

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

**TÜRK POPÜLASYONUNDA OS SACRUM'UN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE MORFOMETRİK
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ.**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halit ÇELİK

Enstitü Anabilim Dalı : Anatomi Anabilim Dalı

Tez Danışman: Doç. Dr. Keziban KARACAN

NİSAN - 2023

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRK POPÜLASYONUNDA OS SACRUM'UN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE MORFOMETRİK
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ.**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halit ÇELİK

Enstitü Anabilim Dalı : Anatomi Anabilim Dalı

“Bu tez .../.../ 2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ	İMZA

BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'nda 01/12/2020 tarihinde 71522473/050.01.04/589 onay numarası ile onay olarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

.../.../2023

Halit ÇELİK

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, şahsını her daim kendime örnek almaya çalıştığım, tezimin bu aşamaya gelmesinde sayısız katkıları olan kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Keziban KARACAN'a ve çalışmamızda kullandığımız radyolojik görüntülerin elde edilmesi ve incelenmesi kısmında yardım ve katkıları olan Doç. Dr. Alper KARACAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini benden esirgemeyen Arş. Gör. Mehtap ERDOĞAN, Laborant İsrail KÖSE ve Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin BAYLAN'a teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her anında maddi manevi yanımda olduklarına ve olacaklarına emin olduğum Ramazan ÇELİK, Sercan ÇELİK, Haluk ÇELİK ve Ali Emir ÇELİK'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Saygılarımla.

Halit ÇELİK

ÖZET

Giriş ve Amaç: Os sacrum'u ve üzerindeki anatomik noktaları anlamak birçok noktada bilime katkıda bulunacaktır. Bu bölgenin iyi bir şekilde bilinmesi hem klinikte hem de cerrahi girişimlerde çok önemli olduğu gibi cinsiyet tayininin yapılması konusunda da bizlere önemli bilgiler vermektedir. Biz de bu nedenleri göz önünde bulundurarak Sacrum üzerinde 22 farklı ölçüm ile klinikte, cerrahide ve cinsiyet tayininde kullanılan bölgelerin antropometrik ve açısal ölçümlerini cinsiyet farkını da göz önüne alarak tespit etmeyi ve değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda radyoloji servisine başvuran, yaşları 18 ve 91 arasında değişen 100 kadın ve 100 erkek bireyin “Multidedektör Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi” ile elde edilmiş radyolojik görüntüleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Radyolojik görüntüler Radiant Dicom Viewer adlı yazılım üzerinde 3 boyutlu hale getirilip bu görüntülerdeki Sacrum kemikleri üzerinde 14 farklı açı ve uzunluk ölçümü yapılmıştır. Daha sonra yapılan ölçümler SPSS üzerinde istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızın bulgularına göre Sacrum genişliği, Sacrum yüksekliği, basis osis sacri'nin sagittal çapı, lumbosacral açı, sacral kifoza, sacrococcygeal açı değerleri cinsiyet açısından değerlendirildiği takdirde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır.

Sonuç: Literatürü taradığımızda Sacrum üzerinde yapılan ölçümler genelde açı ölçümleri ve uzunluk ölçümleri olmak üzere ayrı şekilde yapılmıştır. Biz ise çalışmamızda en az hata ile yapılabilecek tüm uzunluk ve açı ölçümlerini bir araya getirerek literatüre daha bilgilendirici ve kapsamlı bir kaynak sunmayı amaçladık. İfa ettiğimiz bu çalışma sonucunda cinsiyet faktörünün Sacrum kemiği üzerinde önemli bir etkisi olduğuna; yaş faktörünün ise bazı durumlarda etkili olabileceği kanısına varmış bulunmaktayız.

Anahtar Kelimeler: Sacrum, Coccygis, Bilgisayarlı Tomografi, Cinsiyet Tahmini, Pelvis

SUMMARY

Morphometric Evaluation of Os Sacrum in Turkish Population by Computerized Tomography.

Introduction and Aim: Understanding the os sacrum and its anatomical points will contribute to science at many points. Good knowledge of this region is very important both in the clinic and in surgical interventions, as well as giving us important information about gender determination. Considering these reasons, we aimed to determine and evaluate the anthropometric and angular measurements of the regions used in the clinic, surgery, and sex determination with 22 different measurements on the sacrum, considering the gender difference.

Materials and Methods: In our study, radiological images obtained by the "Multidetector Multi-Section Computed Tomography Method" of 100 female and 100 male individuals aged between 18 and 91 who applied to the radiology service were evaluated retrospectively. Radiological images were rendered in 3D on the software called "Radiant Dicom Viewer", and 14 different angle and length measurements were made on the sacrum bones in these images. The measurements made afterward were statistically evaluated on SPSS and the findings were reached.

Results: According to the findings of our study, when the sacrum width, sacral height, sagittal diameter of the basis osis sacri, lumbosacral angle, sacral kyphosis, sacrococcygeal angle values were evaluated in terms of gender, statistically significant results were obtained.

Conclusion: When we searched the literature, measurements made on the sacrum were made separately, generally angle measurements and length measurements. In our study, we aimed to present a more informative and comprehensive resource to the literature by bringing together all the length and angle measurements that can be made with the least error. As a result of this study, we found that the gender factor has a significant effect on the sacrum bone; We have concluded that the age factor may be effective in some cases.

Keywords: Sacrum, Coccygis, Computed Tomography, Gender Prediction, Pelvis

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET.....	iii
SUMMARY	v
KISALTMA VE SİMGELER	vi
ŞEKİLLER	vii
RESİMLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 SACRUM EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2 COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ.....	3
2.3 TİPİK BİR VERTEBRANIN ÖZELLİKLERİ.....	5
2.4 OS SACRUM ANATOMİSİ	6
2.5 OS COCCYGIS ANATOMİSİ.....	8
2.6 OS SACRUM ETRAFINDAKİ YAPILAR.....	9
2.6.1 Pleksus Sacralis	9
2.6.1.1 Pleksus Sacralis'in Dalları.....	9
2.6.2 Sacrum'un Etrafındaki Ligamentler.....	10
2.6.3 Sacrum Etrafındaki Önemli Kaslar.....	12
2.6.4 Sacrum Etrafındaki Arterler.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1 YAPILAN UZUNLUK VE AÇI ÖLÇÜMLERİ.....	15
3.1.1 Sacrum'un Yüksekliği(SY).....	15
3.1.2 Sacrum'un Genişliği(SG).....	15
3.1.3 Basis Ossis Sacri'nin Transvers Çapı (BTÇ).....	16
3.1.4 Basis Ossis Sacri'nin Sagittal Çapı (BSÇ).....	16
3.1.5 Linea Transversa'ların Uzunlukları (LTU).....	17
3.1.6 Interforaminal Yükseklikler (IFY).....	17
3.1.7 Sacral Kanal Uzunluğu'nun Ölçülmesi (SKU).....	18
3.1.8 Ala Sacrum'un Uzunluğu(ASU).....	19
3.1.9 Lumbosacral Açı (LSA).....	20

3.1.10 Sacral Eğrilik (SE).....	21
3.1.11 Sacral Kifo (SK).....	22
3.1.12 Sacrococcygeal Aç (SKA).....	23
3.1.13 Sacrococcygeal Eklem Açısı (SKEA).....	24
3.1.14 Coccygeal Eğrilik (KE).....	25
3.2 İSTATİKSEL ANALİZ.....	25
3.3 RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLERİN İNCELENMESİ VE ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI.....	26
4. BULGULAR	27
5.TARTIŞMA ve SONUÇ.....	34
6. KAYNAKLAR.....	41
7. EKLER.....	45
8. ÖZGEÇMİŞ.....	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

A.	: Arteria
Art.	: Articularis
ASU	: Ala Sacrum'un Uzunluğu
BTÇ	: Basis Osis Sacri'nin Transvers Çapı
BSC	: Basis Osis Sacri'nin Sagittal Çapı
IFY	: Interforaminal Yükseklikler
KE	: Coccygeal Eğrilik
LSA	: Lumbosacral Açı
Lig	: Ligamentum
LTU	: Linea Transversa'ların Uzunlukları
M.	: Musculus
Mm.	: Musculi
MDBT.	: Multidedektör Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
N.	:Nervus
Os.	: Ossa
SPSS.	: Statistical Package for the Social Sciences
SY	: Sacrum'un Yüksekliği
SG	: Sacrum'un Genişliği
SKU	: Sacral Kanal Uzunluğu
SE	: Sacral Eğrilik
SK	: Sacral Kifoza
SKA	: Sacrococcygeal Açısı
SKEA	: Sacrococcygeal Eklem Açısı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Columna Vertebralisin Önden ve Arkadan Gösterimi.....	5
Şekil 2: Tipik Bir Vertebranın Gösterimi.....	6
Şekil 3: Os Sacrum'un önden ve arkadan gösterimi.....	8
Şekil 4: Os coccygis önden görünüşü.....	9
Şekil 5: Plexus Sacralis'in Gösterimi.....	10
Şekil 6: Os Sacrum'un Ligamentlerinin Önden Gösterimi.....	11
Şekil 7: Os Sacrum'un Ligamentlerinin Arka Taraftan Gösterimi.....	11
Şekil 8: M. Piriformis ve M. Ischiococcygeus'un Gösterimi.....	12
Şekil 9: Os Sacrum Etrafındaki Arterlerin Gösterimi.....	13
Şekil 10: Sacrum'un Yüksekliği Ölçümünün Gösterimi (SY).....	15
Şekil 11: Sacrum'un Genişliği Ölçümünün Gösterimi(SG).....	15
Şekil 12: Basis Osis Sacri'nin Transvers Çapının Ölçümünün Gösterimi(BTÇ).....	16
Şekil 13: Basis Osis Sacri'nin Sagittal Çapının Ölçümünün Gösterimi (BSÇ).....	16
Şekil 14: Linea Transversa'larının Uzunluklarının Ölçümünün Gösterimi (LTU)...	17
Şekil 15: İnterforaminal Yüksekliklerin Ölçümünün Gösterimi (IFY).....	17
Şekil 16: Sacral Canal Uzunluğunun Ölçümünün Gösterimi (SKU).....	18
Şekil 17: Ala Sacrum Uzunluğunun Gösterimi (ASU).....	19
Şekil 18: Lumbosacral Açının Ölçümünün Gösterimi (LSA).....	20
Şekil 19: Sacral Eğriliğin Ölçümünün Gösterimi (SE).....	21
Şekil 20: Sacral Kifoza'nın Ölçümünün Gösterimi (SK).....	22
Şekil 21: Sacrococcygeal Açısı'nın Ölçümünün Gösterimi (SKA).....	23
Şekil 22: Sacrococcygeal Eklem Açısı'nın Ölçümünün Gösterimi (SKEA).....	24
Şekil 23: Coccygeal Eğriliğin Ölçümünün Gösterimi (KE).....	25

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1 SG, SY, BTÇ ve BSC değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasının gösterimi.....	28
Tablo 4.2 Linea transversa uzunluklarının cinsiyete göre karşılaştırılmasının gösterimi.....	29
Tablo 4.3 Interforaminal yüksekliklerin cinsiyete göre karşılaştırılmasının gösterimi.....	30
Tablo 4.4 SKU, ASU, LSA, SE, SK, SKA, SKEA, KE değerlerinin cinsiyet faktörüne göre karşılaştırılmalarının gösterimi.....	32

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Columna vertebralis'in bir parçası olan os sacrum 5 adet sacral omurun birleşip kemikleşmesinden oluşmuştur ve insan vücudunun arka tarafında, tepesi aşağıda bulunan bir üçgene benzemektedir. Sacrum üst segmentlerden gelen ağırlığın alt ekstremiteye aktarılmasında rol oynayan önemli bir kemiktir. Üst tarafında 5. lumbal vertebra (L5) ile "Lumbosacral Eklemi" alt tarafında ise os coccygis ile "Sacrococcygeal Eklemi" oluşturmaktadır. Os sacrum lateralinde bulunan 2 os coxae ile yapmış olduğu sacroiliac eklem aracılığıyla pelvisin yapısına da katılmaktadır (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016).

Os sacrum'un antropometrik ve açısal ölçümleri günümüzde cinsiyet tahmini, cerrahi müdahaleler ve klinik tedaviler gibi birçok alanda kullanılmaktadır. İnsanda cinsiyet tahmini denildiğinde aklımıza ilk gelen bölgelerden birisi pelvis olup, Özellikle Sacrum'un kadın ve erkeklerde bazı farklılıklar göstermesi cinsiyet tayininin yapılmasına önemli katkı sağlamaktadır. Bu farklılıklara örnek verecek olursak sacrum genişliğinin ve konkavlık açısının kadınlarda erkeklere göre fazla olduğu görülürken Sacrum yüksekliğinin daha az olduğu görülmektedir (Moore 2010).

Cinsiyet tahmini DNA analizi ve osteometri gibi tekniklerle yapılmaktadır. DNA analizi doğruluk açısından en öne çıkan yöntemdir fakat maliyeti ve zorluğu diğer yöntemlere göre fazla olduğu için genelde osteometri gibi daha basit yöntemler tercih edilmektedir. Osteometri yönteminde incelenen bölgedeki antropometrik değerleri bilmek cinsiyet tayininde büyük bir önem arz etmektedir (Grewal et al., 2017).

Sacrum antropometrisi ve ölçümleri sadece cinsiyet tayininde değil bunu yanı sıra klinisyenler tarafından da sıkça kullanılmakta olup önemi göz ardı edilemeyecek derecede fazladır. Os Sacrum konumu ve yaptığı eklemlerden dolayı Columna

vertebralisin hareketlerinde oldukça etkili olup yerleşimi nedeni ile de pelvis ve os coccygis ile birlikte mekanik açıdan birçok yaralanmaya açıktır. Bu yaralanmalara örnek olarak lumbal disk hernisi, lomber kanal daralması ve sacroiliac eklem disfonksiyonu gibi problemleri sayabiliriz. Bu tarz mekanik problemleri anlamak açısından sacrum bölgesinde yapılan antropometrik ve açısal ölçümler son derece önemlidir. Açılardaki değişimlerin cerrahlar ve klinisyenlere tanı ve tedavi aşamalarında ayrıca cerrahi işlemlerde önemli bilgiler verdiği gerçeği göz ardı edilemez. Örneğin lomber vertebra ile os Sacrum arasında oluşan ve “lumbosacral açı” olarak isimlendirilen bu açı doğumda 20 derece olup yetişkinlerde kademeli olarak artmaktadır. Bu açının omurga üzerindeki cerrahi girişimlerde mutlaka dikkate alınması gerekmektedir (Cheng & Song, 2003).

