalar da genel olarak belli özelliklere sahiptirler. Yeni doğmuş çocukların vertebraları buldukları yerlerden bağımsız birbirine benzer. Gelişme sırasında artan hareket, ağırlık, vertebralara yapışan kasların etkileri sonucunda, bulunma yerlerine göre vertebra şekilleri arasında farklılıklar görülür (Cumhur, 2001). Tüm omurgalılar gibi insanın

belirleyici özelliği olan columna vertebralis vücuttaki hareketin ve fonksiyonun her yönünü birleřtiren kompleks bir duyuşal ve tepkisel sistemdir (Hawes ve Brien, 2006).

Columna vertebralis'i oluşturan vertebralardan buldukları yerlere göre vertebrae cervicales, vertebrae thoracicae, vertebrae lumbales ve vertebrae coccygeae olarak dörde ayrılırlar (Cumhur, 2001) (Şekil 1).



Şekil 1. Vertebra Dizilimi (Gilroy Anatomi Atlası'ndan Modifiye Edilmiştir)(Gilroy, 2015).

2.2.1. Corpus Vertebrae

Birinci vertebra cervicalis (atlas)'in dışında tüm vertebraların bir corpus'u ve bir arcus'u vardır (Cumhur, 2001). Corpus kısa bir silindir şeklindedir. İki corpus arasında discus intervertebralis bulunur. Alt ve üst yüzler spongiöz kemik dokusundan yapılmıştır ve düz olmayıp discus intervertebralis'lerin tutunmasına elverişlidir. Corpus'ların büyüklüğü, üzerilerine binen yüklerle orantılı olarak aşağıya doğru inildikçe artar. Corpus'ları en büyük olan beşinci lumbal vertebra ve birinci sakral vertebradır (Arıncı ve Elhan, 2014).

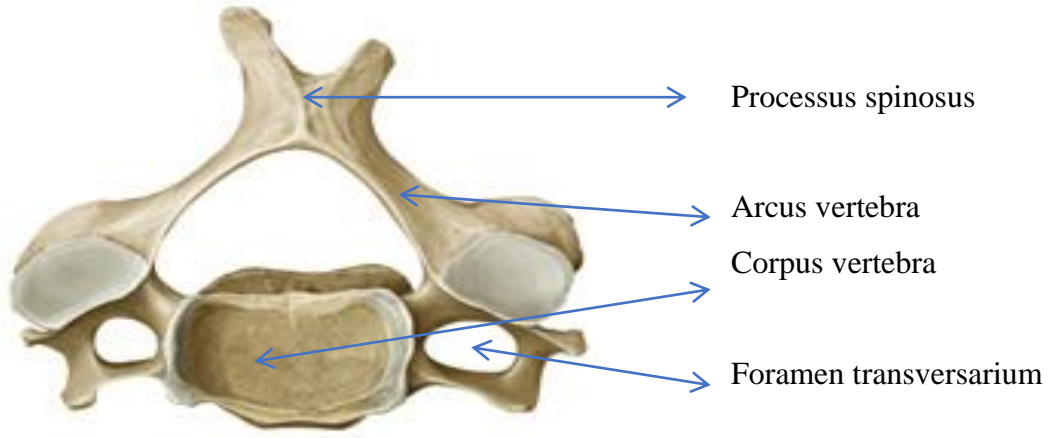
2.2.2. Arcus Vertebrae

Arcus vertebrae'ler, corpus vertebrae'nin yan kısımlarından başlarlar. Bu kemiklerin başlangıç yerlerinde pediculus arcus vertebrae vardır. Pediculus arcus vertebrae, arkaya doğru bir kavis yaparak processus transversus adı verilen çıkıntı ile birleşir. Pediculus arcus vertebrae ile processus spinosus arasında kalan kısma lamina arcus vertebrae denir. Corpus ile arcus tarafından çevrelenen büyük deliğe for. vertebrale denir. Vertebralar üst üste sıralandıklarında bu delikler de üst üste gelerek canalis vertebralis'i oluştururlar. Bu kanalın içerisinden medulla spinalis yer alır. Pediculus arcus vertebrae'nin üzerindeki çentiğe incisura vertebralis superior denir. Alttaki çentik incisura vertebralis inferior'dur ve üsttekine göre daha derindir (Cumhur, 2001).

Arcus vertebrae üzerinde üç çıkıntı vardır. Processus spinosus, arcus vertebrae'nin arka ortasından başlayıp arkaya ve genelde aşağıya doğru uzanan çıkıntıdır. Processus transversus, pediculus arcus vertebrae'dan başlayıp yanlara doğru uzanan çıkıntıdır. Processus articularis, incisura vertebralis superior ve inferior'ların arkalarında yukarıya ve aşağıya doğru uzanan bir çift çıkıntıdır. Bu çıkıntıların üzerinde birer eklem yüzü vardır. Bu eklem yüzlerine facies articularis superior ve facies articularis inferior adı verilir (Taner, 2017).

2.2.3. Columna Vertebralis Bölümleri

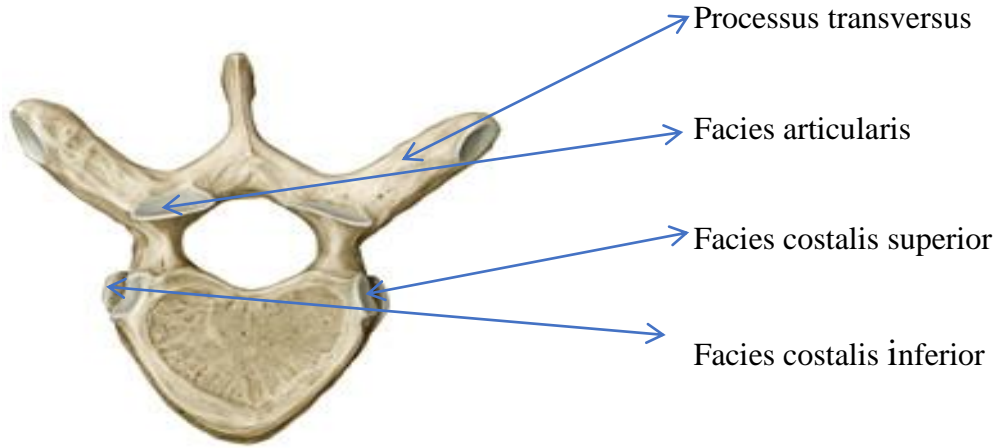
Vertebrae cervicales 7 tanedir. Bunlardan 1, 2 ve 7. cervical vertebra'lar atipik, diğerleri ise tipik cervical vertebrae olarak adlandırılırlar. Corpus'ları küçük, for. vertebralis'leri daha geniş ve üçgen şeklindedir. Processus spinosus'ları tipik olanlarda çatallanmış, processus transversus'larında for. transversarium bulunması önemli farklılığıdır (Arifoğlu, 2019).



Şekil 2. Vertebra Cervicalis (Gilroy Anatomi Atlası'ndan Modifiye Edilmiştir)(Gilroy, 2015).

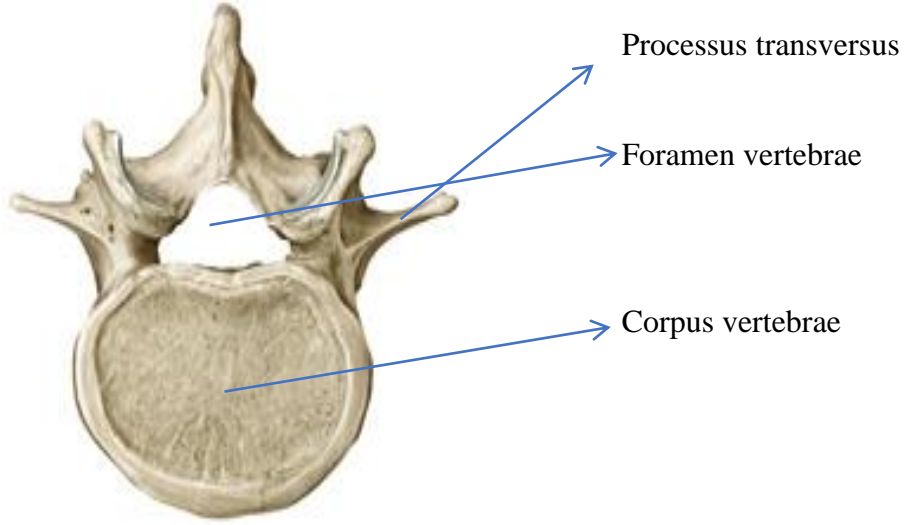
Vertebra cervicales'den sonra columna vertebralis vertebra thoracicae olarak devam eder; vertebra thoracicae 12 tanedir. Corpus'larının yan yüzlerinde üst ve altta küçük yarım eklem yüzleri, fovea costalis superior ve fovea costalis inferior bulunur. Vertebra thoracicae üst üste dizilince bu yarım eklem yüzleri aradaki discus intervertebralis ile tam bir eklem yüzü oluştururlar. Bu eklem yüzleri caput costa ile eklem yapar. Vertebra thoracicae'in processus transversus'ların ön uçlarında fovea costalis processus transversi denilen eklem yüzleri vardır. Bu eklem yüzleri tuberculum costae ile eklem yapar (Cumhur, 2001). 11. torakal vertebra (T11), corpus'u diğer torakal vertebralara göre daha büyüktür. Gövdenin üst yüzeyine doğru her iki tarafta da tam costal eklem yüzeyi görülür, ancak processus transversus'da eklem yüzeyi yoktur. Processus spinosus'u kısa ve horizontaldır. Ayrıca processus transversus'ları diğer torakal vertebralara göre karşılaştırıldığında daha küçüktür. Tek

ve tam eklem yüzeyinden dolayı da pediculus arcus vertebralis'i büyüktür. 12. torakal vertebra (T12): Corpusun da tek ve tam kostal eklem yüzeyi bulunması ve processus transversus'da eklem yüzeyi olmaması bakımından 11. torakal vertebra ile benzer özellikler gösterir. Inferior eklem yüzeyi lumbal vertebra üstlendiğinden dolayı, lumbal vertebra'lar gibi silindirikdir. Buradaki en ayırıcı nokta ise facies articularis inferior yüzeylerinin paralel olmaması ve dışa doğru bakmasıdır. Vertebralar da pek çok uzun kemik gibi dimorfiktir (Ünlütürk ve İşcan, 2013) (Şekil 3).



Şekil 3. Vertebrae Thoracica (Gilroy Anatomi Atlası'ndan Modifiye Edilmiştir)(Gilroy, 2015).

Beş adet olan vertebrae lumbales'in corpus'larına üstten bakıldığında geniş ve böbrek şeklinde oldukları görülür. Pediculus arcus vertebralis'i kısa ve kalındır. Processus spinosus'ları kısa ve yassı balta şeklindedir, for. vertebrale üçgen şeklindedir (Marieb ve Hoehn, 2017) (Şekil 4).



Şekil 4. Vertebrae Lumbales (Gilroy Anatomi Atlası'ndan modifiye edilmiştir)(Gilroy, 2015).

Sacrum, yeni doğanda 5 vertebra'dan oluşurken yetişkinlerde birleşerek sacrum adını alan tek kemiktir (Arifoğlu, 2019).

Kuyruk sokumu kemiğimiz olan coccyx küçük ve üçgen şeklindedir. Dört (bazı bireylerde beş) vertebra'nın birleşmesiyle oluşur (Marieb ve Hoehn, 2017). Os coccygis embriyonun sahip olduğu kuyruğun kalıntısı, ilkel bir yapı olmasına rağmen, musculus (m.) levator ani ve çeşitli bağların tutulma yeridir ve pelvik tabanı destekler ve istemli harekete katkı sağlayan önemli bir işlevi vardır (Yoon et al., 2016).

2.2.4. Columna Vertebralis'in Eklem ve Ligamentleri

Columna vertebralis'in yapısında yer alan ligamentler arcus vertebrae ve corpus vertebrae arasında yer alırlar. Arcus vertebra'lar arasındaki ligamentler; lig. flavum, lig. intertransversum, lig. interspinosus ile lig. supraspinosus iken, corpus vertebra'lar arasındaki ligamentler; lig. longitudinale anterior, lig. longitudinale posterior ve discus intervertebralis'in oluşturduğu bağlantılardır. Columna vertebralis yapısında 3 tür eklem çeşidi mevcuttur. Synarthrosis; bu grubu hareketsiz eklemler

oluşturur. Diarthrosis; Gerçek sinovyal eklemlerdir. Faset eklemler, articulatio (art.) atlantoaxialis, art.costovertebrales ile art. sacroiliaca bu gruptandır. Az hareketli, sinovial olmayan bağ dokusu eklemleri symphysis ve syndesmosis olmak üzere iki kısımdır (Moore, 1992; Putz ve Pabst, 1994).

2.2.5. Columna Vertebralis'in Kasları

Columna vertebralis, kendine bağlanan kaslar ile tüm vücudun öne, arkaya ve yanlara eğilip dönmesine olanak sağlayan kas yapısından oluşmuştur. Bunlar, boyun hareketlerini belirleyen kaslar ve genel vücut hareketlerini belirleyen sırt kaslarıdır. Temel hareketleri sağlayan ise sırttaki derin grup sırt kaslarıdır (Hollinshead, 1969). Fleksör grup; musculus (m) rektus abdominis, m. obliquus eksternus ve internus abdominis, m. psoas major/minor, m. sternocleidomastoideus, musculi (mm.) sceleni, m. longus colli, ekstensör grup; m. latissimus dorsi, m. sacrospinalis, mm. spinales, mm. interspinales, mm. transversocostalis, m. levator scapulae, m. splenius, lateral fleksör grup; m. sacrospinalis, m. quadratus lumborum, mm. transversocostalis, m. levator scapulae, mm. sceleni, m. semispinalis, ipsilateral rotator grup; m. latissimus dorsi, m. splenius, m. longus colli, m. obliquus internus abdominis, kontralateral rotator grup; mm. transversospinalis, mm. multifidus, m. longus colli, m. obliquus eksternus abdominis'ten oluşur (Moore, 1992; Putz ve Pabst, 1994).

2.2.6. Spinal Kordun Beslenmesi, Sinirleri ve Lenf Dolaşımı

Servikal bölgede, arteria (a.) vertebralis ve a. cervicalis ascendes'i de içeren a. subclavia'nın dalları; torakal ve lumbal bölgede, a. segmentalis'ler aorta descendes'ten ayrılan bir çift daldır. A. intercostalis posterior ve a. lumbalis'ler gibi sakral bölgede, a. iliolumbalis, a. sacralis medialis ve a. sacralis lateralis'ler tarafından beslenir (Gilroy, 2015).

Plexus venosus vertebralis corpus vertebra'ları çevreler. Plexus venosus vertebralis externus anterior ve posterior vertebraları sarar. Plexus venosus vertebralis internus anterior ve posterior ise canalis vertebralis'teki epidural aralıkta bulunur ve iç-dış ven ağları birlikte venae (vv.) intervertebralis'lere boşalırlar. Vv.

intervertebralis'ler boyundaki vv. vertebralis'lere ve torakal, lumbal, sakral bölgelerdeki vv. segmentalis'lere dökülürler (Gilroy, 2015).