Aynı zamanda disk hernisi, kanal daralması gibi problemlerde cerrahlar bu bölgedeki problemi ortadan kaldırmak için enstrümantasyonla stabilizasyon işlemi uygulamaktadırlar. Bu işlem L5-S1 seviyesinde uygulandığında üst segmentlere oranla daha zor bir hale gelmektedir. Bölgedeki karmaşıklığın sebepleri olarak; bu seviyelerde yapılan işlemlerde pelvisin de dahil edilmesi, anatomik olarak daha fazla yapının işin içine girmesi, lomber bölge anatomisinin sacral bölgeye kıyasla daha kolay anlaşılabilmesi, L5-S1 ve altındaki seviyelerde vidalara binen yükün daha fazla olması, hareketi kısıtlı bir yapı olan sacrum ile hareketli olan omurganın birbirine vidalanması sayılabilir. Vidalama işleminde; vida S1 corpusunun içinden geçtiği için enstrümantasyon işlemi sırasında ve sonrasında oluşacak problemleri önleme açısından, os sacrumdaki anatomik nokta ve morfolojik ölçümleri iyi anlamak cerrahlara yardımcı olacaktır (Kaptanoğlu et al., 2003, Stovall et al., 1997).

Birçok çalışmada, etrafında birden fazla önemli yapı bulunduran, üstte lumbal omurgalarla altta os coccygis ile eklem yapan os sacrumun anatomik yapısının ve komşuluk yaptığı diğer yapılarla olan ilişkisinin ne denli önemli olduğunun altı çizilmektedir. Os sacrumu ve üzerindeki anatomik noktaları anlamak birçok noktada bilime katkıda bulunacaktır. Bu bölgenin iyi bir şekilde bilinmesi hem klinikte hem de cerrahi girişimlerde çok önemli olduğu gibi cinsiyet tayininin yapılması hususunda da bizlere önemli ipuçları vermektedir. Biz de yukarıda belirtilen sebepleri göz önüne alarak Sacrum üzerinde 14 farklı ölçüm ile klinikte, cerrahide ve cinsiyet tayininde

kullanılan bölgelerin antropometrik ve açısal ölçümlerini cinsiyet farkını dikkate alarak tespit etmeyi ve değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

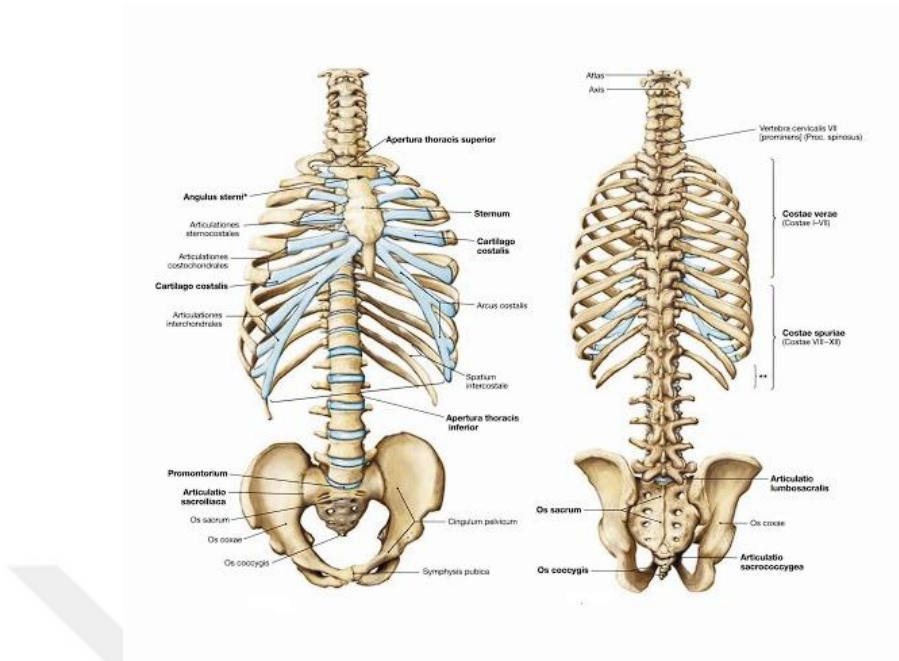
2.1 SACRUM EMBRİYOLOJİSİ

Columna vertebralis mezoderm tabakanın meydana getirdiği kemik doku ve kıkırdak dokunun birleşmesi ile oluşan bir yapıdır. Mezoderm ise embriyonik diskin uç tarafındaki hücrelerin çoğalması, ardından ektoderm ve endoderm arasından anterior-laterale doğru seyretmesi şeklinde oluşur ve bu yapıların devamı olarak notokord yapısı oluşur. Notokordal yapılar ektodermın kalınlaşmasına neden olarak nöral plağı oluşturur, ardından 18. günde nöral plağın kenarlarının kıvrılması ve kıvrılan kenarların birleşmesi sonucu sırasıyla nöral tüp ve nöral oluk meydana gelir. Nöral tüp ve Notokordun ve her iki yanındaki mezoderm paraksiyel mezodermi meydana getirir. Paraksiyel mezoderm 20. Günde segmentasyon geçirir ve çiftler halinde somitler oluşur. Toplamda 42-44 adet somit vardır, bunlardan 5 tanesi Sacral, 5 tanesi lumbal, 12 tanesi thoracal, 8 tanesi cervikal, 4 tanesi oksipital ve geriye kalan 8-10 tanesi de coccygeal olarak farklılaşır (İsmail Petorak, 1984, Moore KL & Persaud TVN, 2002).

2.2 COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ

Columna vertebralis 33 tane vertebranın üst üste birleşmesi ile ortaya çıkan bir yapıdır ve bu yapının oluşumuna omurlarla birlikte apophyseal eklemler, discus intervertebralisler, ligamentler ve kaslar katılmaktadır. İnsan vücudunda cervical(7adet), thoracal(12 adet), lumbal(5 adet), sacral(5adet) ve coccygeal(4 adet) bölgelerde toplamda 33 adet vertebra bulunmaktadır. Bu 33 vertebra'nın 24 tanesi

aralarında bulunan 23 adet discus intervertebralis ve apophyseal eklemler aracılığı ile eklemlleşmiş halde bulunmaktadır, geriye kalan 9 tanesinden 5 tanesi birleşip kemikleşmiş halde os sacrum'u 4 tanesi ise kemikleşmiş halde os coccygis'i oluşturmaktadır. Bu oluşum düz bir sütun halinde olmayıp, kifoz ve lordoz adını verdiğimiz doğal eğriliklerle "S" harfine benzer bir şekil almaktadır, bu şekil erişkinlerde yeni doğana göre daha belirgindir. Cervikal ve lumbal bölgeler anteriora doğru konveksite gösterirken şekilde (cervikal lordoz ve lumbal lordoz), thoracal bölge ile sacral bölge ise posteriora doğru konveksite göstermektedir (thoracal kifoz ve sacral kifoz). Columna vertebralis en yukarıda os occipitale ile (atlantooccipital eklem), en aşağıda ise os coxae (sacroiliak eklem) ile eklem yapmaktadır. Atlantooccipital eklem ve sacroiliak eklem vasıtasıyla baş ve pelvis ile bağlantılı olduğu için vücudumuzdaki yükün dengeli bir şekilde dağılmasında büyük bir etkisi olan Columna vertebralis birçok kas ve bağ için tutunma noktası haline gelmektedir. Periferik sinir sistemini oluşturan sinirlerin intervertebral aralıktan çıktığını düşünürsek; Columna vertebralis bu sinirlere çıkış noktası oluşturmak gibi görevleri yerine getirmesiyle gövde ve ekstremitelerin kontrolünde hayati bir öneme sahiptir. Ayrıca göğüs kafesimizi oluşturan costalar da thoracal omurlara tutunmaktadır ve bu sayede columna vertebralis adını verdiğimiz yapı organlarımıza da stabil ve güvenli bir halde tutunacakları bir ortam oluşturur (göğüs kafesi). Columna vertebralis kadınlarda ortalama 60-65 cm uzunluğunda iken erkeklerde ise bu değer 70-75 cm'dir (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016, Moore 2010) (Şekil 1).

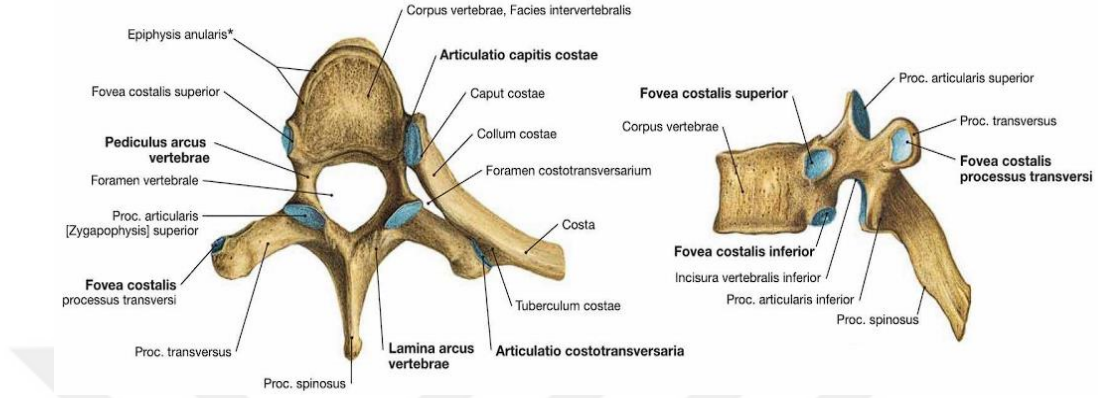


Şekil 1 Columna Vertebralis'in Önden ve Arkadan Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

2.3 TİPİK BİR VERTEBRANIN ÖZELLİKLERİ

Tipik bir vertebrada arcus vertebra ve corpus vertebra olmak üzere 2 ana kısım bulunmaktadır. İntervertebral diskler corpus vertebraların arasında bulunmaktadır. Arcus vertebralar corpus vertebralar ile birleşip foramen vertebraleyi, bu foramenler ise birleşip spinal kordun içinden geçtiği canalis vertebralis oluşturmaktadırlar. Arcus vertebraların corpus vertebraya tutunduğu kısımlarına pediculus vertebra geriye kalan kısımları ise lamina Arcus vertebra olarak adlandırılmaktadır. Pediculus vertebraların üst ve alt yüzlerinde insisura vertebralis süperior ve insisura vertebralis inferiorlar bulunur, bu incisuralar birleşerek spinal sinirlerin içinden geçtiği foramen intervertebraleleri ortaya çıkarırlar. Lamina arcus vertebralar üzerinde 2 farklı çıkıntı bulunmaktadır, bunlardan pediculus vertebralara yakın olan kısımda bulunan ve transvers şekilde uzanan çıkıntıya processus transversus, arkada bulunan ve posteriora doğru uzanan çıkıntıya is processus spinosus adı verilir. Vertebralarda üst ve alt segmentlerle eklemleşmeleri için 4 adet eklem çıkıntısı bulunur, bunlardan yukarıda bulunanlara processus articularis süperior altta bulunanlara ise processus articularis inferior adı verilmektedir. Corpus vertebraların alt ve üst yüzlerinde bulunan ve

intervertebral disklerin oturduğu kısma ise facies intervertebralis adı verilir. (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016) (Prof. Dr. Kaplan Arıncı & Prof. Dr. Alaittin Elhan, 2005, Moore, 2010).

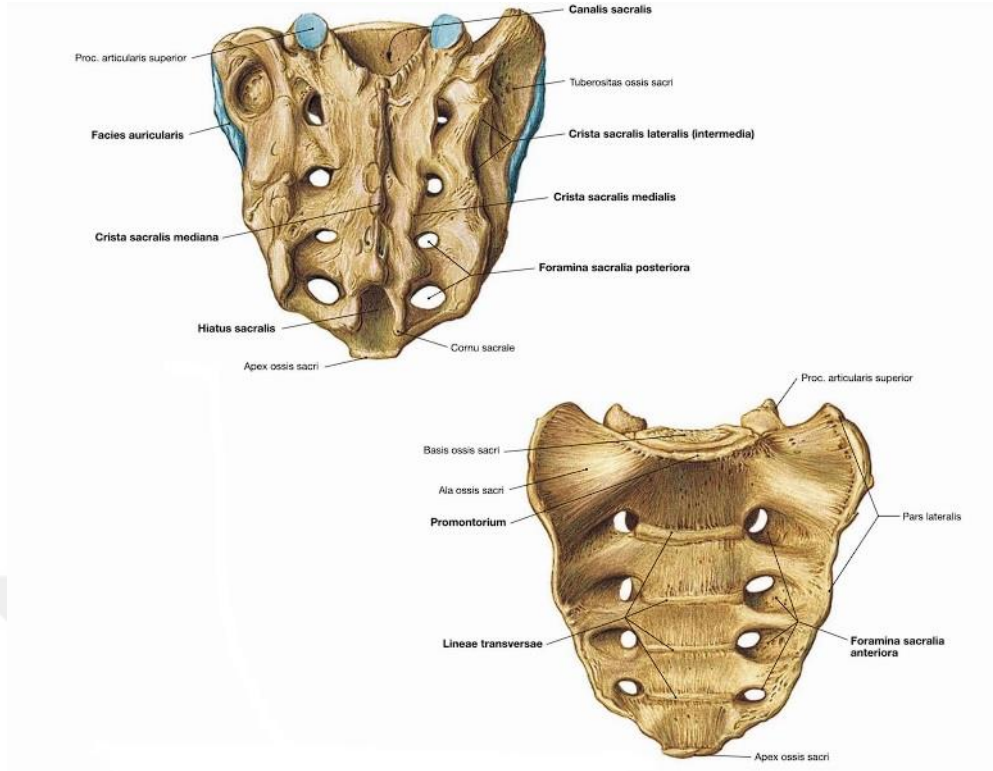


Şekil 2 Tipik Bir Vertebranın Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