Vertebraların ve vertebra ligamentlerine ait lenf dolaşımı genel olarak ilgili yerlerden geçen arterleri takip ederek servikal, torakal, lumbal ve sakral bölgelerdeki lenf düğümlerinde sona ererler (Gilroy, 2015).

2.3. Columna Vertebralis'in Fonksiyonu

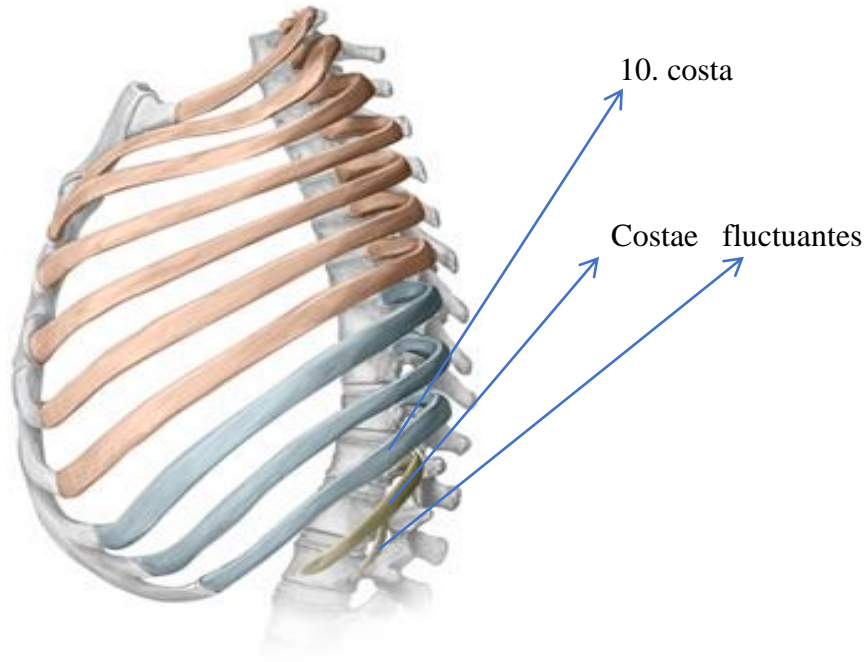
Columna vertebralis, vücut ağırlığını destekleyip alt ekstremitelere güç aktarımı sağlar. Başın taşınması ve pozisyonlanmasını sağlayarak üst ekstremitelerin desteklenmesine ve hareketlerine yardımcıdır. İki vertebra arasındaki hareket miktarı az olmasına rağmen vertebralar arası hareketler columna vertebralis boyunca birbirine eklenerek ilerler. Lumbal bölge torakal bölgeye göre daha hareketli bir yapıya sahiptir. Columna vertebralis ile sırt bölgesindeki yumuşak dokuların içinde medulla spinalis ile spinal sinirlere ait kısımlar bulunur. Vertebral kolon merkezi ve periferik sinir sistemlerinin korunmasında da rol alır (Drake et al., 2011).

2.4. Costae Anatomisi

Göğüs kafesinin büyük bölümünü oluşturan costa'lar 12 çiftten oluşur. Costa'nın genel özelliklerini açıklamak için orta kısımlardan bir costa örnek alınır. Costa'nın kemik dokusundan yapılmış büyük kısmına kemik costa, önde kalan küçük kıkırdak kısmına da cartilago costalis denilir (Arıncı ve Elhan, 2016). Costa; caput, collum ve corpus olmak üzere 3 kısımdan meydana gelir. Arka uçları vertebra thoracicae ile eklem yapar. Ön taraftaki bitiş noktaları ise her bir costa çiftinde değişik görünmektedir. Costa'lar sternum'a cartiagines costales aracılığı ile tutunur (Arifoğlu, 2019). 1, 2, 11 ve 12'nci costalar atipik costa olarak adlandırılır ve bazı farklılıkları vardır. 1. costa (costa prima), diğerlerinden daha kısa yukarıdan aşağıya doğru yassılaştırmış biçimdedir, bu costa'da crista capitis costa, angulus costa ve sulcus costa yoktur. Birinci costa'da ayrıca m. scaleni anterior'un tutunduğu tuberculum musculi scaleni anterioris bulunur. İkinci costa (costa secunda), birinciden daha uzun, dış yüzünün ortasında tuberositas musculi serrati anterioris adı verilen pürtüklü

bir saha vardır (m. serratus anterior'un tutunduğu saha). 12. costa (costae duodecima), on birinci costa'ya göre daha kısadır. Bu costa'da crista capitis costae, angulus costae, tuberculum costae ve sulcus costae görülmez (Taner, 2017).

Costa'lar sternum'a bağlanmalarına göre 3 gruba ayrılır. Birincisi costae verae (1-7. costae), sternum ile direkt eklem yapan ilk 7 costa'ya denir. İkincisi costae spuriae (8-10. costae), bu costa'lar sternum ile 7. kıkırdak costa aracılığı ile indirekt olarak eklem yapar. Bu birleşmede arcus costarum oluşur. Üçüncüsü ise costae fluctuantes (costae libera, 11-12. costa), sternum ile eklem yapmazlar. Bu nedenle bu costa'lar yüzen costa'lar olarak isimlendirilir (Arifoğlu, 2019) (Şekil 5).



Şekil 5. Costae Fluctuantes (Gilroy Anatomi Atlası'ndan Modifiye Edilmiştir). (Gilroy, 2015).

2.5. Columna Vertebralis Varyasyon ve Anomalileri

Columna vertebralis'in vertebra sayısı bazı bölgelerde varyasyon gösterir. Os coccygis en fazla, daha sonra vertebrae thoracicae, en az da vertebrae cervicale'de görülür (Arıncı ve Elhan 2016). Skolyoz, vertebrae'ların rotasyonu eşliğinde

görülebilien vertebral kolonun bir veya daha fazla lateral eğriliği ile karakterize ilerleyici bir fiziksel hastalık olarak tanımlanabilir (Vutan et al, 2016). Bazı durumlarda 12. vertebrae thoracicae'de processus costalis'i bulunmayabilir. Bu gibi durumlarda 11 adet torakal ve 6 adet de lumbal vertebra bulunduğu kabul edilir. Bu olaya lumbal sakralizasyon denilir. Bazen de sakralizasyon olmaz; beşinci lumbal vertebra, ilium ile kaynaşır. Bazen de birinci sacral vertebra kaynaşmaz ve altıncı lumbal vertebra olarak gelişir (Arıncı ve Elhan, 2016).

Columna vertebralis'e sagittal plandan bakıldığında, fizyolojik eğrilikleri olduğu görülür. Konveksitesi arkaya olan eğrilikler, primer eğrilikler olarak kabul edilir. Çocuk başını kaldırıp yürümeye başladıktan sonra konveksitesi öne doğru olan eğrilikler sekonder eğrilik olarak adlandırılır. Servikal ve lumbal eğrilikler sekonder eğriliklerdir. Böylece erişkin bir insanda normal servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz, sakral kifoz görülür. Servikal bölgede 30-50 derece lordoz, torakal bölgede 30-50 derece kifoz, lumbal bölgede 40-60 derece lordoz, sakral bölgede 40-50 derece kifoz normal kabul edilirken, bu sınırların altı ve üstü sagittal planda patolojilere yol açar (Sunar, 2013). Çalışmamıza skolyoz, herhangi bir kemik dejenerasyonu, travma ve toraks cerrahi öyküsü olan bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir.

2.6. Cinsiyet Tespitinin Yeri ve Önemi

Doğal afetler, terör olayları sonucunda oluşabilecek can kayıplarında ölenlerin kimlik tespiti yapılmaması durumunda kişiliğin hukuken son bulabilmesi için en az bir yıl süre geçmesi gerekir. Bunun sonucunda hak sahibi olacakların bu süre zarfında haklarından yararlanamayacak olmaları nedeniyle kimlik tespitinin önemi daha da artmaktadır (Özsoy, 2019). Kimlik, herhangi bir adli soruşturmanın temel dayanağıdır. Cinsiyet tespiti ile olası teşhis edilecekler veri havuzunu yarı yarıya azaltmış olur (Eshak et al., 2011). Kitlesele ölümlerde ve parçalanmış olarak bulunan cesetlerde kimlik tespitinde zorluklar yaşanır. Primer anatomik yapılar ile cinsiyet tespitinin yapılamadığı durumlarda antropometrik yöntemlerden yararlanılmaktadır. Özellikle insan kemiklerinin morfolojik ve metrik bulguları kimlik tespiti için

kullanılmaktadır. Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünyanın birçok ülkesinde toplanan kemik koleksiyonları sayesinde önemli ve güvenilir çalışmalar yapılabilmektedir (Krogman ve İşcan, 1986).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma Karabük Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma Etik Kurulu'nun 03.12.2018 tarihli 12/23 no'lu kararı ile alınan izin çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, daha önceden çeşitli sağlık problemleri ile Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine müracaat etmiş, hiçbir travma ve toraks cerrahisi öyküsü olmayan, skolyozu ve herhangi bir kemik dejenerasyonu bulunmayan 20-40 yaş grubundaki 60 bireye (30 kadın ve 30 erkek) ait toraks BT görüntüleri kullanılarak yapılmıştır.

3.1. Görüntü Analizi

Bu araştırma için kullanılacak radyolojik görüntüler Karabük Üniversitesi, Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı tarafından kullanılan hastane PACS (Picture Archiving and Communication System) arşiv sisteminde bulunan araştırmanın popülasyon kriterlerine uygun hastalardan rastgele seçilmiştir.

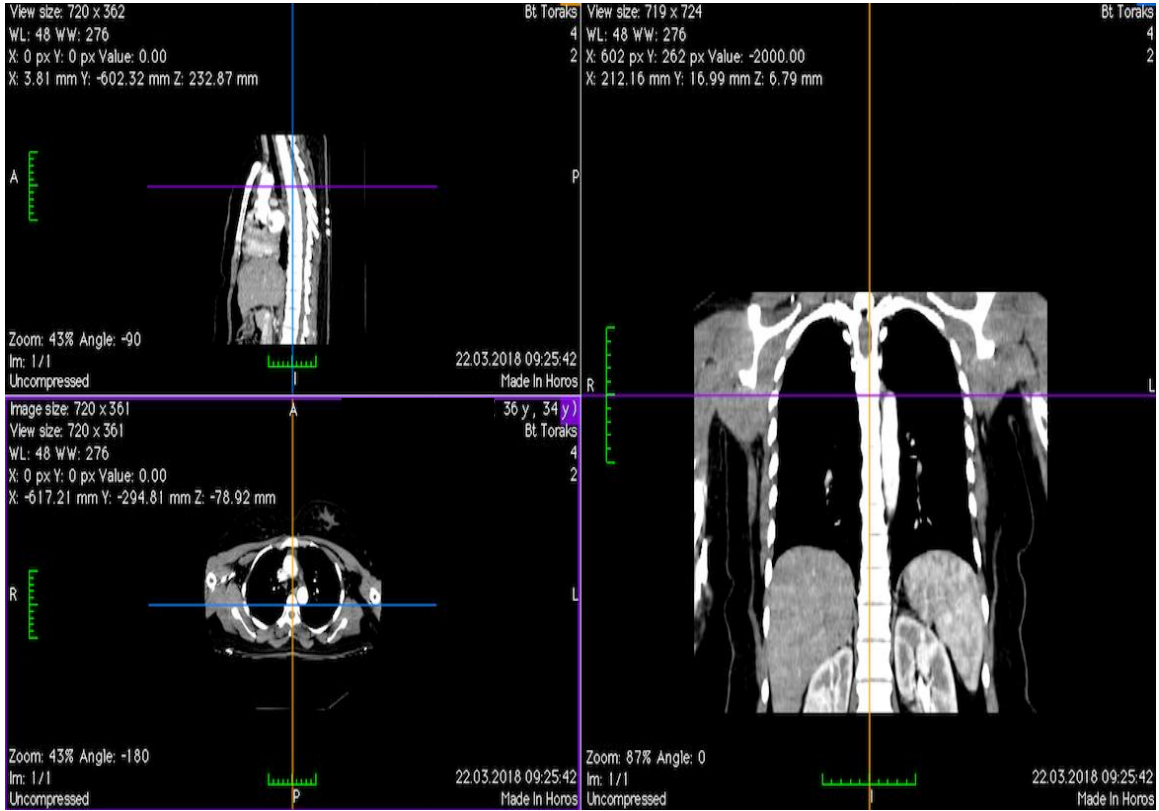
Seçilen görüntüler DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatın kaydedilerek kişisel iş istasyonuna (Horos Project Versiyon 3.0 Amerika Birleşik Devletleri) aktarıldı. Aktarılan görüntüler 3D MPR (Üç boyutlu imaj işleme ve görüntü teknikleri) kullanarak coronal, sagittal ve trasversal görüntü elde ettik. Elde edilen görüntüler dördüncü vertebra thoracica baz alınarak ortogonal düzleme getirildi. Görüntünün kesit kalınlığı artırılarak kemik dokular netleştirildi. Caput costae ,collum costae ve columna vertebralis orta hattı baz alınarak Horos Medical Viewer programının sahip olduğu ölçüm araçları ile açı ölçümleri yapıldı. Ölçüm yapılan costovertebral eklem açı ölçümü 5 kez tekrar edilip elde edilen ölçümlerin ortalaması ölçüm yapılan costovertebral eklem açı ölçümü kabul edildi.

3.1.1. Horos

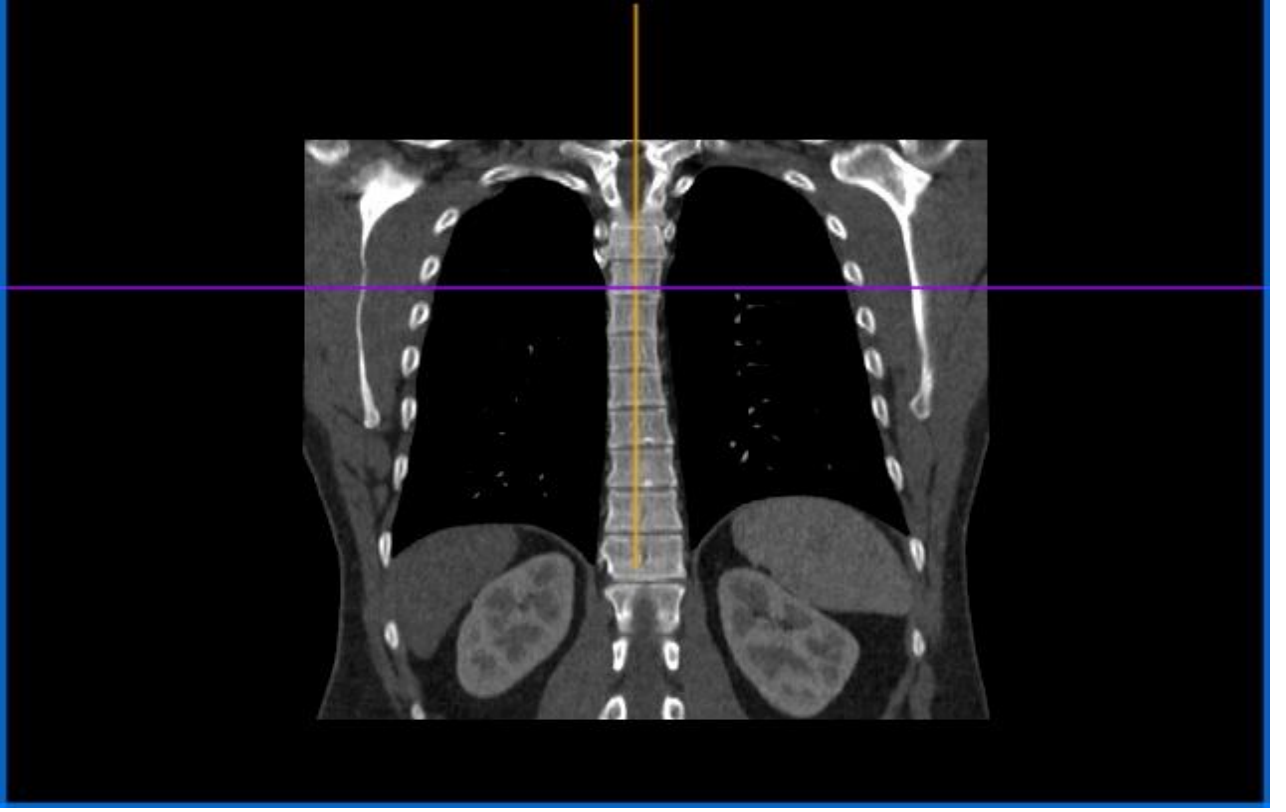
Horos ücretsiz olarak ve açık kaynaklı tıbbi resim görüntüleme programıdır. Horos projesinin Mac Os X için tamamen işlevsel olup 64 bit tıbbi görüntü