2.4 OS SACRUM ANATOMİSİ

5 adet sacral vertebranın birleşip kemikleşmesinden oluşan os sacrum, tepesi aşağıda bulunan bir üçgene benzeyen kemik. İnsan vücudunda posterior tarafta bulunan Sacrum her iki yanında os coxae ile eklem yapıp (art. sacroiliaca) sağ ve solunda bulunan 2 os coxae ile birlikte pelvisi oluşturmaktadır. Üst tarafında son lumbal vertebra(L5) ile eklem yapıp alt tarafında ise os coccygis ile birleşmektedir (art. sacrococcygealis) . Anteriorda bulunan ön yüzü (facies pelvica) konkavdır. Facies pelvica’da linea transversa adı verilen transvers şekilde uzanmış 4 adet çizgi bulunur. Yine facies pelvicada gördüğümüz linea transversaların sağ ve sol yanında 4’er adet foramina sacralia anterior adı verilen delikler bulunmaktadır. Ön yüzün en üst tarafında öne doğru en çıkıntılı kısmına promontorium adı verilir ve bu nokta klinik açıdan özellikle kadın doğumcular için pelvis çaplarının ölçülmesine yardımcı olan önemli bir noktadır. Üst tarafta 5. Lumbal vertebra ile eklem yapan yüzüne basis osis sacri adı verilir. Basis osis sacri’nin her iki yanında ala osis sacri’ler görülmektedir. Facies dorsalis adı verilen arka yüzde bazı çıkıntılar gözükmemektedir. Bunlar processus spinosusların bir araya gelmesiyle oluşan crista sacralis mediana, processus articularislerin bir araya gelmesiyle oluşan crista sacralis intermedia ve processus

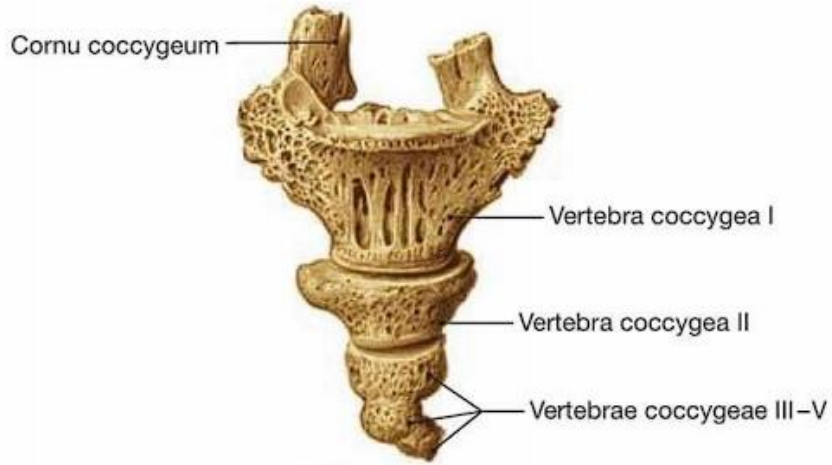
transversusların bir araya gelmesiyle oluşan crista sacralis lateralislerdir. Facies dorsalis üzerinde ön yüzdeki 4 çift foramina sacralia anteriorun devamı olan 4 çift foramina sacralia posterior bulunur. Sacral spinal sinirlerin ön dalları foramina sacralia anteriorlardan, arka dalları ise foramina sacralia posteriorlardan çıkmaktadır. Omurgada oluşan canalis vertebralis sacrumda da devam eder ve bu kanalın sacrumdaki kısmına canalis sacralis adı verilmektedir. Canalis sacralisin inferiordaki açıklığına hiatus sacralis adı verilmektedir. Hiatus sacralisin her iki tarafında cornu sacrale adı verilen çıkıntılar vardır. Os sacrum erkek ve kadın cinsiyetleri arasında farklılıklar göstermektedir. Os sacrum kadınlarda erkeklere göre daha geniş, daha kısa ve yan kenarlarındaki üst ve alt yarı arasında daha geniş bir açı vardır, bu açı erkeklerde fark edilmeyecek kadar azdır. Facies pelvica erkeklerde daha derindir. Omurga eklem biyomekaniğinde sacroiliac eklem yeri çok büyüktür. Sacroiliac eklem ilium ile sacrum arasında oluşan ligamentlerle bağlanmış bir eklemdir. Bu eklem 1., 2. ve değişiklik göstermekle beraber 3. sacral vertebra katılmaktadır. Os sacrumdaki ilk 3 vertebra bu yük aktarma görevinde yer aldığı için alttaki 2 vertebraya göre daha çok gelişmiştir. Ligamentum sacrotuberale ile ligamentum sacrospinale buradaki stabilizasyona büyük oranda katkı sağlamaktadır. Os sacrum üzerine binen yükü omurgadan pelvise, buradan da alt ekstremitelere aktarma görevini üstlenmektedir ve bu görev omurganın ve ekstremitelerin sağlıklı bir biçimde hareket edebilmesi için büyük bir öneme sahiptir (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016, Prof. Dr. Kaplan Arıncı & Prof. Dr. Alaittin Elhan, 2005).



Şekil 3 Os Sacrum'un Önden ve Arkadan Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

2.5 OS COCCYGIS ANATOMİSİ

Columna vertebralisin son 4 omurunun kemikleşmesiyle oluşan os coccygis fonksiyonel bir kemik değildir. Os coccygiste bulunan omur sayısı bireyler arası değişiklik gösterebilmekle birlikte 3,4 veya 5 adet bulunabilmektedir. En üstte bulunan ve yukarıya doğru olan çıkıntılara cornu coccygeum adı verilmektedir (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016, Ou-Yang et al., 2017).



Şekil 4 Os Coccygis Önden Görünüşü (Hild W. J. et al., 1983)

2.6 OS SACRUM ETRAFINDAKİ YAPILAR

2.6.1 Plexus Sacralis:

Plexus sacralis sacrumun sağ ve sol anterolateralinde ve pelvis boşluğunda bulunur. Truncus Lumbosacralis, 1., 2. ve 3., sacral spinal sinirlerin ramus anteriorları ile 4. sacral sinirin küçük bir parçasının katılmasıyla meydana gelir. Plexus sacralis tabanı sacruma tepesi ise foramen ischiadicum majusa yönelen bir üçgene benzer.

2.6.1.1 Plexus Sacralis'in dalları şu şekildedir:

1-N. mm. quadrati femoris

2- N. mm. obturatorii interni

3- N. mm. piriformis

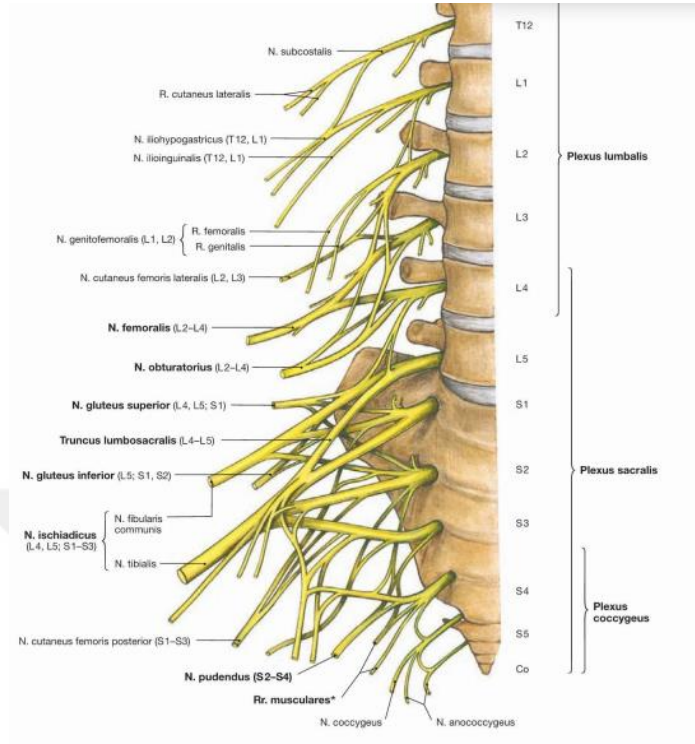
4- N. gluteus superior

5- N. gluteus inferior

6- N. cutaneus femoris posterior

7- N. cutaneus perforans

8- N. Ischiadicus, N. tibialis , N. fibularis (peroneus) communis (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016).



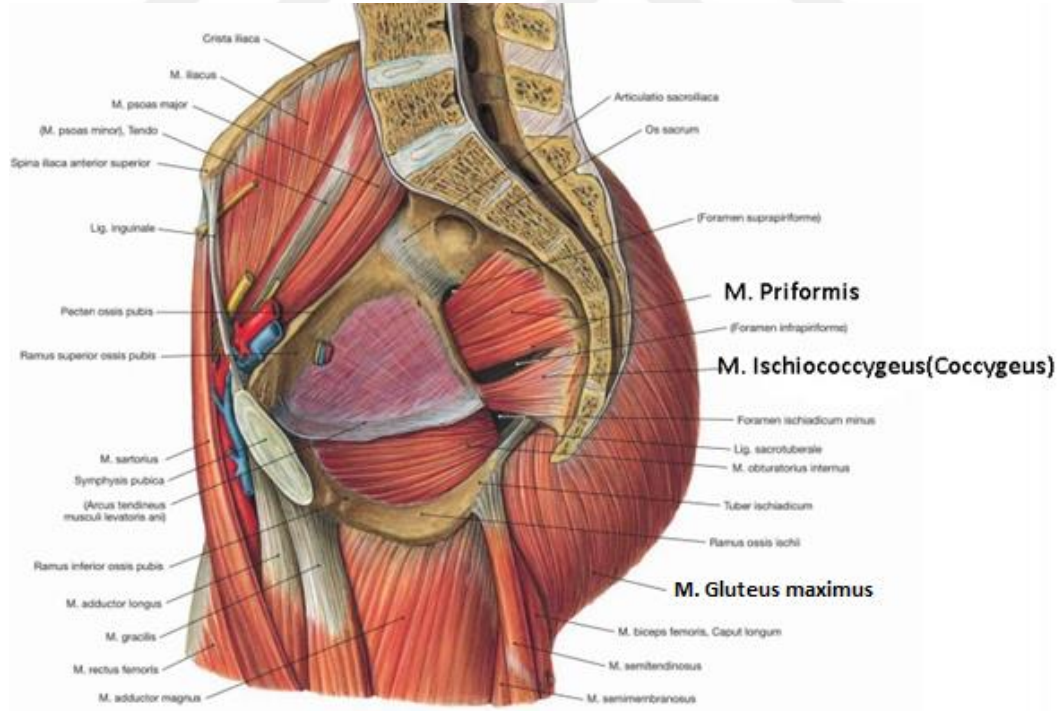
Şekil 5 Pleksus Sacralis'in Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

2.6.2 Sacrum'un Etrafındaki Ligamentler

1. **Lig. Sacroiliacum Anterius:** Sacrum'un S1 ve S2 seviyelerinin ön yüzlerini ilium'a bağlayan ligamenttir
2. **Lig. Sacroiliacum Posterius:** Sacrum ve ilium arasında uzanan posterior taraftaki oluk içinde bulunan kuvvetli ligamenttir. Sacrum ve ilium arasındaki en kuvvetli bağ olarak bilinmektedir.
3. **Lig. Sacrotuberale:** Spina iliaca posterior inferiordan tuber ischiadicuma'a uzanan geniş bir ligamenttir.
4. **Lig. Sacrospinale:** Üçgene benzeyen bir ligamenttir. Tabanı os sacrum'un, os coccygis'in ön yüzlerine, tepesi ise spina ischiadicum'a tutunmaktadır.
5. **Lig. Sacroiliacum İnterosseum:** Tuberositas sacralisten tuberositas iliacaya uzanan güçlü bağlardır ve lig. sacroiliaca posteriusun altında yer almaktadır (Prof. Dr. Kaplan Arıncı & Prof. Dr. Alaittin Elhan 2005).

2.6.3 Sacrum Etrafındaki Önemli Kaslar

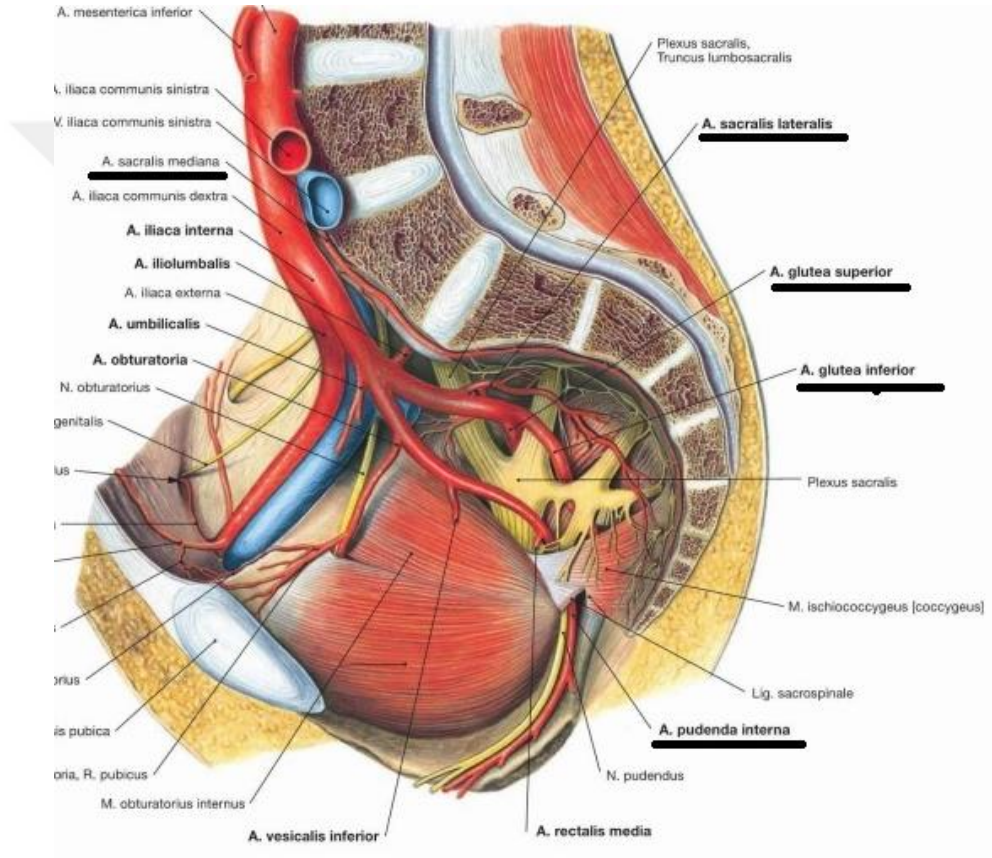
1. **Musculus Ischiococcygeus:** M. Coccygeus olarak da adlandırılan bu kas m. levator ani ve bunların üzerini örten fascia'lar ile birlikte diafragma pelvisi oluşturmaktadır. Bu kas spina ischiadica ve lig. sacrospinale'den başlar ve üçgen şeklinde os coccygis'e uzanıp os coccygis lateralinde sonlanır.
2. **Musculus Priformis:** M. Priformis foramina sacralia anteriorları kapatmadan S2, S3 ve S4 seviyelerinin anterior yüzünden başlar ve trochanter majörün üst taraflarında sonlanır. Seyri boyunca foramen ischiadicum majusu 2 parçaya ayırmasıyla bilinen bu kas os sacrum çevresindeki önemli bir kastır.
3. **Musculus Gluteus Maximus:** Gluteal bölgede en dışta yer alan kas olup; hacimli bir yapıda ve dört kenarlıdır. Bu kas linea glutea posterior ve crista iliaca'nın arasındaki bölgeden, os sacrum'un alt yarısının lateralinden, lig. sacrospinale'den, lig. sacrotuberale'den ve kası örten fascia glutea'dan başlar (Prof. Dr. Kaplan Arıncı & Prof. Dr. Alaittin Elhan 2005).



Şekil 8 M. Priformis ve M. Ischiococcygeus'un Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

2.6.4 Sacrum Etrafindaki Arterler

Aorta abdominalis ve arteria iliaca communis'in bir dalı olan arteria iliaca interna sacrum etrafında dallanmalar vermektedir. Özellikle arteria iliaca internanın posterior kökünden çıkan a. glutea superior, aa. sacrales laterales ve a. glutea inferior ile arteria iliaca internanın ön kökünden çıkan a. pudenda interna ve aorta abdominalisin parietal dallarından biri olan a. sacralis mediana os sacruma yakın seyreden arterlerdendir (Prof. Dr. Yasin Arifoğlu, 2016).



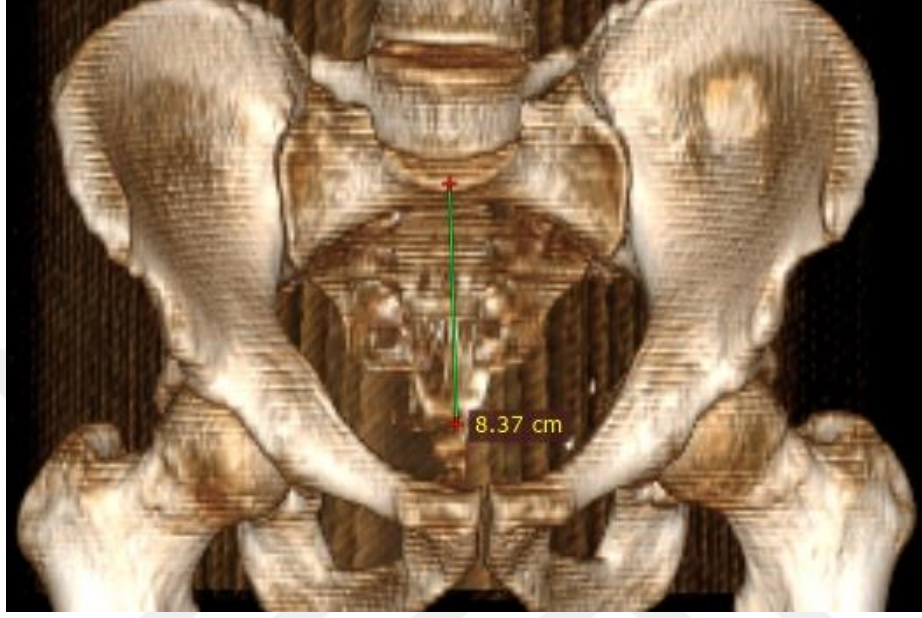
Şekil 9 Os Sacrum Etrafindaki Arterlerin Gösterimi (Hild W. J. et al., 1983)

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Yaptığımız çalışmanın 71522473/050.01.04/589 numaralı etik kurul onayı Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulundan alınmış olup çalışmamız Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında yapılmıştır. Çalışmamızda Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi radyoloji servisine başvuran bireylerin “Multidedektör Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi” ile elde edilmiş radyolojik görüntüleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada yaşları 18-91 arasında değişen 100 erkek ve 100 kadın bireyin radyolojik görüntüleri kullanılmıştır. Omurgasında kırık öyküsü bulunan, omurga cerrahisi geçirmiş veya omurgası üzerine platin takılmış olan bireyler ile doğuştan omurga deformitesi olanlar ile görüntülerde Sacrum varyasyonu olan bireyler çalışma dışında bırakılmıştır. Retrospektif olarak edinilen görüntüler 3 boyutlu hale dönüştürülüp bu görüntüler üzerinden bazı antropometrik ve açısal hesaplamalar yapılmıştır. Görüntülerin 3 boyutlu hale getirilip ölçülmesinde Radiant Dicom Viewer adlı yazılım kullanılmıştır. Ardından ortaya çıkan veriler SPSS adlı yazılım ile sayısal olarak analiz edilmiştir. Çalışmamızda yapılan uzunluk ve açı ölçümlerinin yaş faktörüne göre değerlendirilmesi için katılımcılar yaşlarına göre 3 grup halinde incelenmiştir. Bu bağlamda yaşı 20 - 40 arasında olan kişiler 1. Gruba, 41- 60 arasında olan kişiler 2. Gruba, 61 ve üzeri olan kişiler ise 3. Gruba dahil edilmiştir.

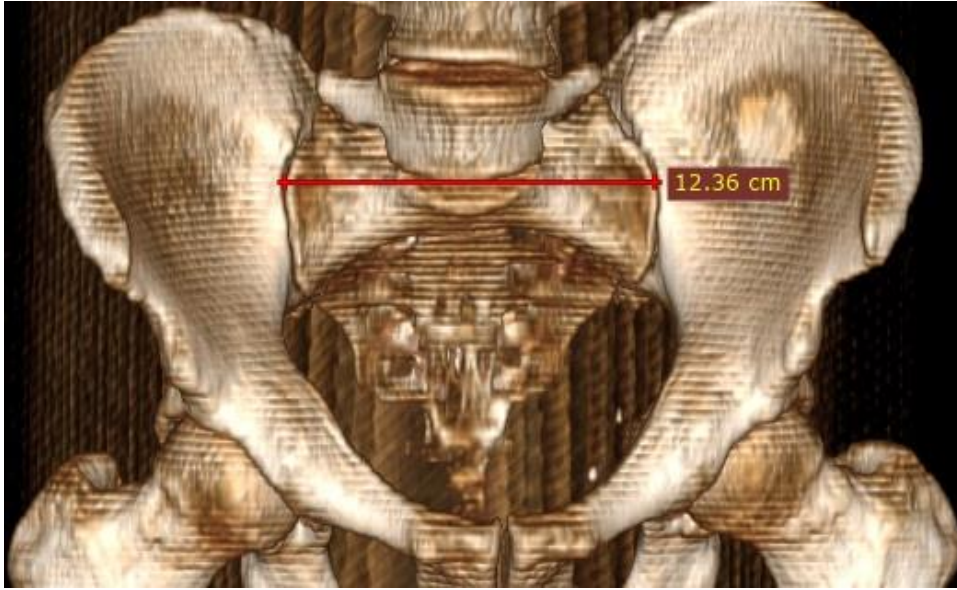
3.1. YAPILAN UZUNLUK VE AÇI ÖLÇÜMLERİ:

3.1.1 Sacrum'un Yüksekliği (SY): Promontorium ile apeks ossis sacrinin ön ucu arasındaki uzaklık ölçümü



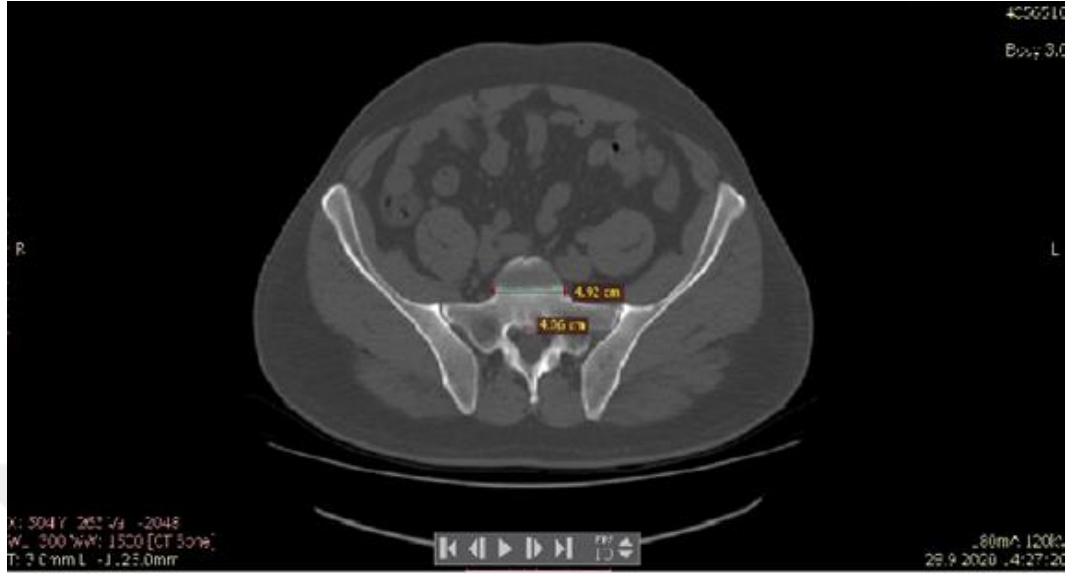
Şekil 10 Sacrum'un Yüksekliği Ölçümünün Gösterimi (SY)

3.1.2 Sacrum'un Genişliği (SG): Sağ ve solda bulunan 2 ala ossis sacriye S1 seviyesinde önden bakıldığında aralarındaki en geniş mesafenin ölçümü



Şekil 11 Sacrum'un Genişliği Ölçümünün Gösterimi

3.1.3 Basis Osis Sacri'nin Transvers Çapı (BTÇ): Basis ossis sacri'nin S1 seviyesindeki en geniş kısmından sağdan sola çap ölçümü



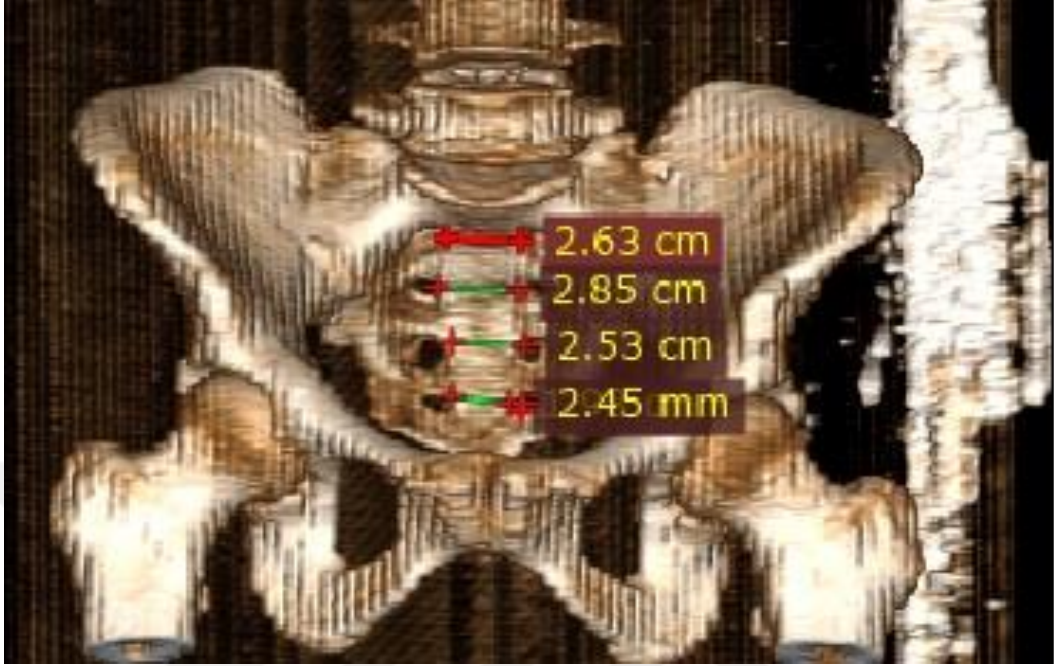
Şekil 12 Basis Osis Sacri'nin Transvers Çapının Ölçümünün Gösterimi (BTÇ)

3.1.4 Basis Osis Sacri'nin Sagittal Çapı (BSÇ): Basis ossis sacri'nin S1 seviyesindeki en geniş kısmından önden arkaya çap ölçümü



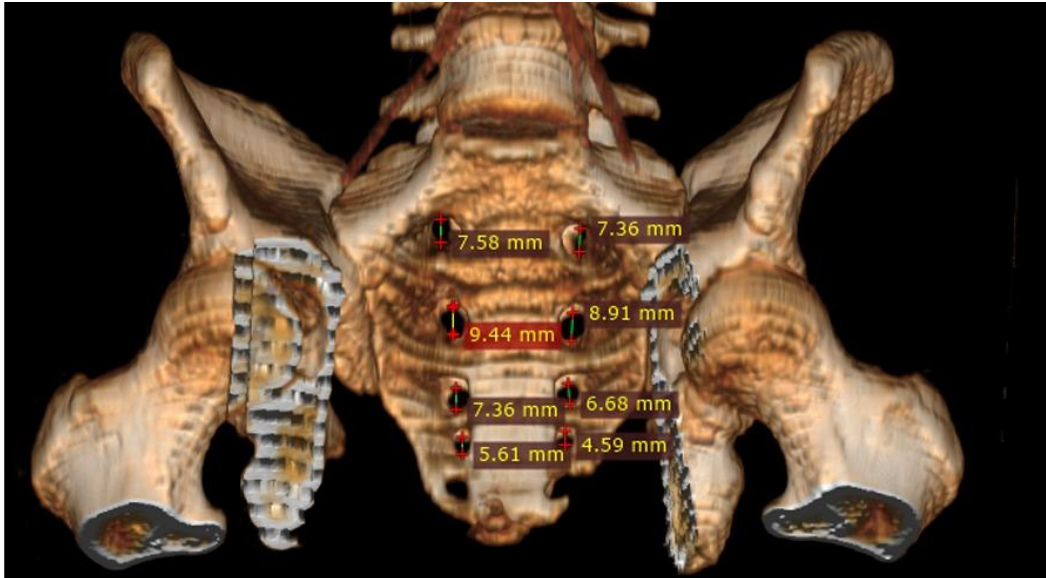
Şekil 13 Basis Osis Sacri'nin Sagittal Çapının Ölçümünün Gösterimi (BSÇ)