görüntüleyici geliştirilmektedir. Horos, OsiriX MD ve diğer açık kaynaklı tıbbi görüntüleme kütüphanelerine dayanmaktadır (The Horos Projeck, 2018).

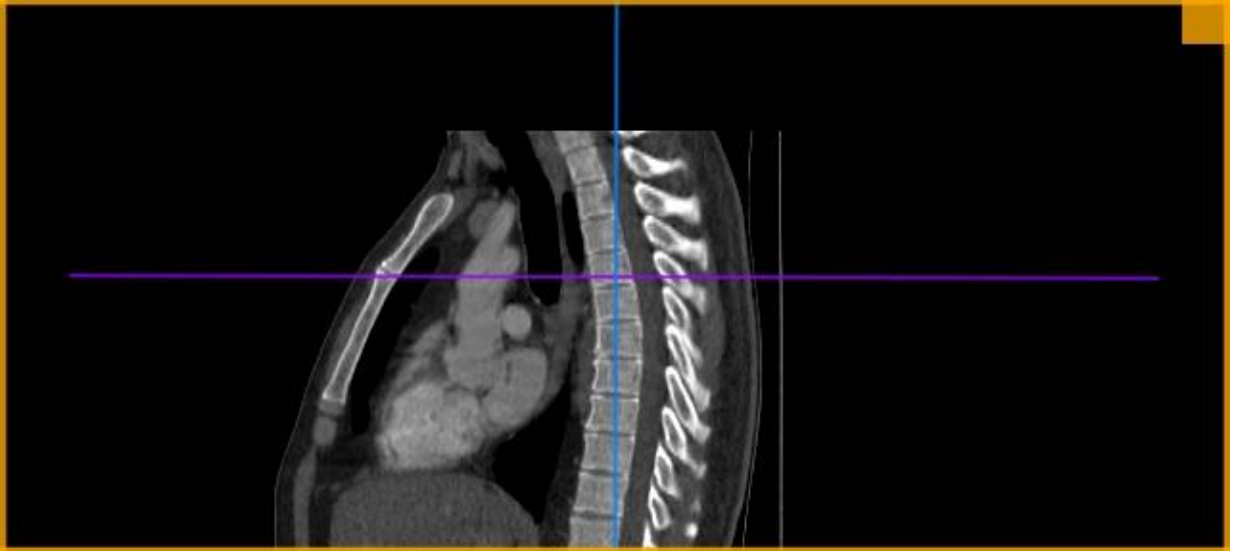
Açı ölçümleri için Horos Medical Viewer programının sahip olduğu ölçüm araçları kullanılırken alınan görüntüler aşağıdaki gibidir:



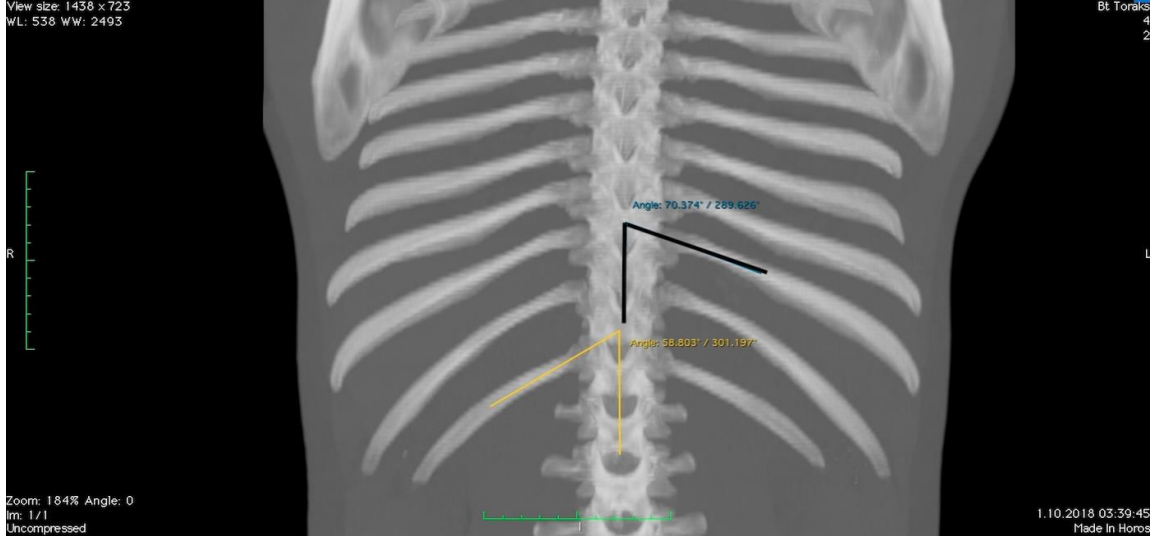
Şekil 6. Verilerin Horos Medical Viewer programına aktarımı.



Şekil 7. 3D MPR işlemi sonucu elde edilen koronal görüntü.



Şekil 8. 3D MPR işlemi sonucu elde edilen sagittal görüntü.



Şekil 9. Horos Medical Viewer programının sahip olduğu ölçüm araçları kullanılarak yapılan açı ölçümü.

3.2. İstatiksel Analiz

Elde edilen veriler Minitab 17 programına aktarılarak değerlendirilen verilerde normal dağılım gösteren gruplarda Two Sample T Test analizi uygulanırken, normal dağılım göstermeyen verilerde Mann–Whitney U Testi uygulanarak son üç costae'nın costovertebral açısının cinsiyete göre farklılığı üzerinde etkinliği değerlendirilmiştir. $p \leq 0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler bir arada cinsiyet tayini belirlemedeki rolleri için diskriminant analizi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait 10. costovertebral açılardan elde edilen veriler normal dağılım göstermekteydi. Cinsiyet tayini açısından 10. costovertebral açılar istatistiksel olarak anlamlı değildi (sağ p= 0.807; sol p= 0.465) (Tablo 2).

Tablo 1. Erkek ve kadın bireylerin costovertebral açı değerlerinin ortalamasının karşılaştırılması.