3.1.5 Linea Transversa'ların Uzunlukları (LTU): Linea transversa'ların uzunluklarının ölçümü.



Şekil 14 Linea Transversaların Uzunluklarının Ölçümünün Gösterimi (LTU)

3.1.6 Interforaminal Yükseklikler (IFY): Sağ ve sol interforaminal yüksekliklerin ölçümü.



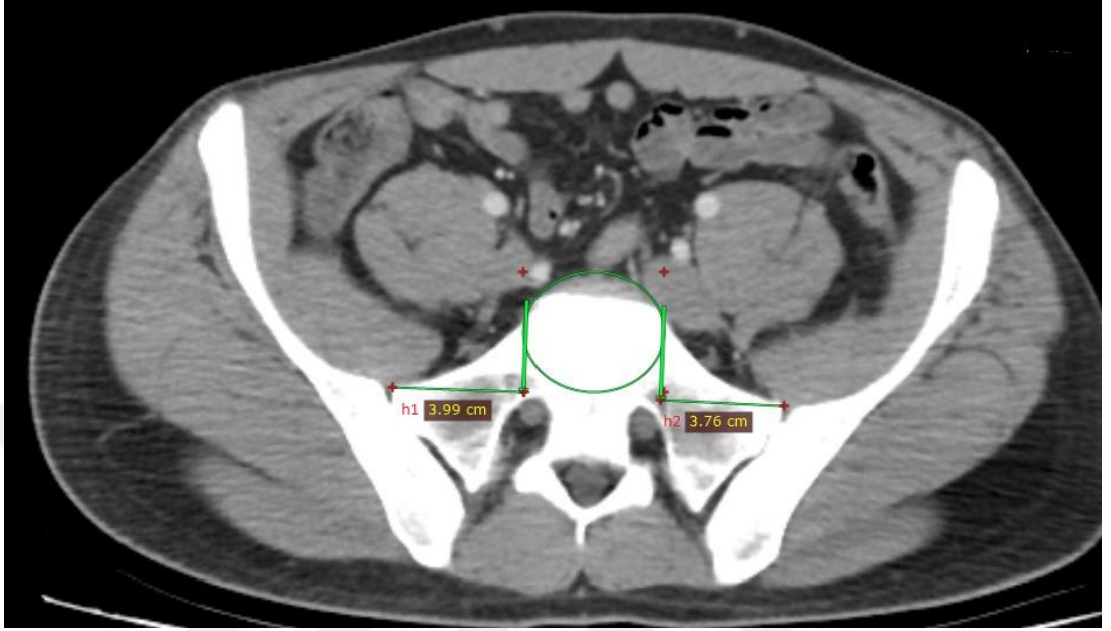
Şekil 15 İnterforaminal Yüksekliklerin Ölçümünün Gösterimi (IFY)

3.1.7 Sacral Kanal Uzunluğu (SKU): Canalis sacralisin başlangıcından, en altta bittiğı noktaya kadar olan uzunluğun ölçülmesi ile bulunmaktadır.



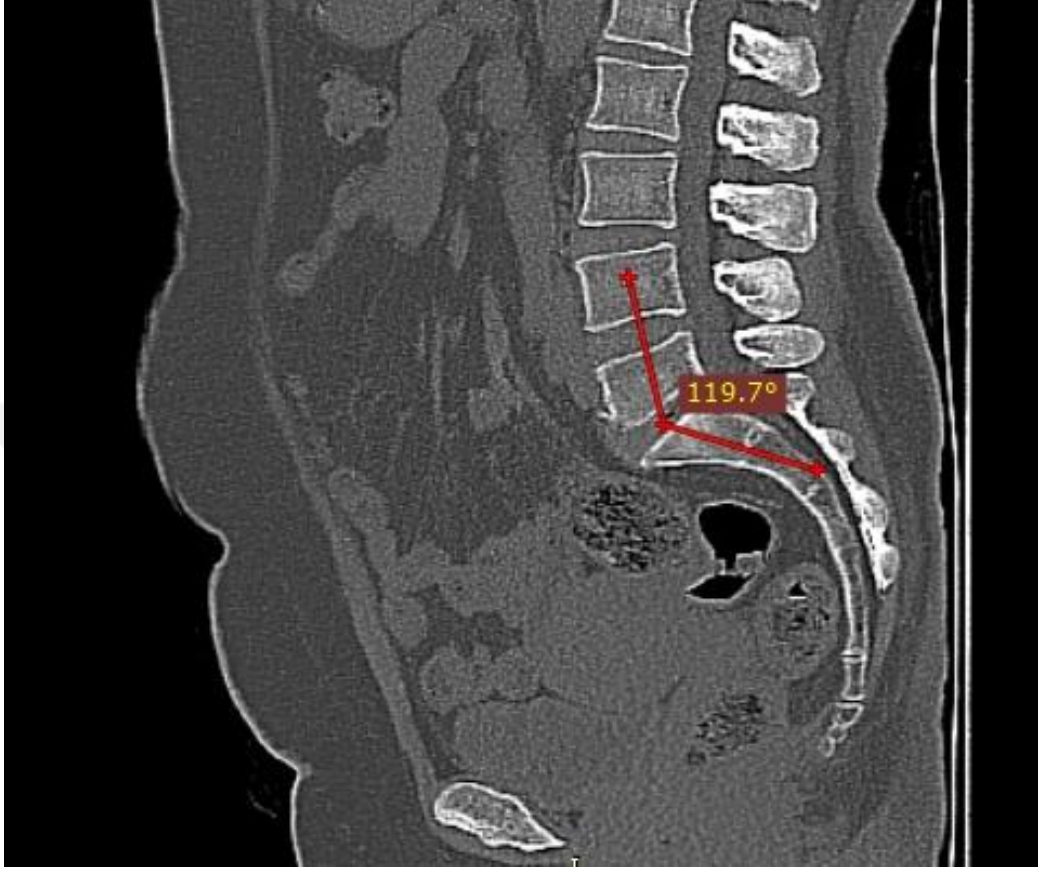
Şekil 16 Sacral Kanal Uzunluğunun Ölçümünün Gösterimi (SKU)

3.1.8 Ala Sacrum'un Uzunluğu(ASU): Sacrum'un genişliğinden basis osis sacrinin lateral uzunluğu çıkarılır ve kalan sonuç sağ ve sol ala sacrumun uzunluğudur (ASU). (Madde 2 ve 3'te bulunan değerlerin birbirinden çıkarılması ile bulunmaktadır.



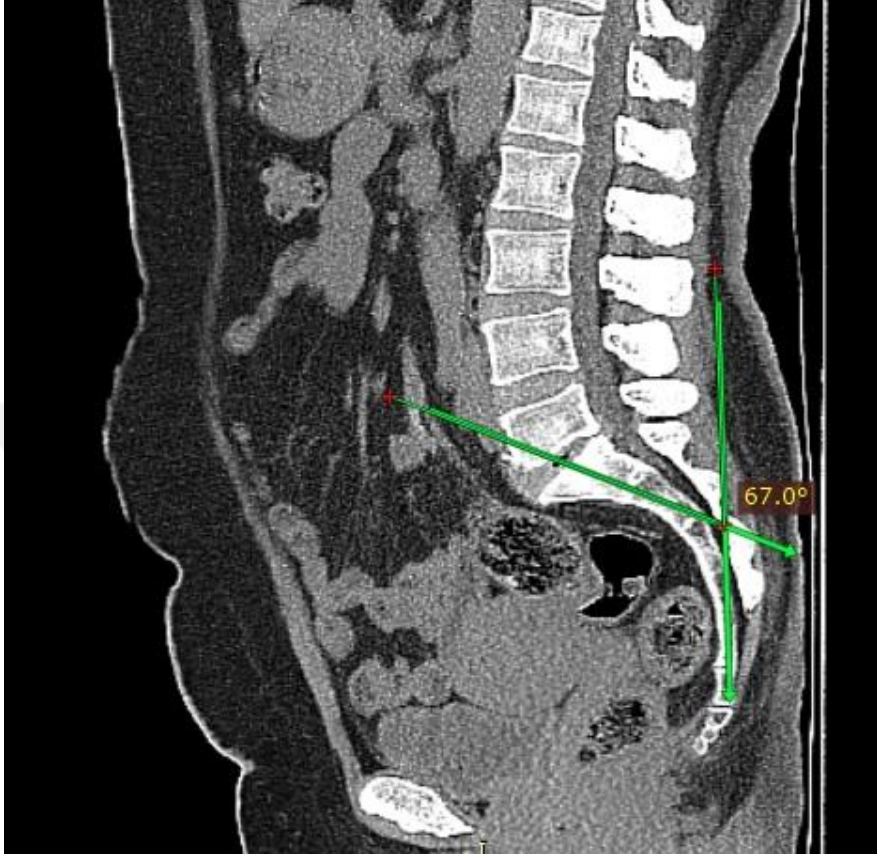
şekil 17 Ala Sacrum Uzunluğunun Gösterimi

3.1.9 Lumbosacral Açı (LSA): Lumbal bölgedeki 5. vertebra'nın üst sınırı ile alt sınırının orta noktası esas alınarak çizilen hayali çizgi ve 1. Sacral vertebra'nın üst sınırı ile alt sınırının orta noktasını birleştiren hayali çizgi arasındaki geniş açıdır.



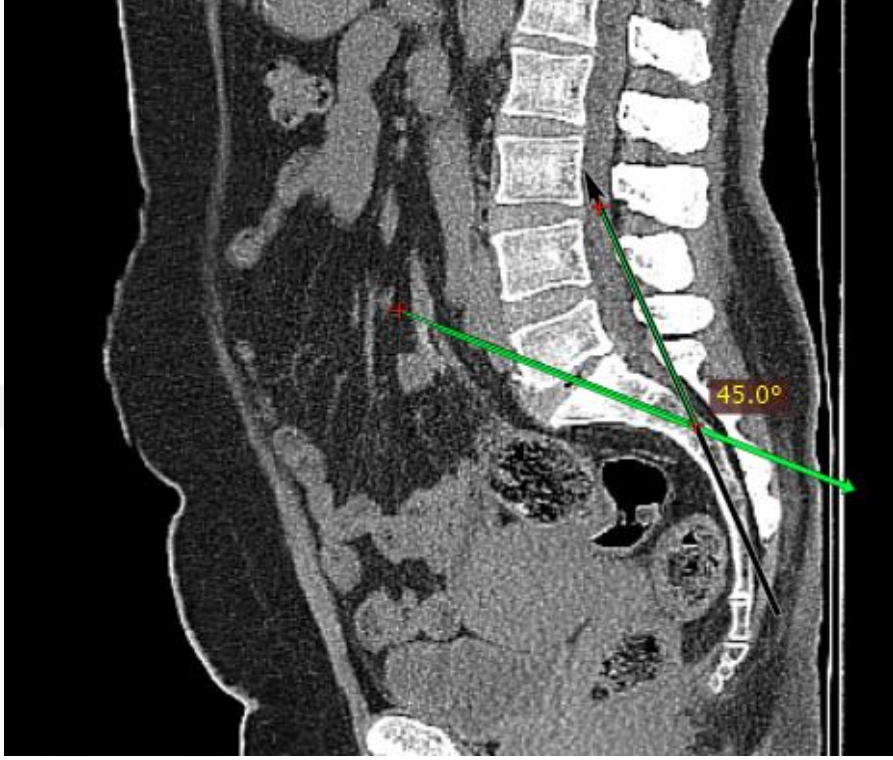
Şekil 18 Lumbosacral Açının Ölçümünün Gösterimi (LSA)

3.1.10 Sacral Eğrilik (SE): İlk sacral vertebra'nın üst-alt sınırlarının orta noktalarını birleştiren hayali çizgi ile 5. sacral vertebra'nın üst-alt sınırının orta noktalarını birleştiren hayali çizginin kesişimi arasındaki dar açıdır.



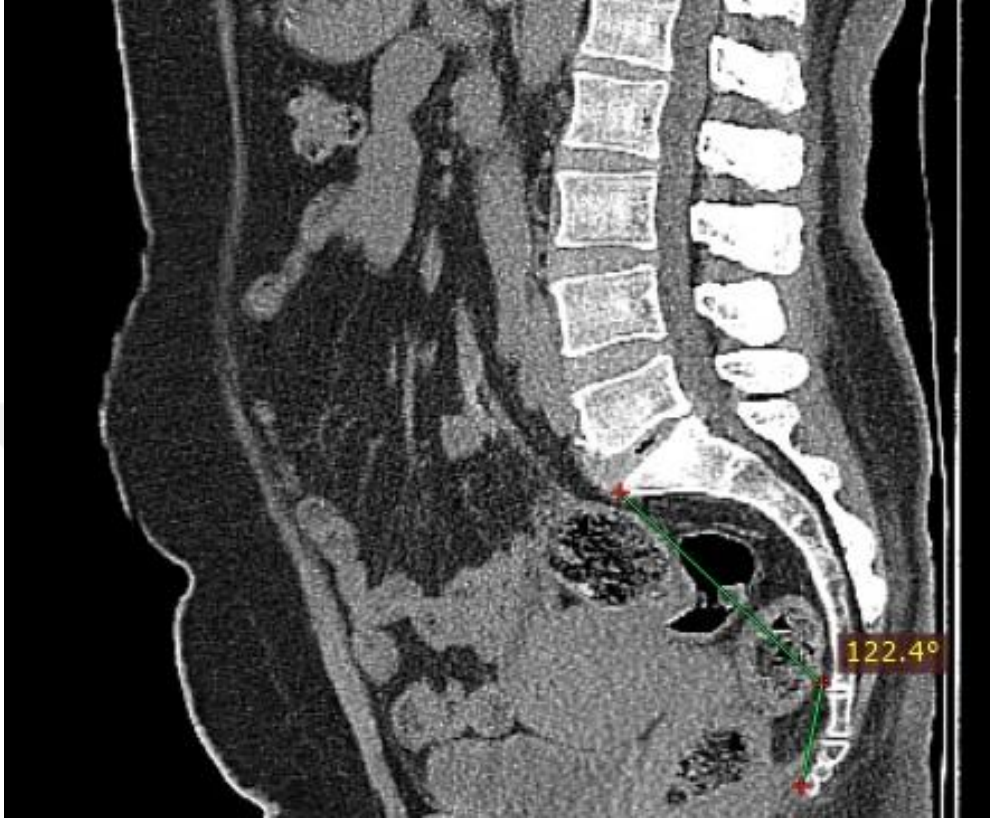
Şekil 19 Sacral Eğriliğin Ölçümünün Gösterimi (SE)

3.1.11 Sacral Kifoz (SK): 1. Sacral vertebra'nın üst ve alt sınırının orta noktalarını birleştiren hayali çizgi ile 2. ve 4. sacral vertebra'larının alt sınırlarının orta noktalarını birleştiren hayali çizginin kesişimi arasındaki dar açıdır.



Şekil 20 Sacral Kifozun Ölçümünün Gösterimi (SK)

3.1.12 Sacrococcygeal Açı (SKA): Promontorium ile sacrococcygeal eklemin ön-orta noktasına çizilen çizgi ile en alttaki coccygeal vertebranın en distalinden sacrococcygeal eklemin orta noktasına çizilen çizgi arasındaki geniş açıdır



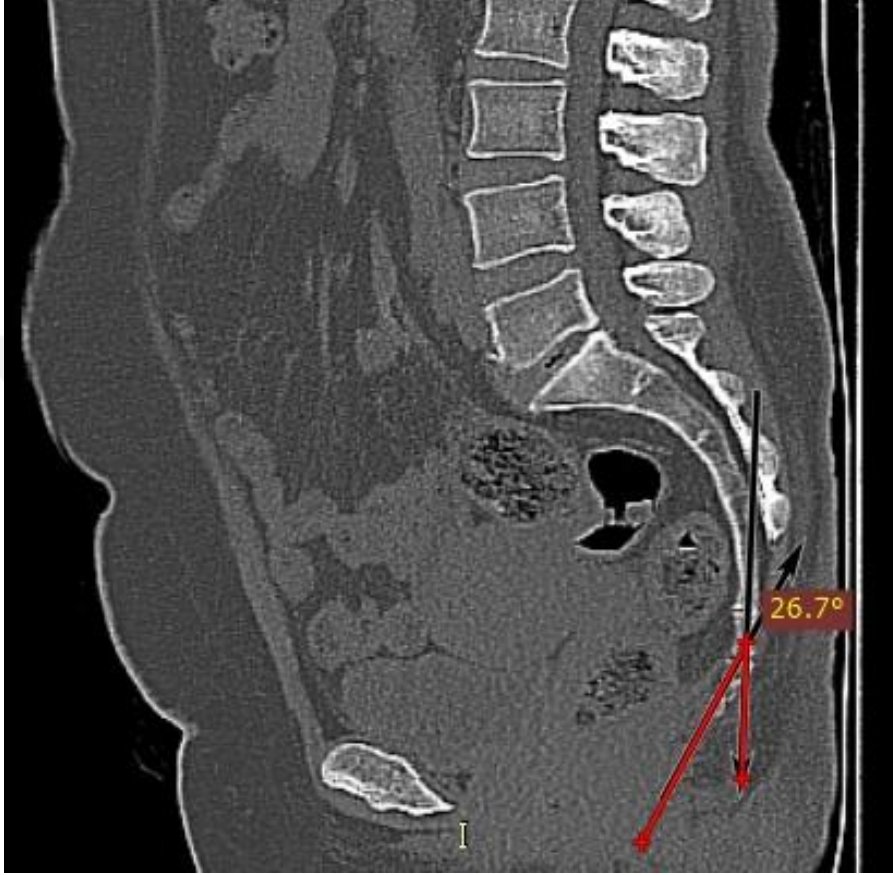
Şekil 21 Sacrococcygeal Açı'nın Ölçümünün Gösterimi (SKA)

3.1.13 Sacrococcygeal Eklem Açısı (SKEA): 5. sacral vertebra'nın üst-alt sınırlarının orta noktalarını birleştiren hayali çizgi ile 1. coccygeal vertebra'nın üst ve alt sınırının orta noktalarını birleştiren çizgi arasındaki dar açıdır.



Şekil 22 Sacrococcygeal Eklem Açısı'nın Ölçümünün Gösterimi (SKEA)

3.1.14 Coccygeal Eğrilik (KE): Birinci coccygeal vertebra'nın üst-alt sınırlarının orta noktalarını birleştiren hayali çizgi ile en distaldeki coccygeal vertebra'nın üst-alt sınırlarının orta noktalarını birleştiren hayali çizgi arasındaki dar açıdır.



Şekil 23 Coccygeal Eğriliğin Ölçümünün Gösterimi (KE)

3.2 İSTATİKSEL ANALİZ

Ortaya çıkan tüm veriler bilgisayar üzerinde Statistical Packages for the Social Science'' (SPSS) 21 adlı yazılıma aktarılmıştır. Daha sonra verilerin normal dağılıma uygunlukları SPSS üzerinde Shapiro-Wilk ve Kolmogorov Smirnov testleri kullanılarak saptanmıştır. Yapılan normallik analizinde “Kurtosis” ve “Skewness” adlı değerlerin $[-1.5] - [+1.5]$ arasında çıkması bize verilerin normal dağıldığını göstermiştir (Tabachnick B. G. & Fidell L. S., 2013). Chi-square testi ve Fisher Exact

testleri ise farklı değişkenler üzerinde gruplar arası farkları analiz etmek amacıyla kullanılmıştır.

Bağımsız değişkenler ile Gruplar arasındaki karşılaştırmalar yapılırken bulduğumuz verilere öncelikle normallik analizi yapılmıştır. Bu bağlamda dağılımları normal çıkan sonuçlara One-Way Anova testi, normal çıkmayan sonuçlara ise Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Yapılan bu testler neticesinde anlamlı sonuç veren değerlere One-way Anova adlı test uygulanarak Post Hoc analiz yapılmıştır.

SPSS ile yapılan analizlerde $p < 0.05$ değeri önemli derecede anlamlılık düzeyi olarak belirlenmiştir.

3.3 RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLERİN İNCELENMESİ VE ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI

Multidedektör Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi kullanılarak çekilen görüntülerin değerlendirilmesi ve ölçüm yapılmasında Radiant Dicom Viewer adlı yazılım kullanılmıştır. Radiant Dicom Viewer radyolojik görüntüleri 3 boyutlu görüntüye çevirme, kontrast ayarı yapma, görüntüler üzerinde açı, uzunluk vs. ölçümü yapmaya yarayan bir yazılımdır. Radiant Dicom Viewer üzerinde 3 boyutlu hale getirilen Sacrum görüntüleri bu programın içerisinde yer alan açı ve uzunluk ölçümü araçları vasıtasıyla gerekli ölçümler yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızın sonuçlarına göre, erkeklerde ortalama sacrum yüksekliği $11,08 \pm 1,41$ cm iken, kadınlarda bu değer $10,04 \pm 1,44$ cm olarak ölçüldü. Cinsiyet faktörüne göre yapılan karşılaştırmada, erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek bir SY değeri saptandı ($p=0,020$) (Tablo 4.1). Yaş faktörüne göre yapılan analizde ise SY değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0,25$). Sacrum genişliği (SG) değerinin ortalaması erkeklerde $11,87 \pm 0,91$ cm olarak bulunurken kadınlarda ise $12,17 \pm 0,96$ cm olarak bulunmuştur. Yapılan analize göre, SG değeri kadın katılımcılarda erkek katılımcılardan anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p^*=0,025$) (Tablo 4.1). Ancak, sacrum genişliği değeri ile yaş faktörü arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmedi ($p=0,513$).

Basis osis sacri'nin transvers çapı (BTÇ) değerinin ortalaması erkeklerde $5,34 \pm 0,73$ cm olarak hesaplanırken; bu değer kadınlarda $5,39 \pm 0,83$ cm olarak hesaplanmıştır. Bu değer cinsiyet faktörüne göre karşılaştırılması neticesinde kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel bir fark tespit edilememiştir ($p=0,67$) (Tablo 4.1). Basis osis sacri transvers çapı değerini yaş faktörüne göre değerlendirdiğimizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p^*=0,015$). Yapılan değerlendirmeler sonucunda yaş ilerledikçe BTÇ değerinde azalma olduğu görülmüştür.

Basis osis sacri'nin sagittal çapı (BSÇ) değerini cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda erkek katılımcılarda kadın katılımcılara göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır ($p^*=0,01$). Bu değer ortalaması erkeklerde $4,40 \pm 0,51$ cm olarak bulunurken kadınlarda ise $4,14 \pm 0,59$ cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.1). Basis osis sacri'nin sagittal çapı değeri ve yaş faktörüne arasında istatistiksel açıdan herhangi bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0,233$).

TABLO 4.1 SG, SY, BTÇ VE BSC DEĞERLERİNİN CİNSİYETE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASININ GÖSTERİMİ

	Erkek(n:100) $\bar{X}$ +std	Kadın(n:100) $\bar{X}$ +std	P değeri
SG	11,875± 0,917 cm	12,171± 0,965 cm	*p=0,025
SY	11,080± 1,41 cm	10,045± 1,44 cm	*p=0.020
BTÇ	5,346± 0,738 cm	5,393± 0,830 cm	p=0,67
BSC	4,408± 0,513 cm	4,140± 0,599 cm	*p=0,01

(*p<0,05)

4 tane bulunun Linea Transversa (LTU) uzunlukları değerleri sırası ile LTU1, LTU2, LTU3 ve LTU4 olarak isimlendirilmiştir. Bu uzunlukların cinsiyete göre karşılaştırılması sonucunda LTU1 değeri için anlamlı bir fark oluşmazken (p=0,63) LTU2 (p=0,001) LTU3 (p=0,001) ve LTU4 (p*=0,002) değerleri için cinsiyet faktörü anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır. Bu uzunlukların ortalamaları erkeklerde LTU1 3,27±0,30 cm, LTU2 3,01±0,40 cm, LTU3 2,72±0,28 cm ve LTU4 2,55±0,29 cm iken kadınlarda LTU1 3,24±0,41 cm, LTU2 2,76±0,47 cm, LTU3 2,49±0,31 cm, LTU4 2,40±0,36 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.2). Linea transversa uzunluğu değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı zaman LTU1 için p=0,386, LTU2 için p=0,253 LTU3 için p=0,375 ve LTU4 için p=0,253 bulunması bize istatiksel olarak bir fark olmadığını göstermiştir (Tablo 4.2).

TABLO 4.2 LİNEA TRANSVERSAE UZUNLUKLARININ CİNSİYETE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASININ GÖSTERİMİ.

	Cinsiyet	N	Mean $\pm$ Std. Deviation	P değeri
LTU1	Erkek	100	3,271 $\pm$ 0,307 cm	p=0,386
	Kadın	100	3,247 $\pm$ 0,412 cm	
LTU2	Erkek	100	3,019 $\pm$ 0,405 cm	p=0,253
	Kadın	100	2,765 $\pm$ 0,479 cm	
LTU3	Erkek	100	2,724 $\pm$ 0,282 cm	p=0,375
	Kadın	100	2,494 $\pm$ 0,318 cm	
LTU4	Erkek	100	2,556 $\pm$ 0,297 cm	p=0,253
	Kadın	100	2,407 $\pm$ 0,362 cm	

(*p<0,05)

IFY yükseklikleri toplamda 6 adet bulunmaktadır; bunların 3 tanesi sağ tarafta, diğer 3 tanesi ise sol tarafta yer almaktadır. Bunlar sırası ile sağda ise IFYD1, IFYD2, IFYD3; solda ise IFYS1, IFYS2 ve IFYS3 olarak isimlendirilmiştir. Bu uzunlukların cinsiyete göre karşılaştırılmaları sonucunda anlamlılık değeri olan p sağ taraf için; IFYD1 (p=0,109), IFYD2(p=0,9), IFYD3 (p=0,95) ve sol taraf için IFYS1 (p=0,46), IFYS2(p=0,90), IFYS3(p=0,95) olarak saptanmış ve sayısal açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu değerlerin ortalamaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.3). Interforaminal yükseklik değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı zaman sağ tarafta IFYD1 değeri istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç verirken (p=0,03) IFYD2 (p=0,98) ve IFYD3 (p=0,41) değerleri istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde anlamlı bir sonuç

ortaya koymamıştır. Sol taraf için IFYS1(p=0,01) değeri anlamlı bir sonuç verirken, IFYS2 (p=0,90) ve IFYS3(p=0,45) değerleri anlamlı bir sonuç ortaya koymamıştır. (Tablo 4.3).

TABLO 4.3 İNTERFORAMİNAL YÜKSEKLİKLERİN CİNSİYETE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASININ GÖSTERİMİ.

	Erkek(n:100) $\bar{X}$ +std	Kadın(n:100) $\bar{X}$ +std	P değeri
IFYD1	1,280± 0,232 cm	1,231± 0,199 cm	p=0,109
IFYD2	1,061± 0,164 cm	0,982± 0,177 cm	p=0,9
IFYD3	0,927± 0,662 cm	0,920± 0,926 cm	p=0,95
IFYS1	1,271± 0,239 cm	1,249± 0,192 cm	p=0,46
IFYS2	1,050± 0,164 cm	0,982± 0,177 cm	p=0,90
IFYS3	0,938± 0,662 cm	0,931± 0,926 cm	p=0,95

(*p<0,05)

Sacral kanal uzunluğu (SKU) değeri cinsiyet faktörüne göre kıyaslandığında anlamlı bir farklılık saptanamamıştır (p=0,108). Bu değerlerin ortalaması erkeklerde 9,78±1,21 cm, kadınlarda ise 9,50±1,24 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Bu değer yaş faktörüne göre analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. (p=0,194)

Ala Sacrum uzunluğu (ASU) değeri cinsiyet faktörüne göre analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır (p=0,248). Bu değerlerin ortalaması erkeklerde 6,61±1,06 cm iken kadınlarda ise 6,86±1,89 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). ASU değeri yaş faktörüne göre değerlendirildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir

($p=0,026$). Gerçekleştirilen analiz sonucunda yaş değeri arttıkça ASU değerinde azalma olduğu saptanmıştır.

Lumbosacral açı (LSA) değeri cinsiyet faktörüne göre analiz edildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p^*=0,042$). Bu değer in ortalaması erkeklerde $130,7\pm14,06^\circ$ derece iken kadınlarda ise $126,2\pm16,75^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). LSA değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı takdirde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır ($p=0,163$).