Parametreler	Sağ Taraf (°)		Sol Taraf (°)	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
10. costovertebral açı ortalaması	71,71	79,66	76,20	77,86
11. costovertebral açı ortalaması	69,43	77,86	66,77	66,80
12.costovertebral açı ortalaması	60,05	56,24	59,24	54,17

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait 11. costovertebral açılardan elde edilen veriler normal dağılım göstermekteydi. Elde edilen veriler istatistiksel açıdan cinsiyet tayin etmede anlamlı bir fark oluşturmamıştır (sağ p=0.459; sol p=1.000) (Tablo 2). 12. costovertebral eklem açılarından elde edilen verilere bakıldığında kadınlarda 12. costae omurgaya daha dar açı ile bağlandığı ölçülmüştür ve elde edilen veriler istatistiksel anlamlı bulunmuştur (sağ p=0.047, sol p=0.006) (Tablo 2). Yapılan diskriminant analizinde son üç costae'nin costovertebral açılarından; %76.7 oranında erkek, %73.3 oranında kadın ve toplamda %75 oranında cinsiyet tahmin edebildiği görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 2. Anderson Darling Testi Tablosu.

Paremetreler	Sağ	Sol
10. costovertebral açı	P=0,807	P=0,318
11. costovertebral açı	P=0,459	P=1,000
12. costovertebral açı	P=0,047	P=0,006

Tablo 3. Diskriminant Analiz Tablosu.

Cinsiyet	Diskriminant Analizi Sonuçları
Kadın	%73.3
Erkek	%76
Toplam	%75

5. TARTIŞMA

Günümüzde bir insanın varlığının simgesi kimliktir ve bu yüzden kimliklendirme önemli ve zaruridir. Adli ve sosyolojik olarak ölüm sonrası da insanların kimliklerinin belirli olması insani ve adli bakımdan önemlidir. Cinsiyet tayini kimlik tespitinin ilk adımlarından biridir. Pek çok iskelet parçası hali hazırda analiz için kullanılmaktadır ve ayırıcı teknikler geliştirilmektedir (Ünlütürk, 2013). Kimlik tespitinin ilk ve önemli özelliği cinsiyet tayinidir. Cinsiyetin belirlenmesiyle popülasyon seçenekleri yarı yarıya azaltıldığı anlamına gelir (Ahmed,2013).

Araştırmamız son üç costae'nın omurgaya bağlanma açılarının; radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyete bağlı değişimi ve cinsiyet tayini açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. İskelet kalıntılarında cinsiyet tayini hem adli hem adli antropolojide hem de biyoarkeolojide önemli bir konudur (Gülhan, 2018). Adli antropoloji vakalarında cinsiyet tayini temel parametrelerden biri olarak kabul edilir (Krishan ve ark., 2016). Araştırmamız da son üç costae'nın costovertebral açılarından; %76.7 oranında erkek, %73.3 oranında kadın ve toplamda %75 oranında cinsiyetin tayin edildiği görülmüştür.

Avrupalı kolonileri oluşturan insanların arasındaki farkların ne olduğu merakı ile insanların kökenini araştırma isteği cinsiyet tayininin temeli ve başlangıcıdır ve 18. yüzyıla dayanmaktadır (Kutun, 2008). Adli cinsiyet tayini 1960'ların sonlarına dayanmaktadır (Du Jardin ve ark.,2009). Günümüzde yetişkin bireylerin cinsiyet farklarını araştıran ve çeşitli yöntemler oluşturan birçok çalışma mevcuttur (Gonzales ve ark., 2009; Biwasaka ve ark., 2012; Karakaş ve ark., 2013). Cinsiyeti bilinmeyen iskelet kalıntılarında cinsiyeti belirlemek oldukça önemlidir. Bunu insan iskeletinin farklı kemiklerinde yapmanın yöntemleri geniş bir çerçevede araştırılmıştır (Steyn, İşcan, 2008). Bununla birlikte cinsiyet tayini genellikle morfolojik ve metrik olarak adlandırılan iki farklı yöntemle gerçekleştirilir. Metrik metot ile kemiklerden alınan ölçümlerin çok değişkenli modeller ile diskriminant analizini kullanarak cinsiyet

tahmin oranı hesaplanmaktadır (Steyn, 2008). Çalışmamızda elde edilen veriler bir arada olduğunda, cinsiyet tayinindeki rolü için diskriminant analizi uygulanmıştır.

Çalışmamızda 20-40 yaş arası Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine müracaat etmiş araştırma kriterlerine uygun 30 kadın 30 erkek bireye ait toraks BT görüntüleri kullanılmış olup yaş kriteri araştırma parametrelerinden biri olarak kabul edilmiştir. Bir bireyin sahip olduğu dört özellik; ırk, cinsiyet, yaş ve boy kimliklendirme işlemi için önemlidir. Bu özelliklerin tahmin edilmesi biyolojik karakterin ortaya çıkmasını sağlamaktadır ve teşhis yapılacak havuzun daralmasına olanak tanımaktadır. Sonrasında DNA analizi ile kimlik tespiti daha kesin sonuçlar vermektedir (Uzun, 2017). Araştırmamız da ırk ve boy parametreleri çalışmaya dahil edilmemiştir.

Osteometri yöntemlerinin yerine görüntüleme teknolojilerinden BT adli antropolojide kullanılmaya başlanmıştır. BT hassas, maliyeti az, rekonstrüksiyon imkânı olan, hızlı bir yöntem olduğu için adli antropologlar tarafından tercih edilmektedir (Djorojevic ve ark.,2014). Yaptığımız bu çalışmadaki veriler BT görüntüleri üzerinden elde edilmiştir.

BT; kemik dokunun ortogonal düzleme getirilmesiyle yönünün değiştirilmesine, kemiğin her bir parçasının görüntülenmesiyle uzunluk, açı, koordinat ölçümlerinin minimum şekilde etkilenecek biçimde hesaplanmasına olanak sağlamaktadır (Oner ve ark., 2019). Çalıştığımız görüntüler 4. torakal vertebra baz alınıp ortogonal düzleme getirilerek açı ölçümleri yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde os coxae ve ossa cranii cinsiyet tayininde ilk tercih edilen kemiklerdir. Bu kemiklerin bulunmadığı durumlarda; femur, tibia, patella, calcaneus, sternum, humerus, ulna, radius, ayak ve el kemikleri cinsiyet tayininde etkili bir şekilde kullanılabilir (Torimitsu ve ark., 2015; Issa ve ark., 2016; Oner ve ark., 2019)

İskelet kalıntılarından cinsiyet tayini, bireyin kimlik tespitinde en önemli adımlarından biri olduğu rapor edilen araştırmada; 90'ı kadın ve 130'u erkek olmak

üzere 220 patella'nın BT incelemesi sonucu cinsiyet tayininde %90 oranında doğruluk elde etmişlerdir (Mahfouz ve ark., 2007).

Terry koleksiyonundan birinci servikal vertebraya ait 8 parametre ile 2 kontrol grubu üzerinden yapılan araştırmada 100 tane cinsiyeti bilinen, diğeri 34 tane cinsiyeti ve yaşı bilinmeyen arkeolojik kazıda bulunan birinci servikal vertebra (23pm5 koleksiyonu) ile yapılan çalışma sonucu %62-80 aralığında doğrulukla cinsiyet tayini yapılabileceği bildirilmiştir (Marino, 1995).

Yapılan bir başka çalışmada 7 parametre esas alınarak 100 erkek 70 kadına ait femur kullanılmış ve sonuç olarak %67.7-%87.7 arasında değişen doğruluk oranlarıyla cinsiyet tayini yapılmıştır (Mall ve ark., 2000).

Sternum üzerinden yapılan bir çalışmada yaşları 7-78 arasında değişen 120'si erkek, 80'i kadına ait röntgen görüntüsü kullanılmıştır. 18-85 yaş aralığında 30'u kadın, 40'ı erkek toplam 70 kişi cinsiyet tayini için incelenmiştir. Toplam 270 olguda inceleme sonucu, corpus sterni'nin manubrium sterni'ye oranı 2'den küçük olan kadın, 2'den büyük olanın erkek olduğu bulunmuştur. Araştırmada %92.6 doğruluk oranı bildirilmiştir (Arifoğlu ve ark., 1991).