Sacral eğrilik (SE) açısı değeri cinsiyet faktörüne göre değerlendirildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı görülmüştür ($p=0,42$). Bu değer in ortalaması erkeklerde $45,81\pm7,26^\circ$ derece, kadınlarda ise $46,73\pm8,7^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). SE değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı takdirde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır ($p=0,971$).

Sacral kifoz (SK) açısı değeri cinsiyet faktörüne göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür ($p^*:0,012$). Bu açısal değeri erkeklerde ortalama $38,53\pm9,69^\circ$ derece, kadınlarda ise $35,18\pm8,91^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). SK değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır ($p=0,185$).

Sacroccygeal açı (SKA) değeri cinsiyete göre karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p=0,017$). Bu açısal değer in ortalaması erkeklerde $113,90\pm10,96^\circ$, kadınlarda ise $109,92\pm12,38^\circ$ derece olarak bulunmuştur (Tablo 4.4). SKA değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı takdirde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir ($p=0,011$). Yapılan değerlendirme sonucunda yaş ilerledikçe SKA değerinde azalma olduğu sonucuna varılmıştır.

Sacroccygeal eklem açısı (SKEA) değeri cinsiyet faktörüne göre karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p=0,949$). Bu açının ortalama değeri erkeklerde $17,10\pm5,56^\circ$ derece iken kadınlarda ise $17,15\pm6,29^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). SKEA değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı takdirde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir ($p=0,637$).

Coccygeal eğrilik (KE) açısal değeri cinsiyet faktörüne göre karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,70$). Bu açısal değer in ortalaması erkeklerde $33,22\pm8,64^\circ$ derece, kadınlarda ise $32,73\pm9,61^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). KE

değeri yaş faktörüne göre karşılaştırıldığı takdirde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır (p=0,139).

TABLO 4.4 SKU, ASU, LSA, SE, SK, SKA, SKEA, KE DEĞERLERİNİN CİNSİYET FAKTÖRÜNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMALARININ GÖSTERİMİ.

	Erkek(n:100) $\bar{X}$ +std	Kadın(n:100) $\bar{X}$ +std	P değeri
SKU	9,787± 1,218 cm	9,506± 1,245 cm	p=0,108
ASU	6,613± 1,063 cm	6,865± 1,894 cm	p=0,248
LSA	130,75± 14,046°	126,28± 16,751°	*p=0,042
SE	45,81± 7,266 °	46,73± 8,770 °	p=0,420
SK	38,53± 9,698 °	35,18± 8,912 °	*p=0,012
SKA	113,907± 10,964 °	109,924± 12,383 °	*p=0,017
SKEA	17,101± 5,560 °	17,155± 6,298 °	p=0,949
KE	33,22± 8,644 °	32,73± 9,614 °	p=0.700

(*p<0,05)

Sacral kanal uzunluğu ile Sacrum yüksekliği değerleri kıyaslandığında bu değerler arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p*=0,11).

Sacrum eğriliği ile Sacrum yüksekliği değerleri arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (p*=0,08).

Linea transversalar ile Sacrum genişliği karşılaştırıldığı zaman LTU1 (p*=0,36) ve LTU4 (p*=0,22) değerleri ve Sacrum genişliği değerleri arasında pozitif yönde ve

anlamli bir ilişki olduğu görülürken LTU2 ($p=0,96$) ve LTU3 ($p=0,37$) ve Sacrum genişliği arasında istatiks l açıdan anlamli bir ilişki tespit edilememiştir.

Sacrum genişliği ve basis osis sacri transvers çapı değerleri karşılaştırıldığında aralarında istatiks l açıdan istatiks l anlamli bir ilişki tespit edilememiştir ($p=0,66$).

Sacral kifoz ve lumbosacral açı değerleri arasında yapılan karşılaştırmada bu değerler arasında istatiks l açıdan anlamli bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($p=0,927$).



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatür tarandığı zaman radyolojik görüntüler üzerindeki metrik çalışmaların özellikle cinsiyet tahmininde kullanılan morfolojik metotlara oranla daha kolay gerçekleştirildiği ve daha yüksek doğruluk oranlarının elde edildiğini göstermektedir. Verilerin analizi, gruplandırılması ve kayıt altına alınması bu tarz ölçüm tekniklerinde daha efektif olduğu vurgulanmaktadır. Bunun ana nedenlerinden birisi de bilgisayar üzerinde yapılan ölçümlerde kemikler arası farklılıkların daha net olması ve ölçümünün morfolojik yöntemle göre rahat olmasıdır (Kimmerle et al., 2008, Kranioti et al., 2009).

İnsan vücudunda omurga üzerinde yapılan açı ve uzunluk ölçümlerinde birçok metot kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak esnek cetveller, radyografi, spinal mouse, inklinometre ve bazı bilgisayar yazılımları gibi metotları sayabiliriz. Bu yöntemlerden radyografi yöntemi en sık kullanılan ve en güvenilir sonuçları veren yöntem olarak kabul edilmiştir ve doğruluk oranı yüzde 95 olarak belirlenmiştir. Güvenilirliğinin diğer yöntemlerden daha yüksek olması, radyolojik görüntüler retrospektif şekilde elde edildiğinden dolayı daha fazla denek sayısına ulaşma imkânı ve ölçüm yapmanın pratik olması bizim de çalışmamızda bu yöntemi seçmemizde etkili olmuştur. (Cobb, 1948)(Karacan et al., 2021, Souza Filho et al., 2007)

Sacrum kemiğinin ve bulunduğu bölgenin iyi bir şekilde bilinmesi hem klinikte hem de cerrahi girişimlerde çok önemli olduğu gibi cinsiyet tayininin yapılması konusunda da bizlere hayati bilgiler vermektedir. Biz ise çalışmamızda bu etmenleri hesaba katarak os sacrum üzerinde 22 farklı ölçüm ile; klinikte, cerrahide ve cinsiyet tayininde kullanılan os sacrum ile ilişkili bölgelerin antropometrik ve açısal ölçümlerini cinsiyet faktörünü de dikkate alarak hesaplamış ve analiz etmiş bulunuyoruz.

Bu bağlamda literatüre baktığımızda Başaloğlu ve ark. yaptığı “Morphometry Of The Sacrum For Clinical Use” adlı çalışmada 30 erkek 30 kadına ait olan kuru kemikler kullanılmıştır. Kuru kemikler üzerinde kaliper kullanılarak yapılan çalışmada Sacrum yüksekliği değeri erkeklerde ortalama 10.22 ± 0.70 cm, kadınlarda ise 10.84 ± 0.60 cm olarak bulunmuştur ve bu değerlerin cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya koyduğunu belirtilmiştir. (Başaloğlu et al., 2005)

Musa ve ark. yaptığı “Sacrum’un Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi ile Morfometrik Analizi” adlı yaşları 20 ila 80 arasında değişen 50 kadın, 50 erkek katılımcı olmak üzere toplamda 100 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada Sacrum genişliği ortalaması kadınlarda 10.86 ± 8.43 cm, erkeklerde ise 10.81 ± 12.55 cm olarak ifade edilmiştir ve bu sonuçlarda cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. (Acar et al., 2018)

Stefano ve ark. yaptığı “Sex Assessment from the Sacral Base By Means of Image Processing” adlı yaşları 19-70 arasında değişen 37 erkek 39 kadın olmak üzere 76 katılımcı üzerinde yaptıkları çalışmada Sacrum genişliği değerini erkeklerde 11.23 ± 0.68 , kadınlarda ise erkeklerinkine benzer olarak 11.23 ± 0.63 cm olarak saptanmıştır ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını belirtilmiştir ($p > 0.05$). Bu değerleri ölçmek için kemikler üzerinden kamera çekimi yapıp ardından bu çekimleri Autocad adlı program üzerinde çizerek gerçekleştirmişlerdir. (Benazzi et al., 2009)

Bizim çalışmamızda ise Sacrum genişliği değeri erkeklerde 11.87 ± 0.91 cm kadınlarda ise 12.17 ± 0.96 cm olarak bulunmuş ve bu farkın da istatistiksel olarak cinsiyet açısından anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamız bu bulguları ile Başoğlu ve ark. çalışmaları ile paralellik göstermiş olup Musa ve ark. çalışmalarındaki katılımcı sayısının dar tutulması ile bu paralellliğini yitirmiştir. Benzer olarak Stefano ve ark. yaptığı çalışmadaki bulgular da bizim çalışmamızdan farklı olup buradaki farkın hem katılımcı sayısının dar tutulması hem de kamera çekimi ve çizimler esnasında yapılabilecek olan hataların sonucu olabileceğini düşünmekteyiz. Literatüre baktığımızda radyolojik ölçümlerin %95 doğruluk oranı ile altın standart olduğunu ve Stefano ve ark. yaptığı yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğunu bilmekteyiz.

Sema ve ark. yaptığı “Sağlıklı Türk Yetişkinlerinde Os Sacrum’un ve Hiatus Sacralis’in Klinik Anatomisi ve Morfometrik Analizi” adlı yaşları 18 ile 70 arasında olan 60 kadın 63 erkek katılımcı üzerinde Bilgisayarlı Tomografi kullanarak retrospektif olarak gerçekleştirdikleri çalışmada Sacrum yüksekliği (SY) değerini erkeklerde $11,88 \pm 1,4$ cm; kadınlarda ise $10,67 \pm 1,28$ cm olarak hesaplanmış ve bu değer cinsiyet faktörü göz önüne alındığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya koyduğu belirtilmiştir ($p < 0,001$). (Özandac Polat et al., 2020)

Başaloğlu ve ark. yaptığı çalışmada Sacrum yüksekliği değeri erkeklerde ortalama $10,43 \pm 1,24$ cm, kadınlarda ise $10,20 \pm 1,02$ cm olarak değerlendirmişler ve bu değer cinsiyet açısından anlamlı olmadığını belirtmişlerdir ($p > 0,05$). (Başaloğlu et al., 2005)

Bizim çalışmamızda ise Sacrum yüksekliği (SY) değerini erkeklerde ortalama $11,080 \pm 1,4$ cm kadınlarda ise ortalama $10,045 \pm 1,44$ cm olarak hesaplanmış ve cinsiyet açısından anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir ($p < 0,05$). Çalışmamız bu bulgulara göre Sema ve ark. gerçekleştirdiği çalışma ile paralel sonuçlar ortaya koymuş olup Başoğlu ve ark. yaptığı çalışmada katılımcı sayısının dar tutulması ve kaliper kullanılırken yapılabilecek bireysel hatalardan dolayı bu benzerliğin ortadan kalkmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Tolga ve ark. yaptığı “Yetişkinlerde Os Sacrum'un Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT) ile Morfometrik İncelenmesi” adlı çalışmaya yaşları 16 ila 77 arasında olan 17 erkek 29 kadın katılımcının oluşturduğu toplamda 46 katılımcının radyolojik görüntüleri dahil edilmiştir. Bu çalışmada basis osis sacri’nin transvers çapı (BTÇ) değeri erkeklerde $5,53 \pm 0,41$ cm iken kadınlarda $4,98 \pm 0,36$ cm olarak belirtilmiştir ve bu değer cinsiyet faktörüne açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyduğu ifade edilmiştir. (Tolga Duman & Işık Tuncer, 2009)

Ayrıca Stefano ve ark. yaptığı çalışmada Basis osis sacri’nin transvers çapı (BTÇ) değeri erkeklerde $5 \pm 0,37$ cm, kadınlarda ise $4,39 \pm 0,38$ cm olarak hesaplanmıştır ve bu değer cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı olarak nitelendirilmiştir. (Benazzi et al., 2009)

Yasin ve ark. yaptığı “Sex Estimation From Sacrum and Coccyx With Discriminant Analyses and Neural Networks in An Equally Distributed Population By Age and Sex” adlı çalışmada yaşları 21 ile 95 arasında değişen 240 erkek 240 kadın bireye ait bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılmıştır. Bu çalışmada basis osis sacri’nin transvers çapı (BTÇ)

değeri erkeklerde ortalama $5,55 \pm 5,1$ cm olarak hesaplanırken bu değer kadınlarda $5,25 \pm 5,2$ cm olarak değerlendirilmiştir ve bu değer cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyduğunu belirtilmiştir. (Etli et al., 2019)

Bizim çalışmamızda ise basis osis sacri'nin transvers çapı (BTÇ) değerinin ortalaması erkeklerde $5,34 \pm 0,73$ cm olarak, kadınlarda ise $5,39 \pm 0,83$ cm olarak hesaplanmıştır. Bu değer cinsiyet açısından değerlendirilmesi sonucunda kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0,05$). Tolga ve ark, Stefano ve ark ayrıca Yasin ve ark. yaptığı çalışmalar cinsiyet faktörü açısından bizim çalışmamızla örtüşmemektedir.

Yasin ve ark. yaptığı çalışmada Basis osis sacri'nin sagittal çapı (BSÇ) değeri erkeklerde ortalama $3,56 \pm 3,2$ cm olarak, kadınlarda ise ortalama $3,28 \pm 2,9$ cm olarak hesaplanmıştır ve bu değer cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. (Etli et al., 2019)

Tolga ve ark. yaptığı çalışmada basis osis sacri'nin sagittal çapı (BSÇ) erkeklerde ortalama $3,81 \pm 0,39$ cm, kadınlarda ise ortalama $3,63 \pm 0,42$ cm olarak değerlendirilmiş ve BSÇ değerinin cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koymadığı belirtilmiştir. (Tolga Duman & Işık Tuncer, 2009)

Bizim çalışmamızda ise basis osis sacri'nin sagittal çapı (BSÇ) değerinin ortalaması erkeklerde $4,40 \pm 0,51$ cm olarak bulunurken kadınlarda ise $4,14 \pm 0,59$ cm olarak bulunmuştur. Bu değeri cinsiyete faktörüne göre karşılaştırdığımızda ise erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır ($p < 0,05$). Yasin ve ark yaptığı çalışma cinsiyet faktörü açısından bizim çalışmamızla aynı doğrultuda sonuçlar verirken Tolga ve ark. yaptığı çalışma bizim çalışmamızla benzer sonuçlar vermemektedir. Bunun nedeninin Tolga ve ark. yaptığı çalışmada katılımcı sayısını dar tutulmasından kaynaklanabileceğini düşünüyoruz.