Calcaneus'un cinsel dimorfizmini incelemek için yapılan bir çalışmada açısız ve uzunluk içeren parametreler kullanılmış. Uzunluk parametrelerinin hepsi erkeklerde kadınlardan daha uzun çıkmıştır ve %80 doğrulukla cinsiyet tayini yapılmıştır (Riepert ve ark., 1996).

Cranium'da dimorfik bir nokta olan glabella üzerinden yapılan çalışmada 50 erkek ve 50 kadının lateral selogramları üzerinden glabella kabartısı ve nazal kökü incelenmiş; sonucunda cinsiyetler arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$) (Funayana ve ark., 1986).

Costochondralis'lerin mineralizasyonu ve ossifikasyonu açısından kadınlar ve erkekler arasındaki farkları inceleyen araştırmada; Çek popülasyonuna ait 537'si erkek 507'si kadın 1044 kişinin toraks ve abdomen grafileri kullanılmış. Birinci

costa dışında alt costa'ların hepsi cinsel dimorfik bulunmuştur. Araştırma sonucunda erkeklerde %96, kadınlarda ise %100'e varan doğruluk oranı ile cinsiyet tayini yapılabildiği rapor edilmiştir (Rejtarova ve ark., 2004).

Araştırmalarda görüldüğü üzere sadece cranium ve pelvis dışında da birçok kemikten çeşitli yöntemlerle yüksek doğruluk oranı ile cinsiyet tayini yapılabilmektedir.

Son üç costae'nın omurgaya bağlanma açılarının; radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyete bağlı değişimi ve cinsiyet tayini açısından değerlendirilmesini amaçlayan çalışmamız daha önce hiç araştırma yapılmamış bir eklemden cinsiyet tayini bakımından anlamlı bir sonuç elde edildiği görülmüştür.

Diskriminant analizinde son üç costae'nın costovertebral açılarından; %76.7 oranında erkek, %73.3 oranında kadın ve toplamda %75 oranında cinsiyet tayin edilebildiği görülmüştür.

Anadolu Kafkaslılarına ait femur üzerinden yapılan bir çalışmada; 18-68 yaş arası 50'si erkek, 50'si kadın gönüllüden BT cihazı ile elde edilen görüntüler üzerinden ölçülen kemiğin boyunun önceden bildirilen herhangi bir ırk grubuna benzer bulunmamıştır. Femur'un maksimum uzunluğu ve caput femoris'in vertikal çapının cinsiyetler arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.0001$). Bu çalışmada cinsiyet tayini için incelenen yapının etnik ve zamansal farklılığına vurgu yapılmıştır (Harma ve Karakaş, 2007).

Zamansal ve etnik farklılıklar da etki ettiği cinsiyetler arası farkların cinsiyet tayini açısından çok geniş perspektiften bakılmasını gerektirir. Cinsiyet tayini, belirgin anatomik yapıların var veya yok olmasına direkt bağlıdır ve antropologlar tam iskelet parçaları ile nadiren çalışırlar (Marino, 1995). Literatüre giren her çalışma araştırmacılara yeni bir bakış açısı kazandırır. Çalışmamızın adli tıp uzmanları, klinisyenler, anatomistler ve antropologlara cinsiyet tayini konusunda katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada son üç costae'nın omurgaya bağlanma açılarının radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyete bağlı değişimi ve cinsiyet tayini açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. BT görüntülerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile şu sonuçlara varılmıştır.

10. costa'ların omurgaya bağlanma açılarından elde edilen veriler istatistiksel açıdan anlamlı değildir ve belirlediğimiz popülasyondan elde ettiğimiz veriler ile cinsiyet tayini yapılamadığı görülmüştür.

11. costa'ların omurgaya bağlanma açılarından elde edilen veriler istatistiksel açıdan anlamlı değildir ve belirlediğimiz popülasyondan elde ettiğimiz veriler ile cinsiyet tayini yapılamadığı görülmüştür.

12. costa'ların omurgaya bağlanma açılarından elde edilen verilerde ise kadınların costovertebral açılarının daha dar olduğu gözlemlenmiş ve elde edilen veriler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Yapılan diskriminant analizinde son üç costae'nın costovertebral açılarından; %76.7 oranında erkek, %73.3 oranında kadın ve toplamda %75 oranında cinsiyet tahmin edilebildiği görülmüştür.

Parametre ve birey sayısı artırılarak makine öğrenme algoritmaları ve yapay sinir ağları ile daha yüksek doğruluk oranı elde edilebileceği kanaatindeyiz.

7.KAYNAKLAR

- Ahmed, A. a.(2013) . Estimation of sex from the upper limb measurements of Sudanese adults. J Forensic Leg Med,20(8).1041-1047.
- Arifoğlu Y., Sarsılmaz M. Çekiç Y. (1991): Erişkinlerde sternum'un cinsiyet ayırımındaki öneminin kadavra ve otopsi materyallerinde incelenmesi. Optimal Tıp Dergisi 1991: 4, 198-200 .
- Arifoğlu Y., (2019). Her yönüyle Anatomi 2. baskı. İstanbul: Tıp Kitapevleri.
- Arıncı K., Elhan A. (2014). Anatomi (5bs.C1) Ankara: Güneş Tıp Kitap Evi
- Arıncı K. Elhan A. (2016). Anatomi (4.bs.C1) Ankara: Güneş Tıp Kitap Evi
- Benzel E. L., The Destobizing Effects of Spinal Surgery in Biomechanics of Spine Stabilitation American Association Neological Surgeons (2001). 100-105.
- Biwasaka H., Aoki, Y., Sato, K., Tanijiri, T., Fujita, S., Dewa, K. ve Tomabechi, M. (2012). Analyses of sexual dimorphism of reconstructed pelvic computed tomography images of contemporary Japanese using curvature of the greater sciatic notch, pubic arch and greater pelvis, Forensic Science International, 219 (1-3), 288.-290.
- Cumhur, M. (2001). Temel Anatomi (2. Baskı). Ankara: METU PRESS.
- Darmawan, M., Yusuf, SM, Kadir, MA. ve Haron, H. (2015). Comparison on three classification technigues for sex estimation from the bone length of Asian children below 19 years old: an analysis using different group of ages. Forensic Science International, 247, (130) 30-131.
- Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW, Gray H, Tibbitts RM, Richardson P. Çev. Ed: Yıldırım M, 2011. Tıp fakültesi öğrencileri için Gray's anatomi. (1. Baskı), Ankara. Güneş Tıp Kitabevleri, s. 14-99.
- Du Jardin, P., Poansaille J, Alunni –Perret V., & Quartrehomme G. (2009). A comparison between neural network and other metric methods to determine sex from the upper femur ina modern French popularion. Forensic Science International, 192(1-3), 121-127.
- Djorojevic, M. Roldan, C., Garcia-Parra P., Aleman, L. Botella M. (2014) Morpohometric sex estimation from 3D computed tomopgraphy os coxae model and its validation in skeletal remains.Int j Legal Med, 128 (5) 879-888.

- Eshak, G. A., Ahmed, H. M., Gawad E.A.M.A. (2011). Gender determination from hand bones length and volume using multidetector computer tomography; A study in Egyptian people *Journal of Forensic and Legal Medicine* 18 (6) 245-250.
- Funayana M., Aoki Y., Kudo t., Sagisaka K: Sex determination of the skull based upon line drawing from roentgen cephalograms. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 1986: 407-416.
- Grewal, D. S., Khangura R.K., Sircar K., Tyagi K., Kaur G., & David S., (2017). Morphometric analysis of odontometric parameters for gender determination of clinical and diagnostic research; *JCDR* 11ZC
- Gilroy M, MacPherson BR, Ross LM, (2015). Çeviri editörleri, H. Hamdi Çelik, C. Cem Denk. 1. Baskı, Ankara: Palme Yayınevi, s. 21-40.
- Gülhan Ö. (2018). Pelvisten Radyolojik Yöntemler İle Cinsiyet Tayini: Türkiye Örnekleme Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Antropoloji Dergisi, 36, 53-59.
- Gonzalez, P. N., Bernal, V. ve Perez, S. I. (2009). Geometric morphometric approach to sex estimation of human pelvis", *Forensic Science International* 189 (1-3), 68-74.
- Harma A., Karakaş H. M. (2007). Determination of sex from femur Anatolian Caucasians ;A digital radiological study. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 2007(14), 190-194.
- Hawes Mc, Brien JP. (2006). The transformation of spinal curvature into deformity pathological process and implications for treatment scoliosis, (1)3.
- Hollinshead W. H. (1969). *Functional Anatomy of the Limbs and Back*. Philadelphia, London, Toronto: W. B. Saunders Company,.
- Issa S. Y., Khanfour,A.A.,& Kharashah M.(2016). A model for stature estimation and sex prediction using percutaneous ulnar and radial lengths in autopsied adult Egyptians. *Egyptian Journal of Forensic Sciences* 6(2),83-87.
- Iwamura E. S. M, Soares-Vieira,J. A. & Munoz, D. R. (2004). Human identification and analysis of DNA in bones, *Revista do Hospital das Clinicas*, 59(6), 385.
- Karakaş, H. M., Harma, A., ve Alicioglu, B. (2013). The subpubic angle in sex determination: Anthropometric measurements and analyses on Anatolian Caucasians using multidetector computed tomography datasets, *Journal of Forensic and Legal Medicine* 20(8), 1004-1009.
- Krogman, W. M. & İşcan, M. Y. (1986). *The Human Skeleton In Forensic Medicine*. 2nd Edition Charles C. C. Thomas.
- Kutun, H. (2008). Kol ve bacak kemiklerindeki cinsiyet kriterleri; Tepecik toplumu üzerinde bir inceleme (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Ayla Sevim Erol).

- Mahfouz M., Badavi A., Merhl B. (2007). Patella Sex Determination by 3D Statistical Shape Models And Nonlinear Clasfiers Fronsic Science International, 173, 161-170.
- Mall G., Grazw M., Gehring KD, Hubig M.: Determination of sex from femore Forensic Science International 2000;113:315-321
- Marieb ve Hoehn, (2017). Anotomy and Physiology, (7. th Edition), Pearson Yayınları.
- Marino A. (1995). Sex estimation the first cervical vertebra. American Journal Of Pyhsical Anthropology 1995:97:127-133.
- http://tip.fusabil.org/pdf/pdf_FUSABIL_923.pdf Moore KH. (1992). Anatomy. Third edition. Williams, Wilkins Baltimore,.
- Middleham. P. H. Laura E.B. & Mcdoald S. (2015). Sex Determination From Celfication Of Costal Cartiloges in a Scottish Sample. Cllinical Anotomy, 28 (7) 888-895.
- Oner, Z., Turan, M. K., Oner, S., Secgin, Y., & Sahin, B. (2019). Sex estimation using sternum part lenghts by means of artificial neural networks. Forensic Sci Int, 301, 6- 11. doi:10.1016/j.forsciint.2019.05.011
- Özdamar, K. (2010). Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi 2. Ankara: Matser Press.
- Özsoy, T. (2019). Direkt El Grafilerinde Phalanks Uzunluklari Ve Phanx'ların Tüm Phalanx Uzunluğuna Oranı Ölçümü ile Cinsiyet Tayini Denemesi (Yüksek Lisans Tezi) Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Zülal Öner).
- Putz R. & Pabst R. (2006). Sobotta-Atlas of Human Anotomy: Head Neck, Upper Limb Thorax, Abdomen Two –volume set.
- Riepert T., Drechsler T., Scild H, Nafe B.,Matter R.:Estimayion of sex on the basis of radiographs of the calcaneus. Forensic Science Intenational 1996; 77(3):133-140.
- Retarova O., Shizova D., Smorane P., Rejtar P., Bukac J. (2004). Costal cartilages –A clue for determination of sex. Biomed Papers 148 (2), 242-244.
- Sanders, C. Examinations in Australian Education, (1966). doi.org/10.1177%2F000494416601000309. 2020.11.12.
- Scheuer, L. (2002). Application of osteology to forensic medicine. Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Assotion of Clinical Anotomists and the British Association of Clinical Anotomists 15(4) 298 -311.

- Steyn, M. & İşcan, M. Y. (2008). Metric sex determination from the pelvis in model Greeks. *Forensic Science International* 179(1) 86e 81. doi:<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.10.08>.
- Steyn, M. (2008). Metric sex determination from the pelvis in modern Greeks, *Forensic Science International* 179(1), 86.e1-86.e6. (<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.04.022>).
- Sunar, M. (2013). manyetik rezonans görüntüleri yöntemi ile craniocervical bileşkenin morfometrik değerlendirilmesi (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıp Anatomisi Anabilim Dalı. (Danışman: Doç. Dr. Samet Kapakin).
- Tague, G. R. (2000). Do big females have big pelvis? *American Journal of Physical Anthropology* 122, (3), 337-388.
- Tellioğlu, A., M., Karakaş, S. (2013). Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi, 27:75-79. (fusabil.org) Humerus'tan Morfometrik Yöntemlerle Cinsiyet Tayini.
- Taner, D. (2017). Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.
- Uzun, Ö. (2017). Üst ekstremiteler antropometrik ölçümlerinin boy ve cinsiyet tahmini açısından değerlendirilmesi (Doktora Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, (Danışman: Doç. Dr. Gülay Yeğinoğlu).
- Ünlütürk, Ö. İşcan M. Y. (2013). Tanınabilir vertebralar'dan cinsiyet tayini, *Adli Tıp Bülteni* 18, 1.
- Vutan M.V., Ciupe C.M. Gruescu (2016). *New Advances in Mechanism and Machine Science* 137-146.
- Yonn, M. G., Moon, M.-S., Park, B. K., Lee, H., (2016). Analysis of sacrococcygeal morphology in Koreans using computer tomography. *Clinic in Orthopedic Surgery* 8 (4), (412-417).

8.EKLER

EK1. ETİK KURUL ONAY YAZISI



T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 77192459-050.99-E.29118
Konu : 12/23 Nolu Karar

03/12/2018

Sayın Dr. Öğr.Üyesi Zülal ÖNER

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz "**Son Üç Kaburganın Omurgaya Bağlanma Açılarının Cinsiyete Göre Farkının Radyolojik Görüntüler Üzerinden İncelenmesi**" başlıklı çalışmanız incelenmiş olup etik olarak uygun olduğuna kurulumuz üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz ve rica ederim.

e-imzalıdır
Dr. Öğr.Üyesi Zafer LİMAN
Kurul Başkanı

30/11/2018 Bilgisayar İşletmeni

İrfan SENCAR

9. ÖZGEÇMİŞ

Fatih DEMİREL 1981 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kızılcahamam’da tamamladı. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünden 2006 yılında mezun oldu. Mezuniyet sonrası 3 yıl pediatrik rehabilitasyon alanında çalıştı. Daha sonra 4 yıl da Hacettepe Üniversitesi Yetişkin Hastanesi Fizik Tedavi departmanında görev yaptı. Şimdi ise Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde Fizyoterapist olarak çalışmaktadır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Akademi Sitesi B blok

Kuzeykent /KASTAMONU P. K. 37000

Tel. : 05417810290

E-mail : fthdmrel1@gmail.com