Rukiye ve ark. yaptığı, yaşları 25 ila 50 arasında değişen 50 erkek 50 kadına ait bilgisayarlı tomografi ile çekilmiş görüntülerin kullanıldığı "The Analysis Of Sacrum And Coccyx Length Measured With Computerized Tomography Images Depending On sex" adlı çalışmada Linea transversa değerlerinin ortalamalarını sırasıyla kadınlarda LTU 1 için $2,80 \pm 0,28$ cm, LTU 2 için $2,66 \pm 0,23$ cm, LTU 3 için $2,50 \pm 0,20$

cm ve 2,47 cm; erkeklerde LTU 1 için $3,00 \pm 0,35$ cm, LTU 2 için $2,93 \pm 0,28$ cm, LTU 3 için $2,78 \pm 0,24$ cm ve LTU 4 için 2,59 cm olarak hesaplamışlardır ve bu değerlerin her biri için cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu vurgulamışlardır ($p < 0,05$). (Bakici et al., 2021)

Bizim çalışmamızda ise Linea transversa değerlerin ortalamaları erkeklerde LTU1 için $3,27 \pm 0,30$ cm, LTU2 için $3,01 \pm 0,40$ cm, LTU3 için $2,72 \pm 0,28$ cm ve LTU4 için $2,55 \pm 0,29$ cm olarak bulunmuştur. Bu değerler kadınlarda ise LTU1 için $3,24 \pm 0,41$ cm, LTU2 için $2,76 \pm 0,47$ cm, LTU3 için $2,49 \pm 0,31$ cm, LTU4 için $2,40 \pm 0,36$ cm olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden LTU1 için cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış olup ($p > 0,05$); LTU2, LTU3, LTU4 için cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tolga ve ark. yaptığı çalışmada İntra foraminal yükseklik değerlerini IFYD1 değeri erkeklerde $1,64 \pm 0,25$ cm, kadınlarda ise $1,55 \pm 0,26$ cm, IFYS1 değeri erkeklerde $1,65 \pm 0,18$ cm, kadınlarda $1,51 \pm 0,22$ cm, IFYD2 değeri erkeklerde $1,06 \pm 0,23$ cm, kadınlarda $1,02 \pm 0,27$ cm, IFYS2 değeri erkeklerde $1,12 \pm 0,23$ cm iken kadınlarda $1,04 \pm 0,26$ cm, IFYD3 değeri erkeklerde $0,95 \pm 0,17$ cm iken kadınlarda $0,95 \pm 0,19$ cm, IFYS3 değeri erkeklerde $1,00 \pm 0,19$ cm iken kadınlarda $0,95 \pm 0,19$ cm olarak hesaplanmıştır ve IFYS1 değeri hariç diğer değerler cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. ($p > 0,05$) (Tolga Duman & Işık Tuncer, 2009)

Rukiye ve ark. yaptığı çalışmada ise intraforaminal yükseklik değerleri için cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmadığını belirtilmiştir. (Bakici et al., 2021)

Bu değerlerin ortalamaları bizim çalışmamızda ise IFYD1 değeri erkeklerde $1,280 \pm 0,232$ cm, kadınlarda $1,231 \pm 0,199$ cm, IFYD2 değeri erkeklerde $1,061 \pm 0,164$ cm, kadınlarda $0,982 \pm 0,177$ cm, IFYD3 değeri erkeklerde $0,927 \pm 0,662$ cm, kadınlarda $0,920 \pm 0,926$ cm, IFYS1 değeri erkeklerde $1,271 \pm 0,239$ cm, kadınlarda $1,249 \pm 0,192$ cm, IFYS2 değeri erkeklerde $1,050 \pm 0,164$ cm, kadınlarda $0,982 \pm 0,177$ cm, IFYS3 değeri erkeklerde $0,938 \pm 0,662$ cm, kadınlarda $0,931 \pm 0,926$ cm olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden IFYS1 ve IFYS2 için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmış olup ($p < 0,05$) diğer değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır.

Mishra ve ark. 74 erkek 42 kadın katılımcı üzerinde kaliper kullanarak yaptığı “Identification Of Sex Of Sacrum Of Agra Region” adlı çalışmada Ala Sacrum uzunluğu (ASU) değerinin ortalama değerini erkekler için 5,66 cm, kadınlar için ise 6,32 cm olarak ölçmüşlerdir. Ala Sacrum uzunluğunu cinsiyet açısından karşılaştırdıkları zaman ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir (Pandey et al., 2003).

Bizim çalışmamızda ise bu değer ortalama erkeklerde $6,61 \pm 1,06$ iken kadınlarda ise $6,86 \pm 1,89$ olarak hesaplanmıştır ve Mishra ve ark. yaptığı çalışmaya benzer olarak cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı vurgulanmıştır.

Zahra ve ark. 70 bel ağrısı şikâyeti olan birey ve 70 sağlıklı birey olmak üzere toplamda 140 katılımcının radyolojik görüntülerini kullanarak yaptığı “Evaluation of Lumbosacral Angle as New Parameters in Patients Suffering from Chronic Low Back Pain” adlı çalışmada bizim çalışmamızı destekler nitelikte Lumbosacral açı değerinde cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu saptamışlardır (Janamiri et al., 2018).

Okpala ve ark. normal radyografi yöntemi ile Lumbosacral açı ölçümü yaptığı çalışmada Lumbosacral açı ölçümleri değerlendirildiği zaman yaş ve cinsiyet açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Okpala, 2014).

Bizim çalışmamızda ise Lumbosacral açı (LSA) değeri cinsiyet faktörüne göre değerlendirildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p^*=0,042$). Bu değer ortalama erkeklerde $130,7 \pm 14,06^\circ$ derece iken kadınlarda ise $126,2 \pm 16,75^\circ$ derece olarak hesaplanmıştır.

George ve ark. yaptığı çalışmada Sacral kifoz değerinin ortalamasını kadınlarda $31,5^\circ$ derece, erkeklerde ise $39,4^\circ$ derece olarak bulmuşlardır ve bu değer cinsiyet açısından değerlendirildiği zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır ($p^*=0.0031$). Bu sonuçlar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Bizim çalışmamızda Sacral kifoz (SK) açısı değeri cinsiyet faktörüne göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür ($p^*=0,012$). Bu açısal değer erkeklerde ortalama $38,53 \pm 9,69$ derece; kadınlarda ise $35,18 \pm 8,91$ derece olarak hesaplanmıştır (McKay et al., 2018).

Vishal ve ark yaptığı çalışmada sacrococcygeal açı değerinin ortalamasını kadınlarda $128,4^\circ$; erkeklerde ise $124,5^\circ$ derece olarak bulmuşlardır ve bizim çalışmamıza ters

olarak bu açının cinsiyet açısından anlamlı bir fark ortaya koymadığını belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise sacrococcygeal açı (SKA) değeri cinsiyete göre karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (p:0,017). Bu açısal değerin ortalaması erkeklerde $113,90 \pm 10,96$, kadınlarda ise $109,92 \pm 12,38$ olarak bulunmuştur (Gupta et al., 2018)

Sonuç olarak;

Literatürü taradığımızda Sacrum üzerinde yapılan ölçümler genelde açı ölçümleri ve uzunluk ölçümleri olmak üzere ayrı şekilde yapılmıştır. Biz ise çalışmamızda en az hata ile yapılabilecek tüm uzunluk ve açı ölçümlerini bir araya getirerek literatüre daha bilgilendirici ve kapsamlı bir kaynak sunmayı amaçladık. İfa ettiğimiz bu çalışma sonucunda cinsiyet faktörünün os sacrum kemiği üzerinde önemli bir etkisi olduğuna; yaş faktörünün ise sadece bazı durumlarda etkili olabileceği kanısına varmış bulunmaktayız.

6. KAYNAKLAR

- Acar, M., Alkan, Ş. B., Durmaz, M. S., Seçkin, E., Öztemel, K., Sezgin, Z., & Akbaba, A. (2018). Sakrum'u Multidetektör bilgisayarlı tomografi yöntemi ile morfometrik analizi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 125–130. <https://doi.org/10.24938/kutfd.365220>
- Bakici, R. S., Oner, Z., & Oner, S. (2021). The analysis of sacrum and coccyx length measured with computerized tomography images depending on sex. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s41935-021-00227-5>
- Başaloğlu, H., Turgut, M., Taşer, F. A., Ceylan, T., Başaloğlu, H. K., & Ceylan, A. A. (2005). Morphometry of the sacrum for clinical use. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 27(6), 467–471. <https://doi.org/10.1007/s00276-005-0036-1>
- Benazzi, S., Maestri, C., Parisini, S., Vecchi, F., & Gruppioni, G. (2009). Sex Assessment from the sacral base by means of image processing. *Journal of Forensic Sciences*, 54(2), 249–254. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00947.x>
- Cheng, J. S., & Song, J. K. (2003). Anatomy of the sacrum. *Neurosurgical Focus*, 15(2), 1–4. <https://doi.org/10.3171/foc.2003.15.2.3>
- Cobb, J. R. (1948). Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect AAOS*, 5, 261–275.
- Etli, Y., Asirdizer, M., Hekimoglu, Y., Keskin, S., & Yavuz, A. (2019). Sex estimation from sacrum and coccyx with discriminant analyses and neural networks in an equally distributed population by age and sex. *Forensic Science International*, 303, 109955. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109955>

- Grewal, D. S., Khangura, R. K., Sircar, K., Tyagi, K. K., Kaur, G., & David, S. (2017). Morphometric analysis of odontometric parameters for gender determination. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 11(8), ZC09-ZC13. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26680.10341>
- Gupta, V., Agarwal, N., & Baruah, B. P. (2018). Magnetic resonance measurements of sacrococcygeal and intercoccygeal angles in normal participants and those with idiopathic coccydynia. *Indian Journal of Orthopaedics*, 52(4), 353–357. https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_407_16
- Hild W. J., Sobotta J., Ferner H., & Staubesand J. (1983). *Sobotta Atlas of Human Anatomy* (F. Paulsen & J Waschke, Eds.; Vol. 1). Urban & Schwarzenberg.
- Hild Walther J., Johannes Sobotta, Helmut Ferner, & Jochen Staubesand. (1983). *Sobotta Atlas of Human Anatomy* (Vol. 1). Urban & Schwarzenberg.
- İsmail Petorak. (1984). *Medikal Embriyoloji*. Beta basım ve Yayım.
- Janamiri, Z., Boldaji, Y. M., & Mosayebian, F. (2018). Evaluation of lumbosacral angle as new parameters in patients suffering from chronic low back pain. *American Journal of Medical Case Reports*, 6(4), 65–67. <https://doi.org/10.12691/ajmcr-6-4-3>
- Kaptanoglu, E., Okutan, O., Tekdemir, I., Beskonakli, E., & Deda, H. (2003). Closed posterior superior iliac spine impeding pediculocorporeal S-1 screw insertion. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 99(2), 229–234. <https://doi.org/10.3171/spi.2003.99.2.0229>
- Karacan, K., Celik, H., & Erdogan, M. (2021). Evaluation of the relationship between Internet addiction and the thoracic kyphosis angle on medical faculty students. *Journal of Contemporary Medicine*, 11(1), 57–61. <https://doi.org/10.16899/jcm.791882>
- Kimmerle, E. H., Ross, A., & Slice, D. (2008). Sexual dimorphism in America: Geometric morphometric analysis of the craniofacial region. *Journal of Forensic Sciences*, 53(1), 54–58. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00627.x>

- Kranioti, E. F., Vorniotakis, N., Galiatsou, C., İşcan, M. Y., & Michalodimitrakakis, M. (2009). Sex identification and software development using digital femoral head radiographs. *Forensic Science International*, 189(1–3), 113.e1-113.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.04.014>
- McKay, G., Torrie, P. A., Dempster, G., Bertram, W., & Harding, I. (2018). The relationship between sacral kyphosis and pelvic incidence. *Asian Spine Journal*, 12(1), 74–79. <https://doi.org/10.4184/asj.2018.12.1.74>
- "Moore, K. L. " "Agur, A. M. R. " "Dalley, A. F. ". (2010). *Clinically Oriented Anatomy* (Taylor Crystal & Heise Jessica, Eds.; 6th ed., Vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.
- Moore KL, & Persaud TVN. (2002). *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi* (Yıldırım M, Ed.). Nobel Tıp Kitapevleri.
- Okpala, F. (2014). Measurement of lumbosacral angle in normal radiographs: a retrospective study in southeast Nigeria. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(5), 757–762. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.141548>
- Ou-Yang, D. C., York, P. J., Kleck, C. J., & Patel, V. V. (2017). Diagnosis and management of sacroiliac joint dysfunction. *JBJS*, 99(23). https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2017/12060/Diagnosis_and_Management_of_Sacroiliac_Joint.10.aspx
- Özandac Polat, S., Kabakcı, A. G., Öksüzler, F. Y., Öksüzler, M., & Yücel, A. H. (2020). Sağlıklı Türk yetişkinlerinde os sacrum'un ve hiatus sacralis'in klinik anatomisi ve morfometrik analizi. *Cukurova Medical Journal*, 45(2), 672–679. <https://doi.org/10.17826/cumj.651175>
- Pandey, S., Singh, P., Agrawal, A., & Gupta, R. (2003). Identification Of Sex Of Sacrum Of Agra Region. *J Anat Soc India*, 52.
- Prof. Dr. Kaplan Arıncı, & Prof. Dr. Alaittin Elhan. (2005). *Anatomi* (4th ed., Vol. 1). Güneş Kitapevi.
- Prof. Dr. Yasin Arifoğlu. (2016). *Her Yönüyle Anatomi* (Vol. 1). İstanbul Tıp Kitapevi.

- Souza Filho, J. C. T. de, Abras, A. C. do V., Carvalho, M. T., Souza, M. G. F., Souza, A. T. de, & Costa, L. O. P. (2007). Analysis of the interexaminer reliability of two clinical tests to measure the flexion range of motion of the lumbar spine. *Acta Fisiátrica*, 14(4), 214–218.
<https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v14i4a102865>
- Stovall, D. O., Goodrich, J. A., Lundy, D., Standard, S. C., Joe, C., & Preston, C. D. (1997). Sacral fixation technique in lumbosacral fusion. *Spine*, 22(1), 32–37.
<https://doi.org/10.1097/00007632-199701010-00006>
- Tabachnick B. G., & Fidell L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). MA: Pearson.
- Tolga Duman, & Işık Tuncer. (2009). *Yetişkinlerde os sacrum'un çok kesitli bilgisayarlı tomografi (çkbt) ile morfolometrik incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü.