

**VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**

**Adli Tıp Anabilim Dalı**

**VAN İLİNDE**

**ABDOMİNO – PELVİK BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ**

**GÖRÜNTÜLERİNDEN ELDE EDİLEN**

**SAKRAL VE KOKSİGEAL ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERDEN**

**CİNSİYET TAYİNİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Yasin ETLİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Mahmut AŞIRDİZER**

**Van, 2018**

## KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Mahmut AŞIRDİZER danışmanlığında Dr. Yasin ETLİ tarafından yapılan "Van İlinde Abdomino-Pelvik BT Görüntülerinden Elde Edilen Sakral ve Koksigeal Antropometrik Ölçümlerden Cinsiyet Tayini" başlıklı tez çalışması 09.08.2018 tarihinde gerçekleştirilen tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Adli Tıp Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN, Prof. Dr. Mahmut AŞIRDİZER  
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı

ÜYE, Prof. Dr. Gürol CANTÜRK  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı

ÜYE, Dr. Öğretim Üyesi. Yavuz HEKİMOĞLU  
Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.  
gün 10. / ay 08. / yıl 2018

Prof. Dr. Mustafa TUNCER  
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dekanı



## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ve bu tezin her aşamasında büyük emeği bulunan, Adli Tıp'ta uzmanlık, yöneticilik ve bilim insanlığı alanlarındaki engin tecrübelerini bizimle paylaşan, bize Adli Tıp'ı ve bilim insanlığını sevdiren, Türkiye'de Adli Tıp'ın yetiştirmiş olduğu nadide bilim insanlarından pek kıymetli hocam Prof. Dr. Mahmut AŞIRDİZER'e,

Uzmanlık eğitimime olan katkıları dolayısıyla Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakóltesi Adli Tıp Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Yavuz HEKİMOĞLU'na,

Tezimin değişik aşamalarındaki katkıları için değerli hocalarım Fakóltemiz Radyodyagnostik Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Alpaslan YAVUZ'a ve Fakóltemiz Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e,

Tezimin görüntü ve grafik içerikleri konusundaki katkıları dolayısıyla üniversitemiz Veterinerlik Fakóltesi öğretim üyesi Doç. Dr. Lokman ASLAN'a,

Uzmanlık eğitimim sırasında her türlü destekleri ve arkadaşlıkları ile bana destek olan asistan arkadaşlarım Dr. Uğur DEMİR ve Dr. Erhan KARTAL'a,

Bugünlere gelmemde büyük emekleri bulunan ve benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan anne ve babama, kardeşlerime, ablalarıma ve uzmanlık eğitimim boyunca bana hep destek olan sevgili eşime,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Yasin ETLİ



# İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY

I

TEŞEKKÜR

III

İÇİNDEKİLER

V

SİMGELER VE KISALTMALAR

XIII

TABLolar

XVII

RESİMLER

XIX

ÖZET

XXVIII

SUMMARY

XXVII

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1

2. GENEL BİLGİLER

5

2.1. Kimliklendirme

6

2.1.1. Kimliklendirme Yöntemleri ve Tarihsel Gelişimleri

6

2.1.1.1. Parmak izinden kimliklendirmenin tarihsel gelişimi

6

2.1.1.2. Bertillon kimliklendirme yönteminin tarihsel gelişimi

8

2.1.1.3. DNA çalışmaları ile kimliklendirmenin tarihsel gelişimi

8

2.1.1.4. Fasiyal rekonstrüksiyon ile kimliklendirmenin tarihsel gelişimi

9

2.1.1.5. Adli antropolojik yöntemlerle kimliklendirmenin tarihsel gelişimi

9

2.2. Adli Antropolojik Yöntemlerle İskelet Kalıntılarının Kimliklendirilmesi

11

2.2.1. Adli Antropolojik Kimliklendirmenin Aşamaları

12

2.2.1.1.	<u>Bulunan kalıntıların gerçekte kemik olup olmadığının belirlenmesi</u>	12
2.2.1.2.	<u>Bulunan kemiklerin insan kemiği olup olmadığının belirlenmesi</u>	13
2.2.1.3.	<u>İskelet parçalarının kaç kişiye ait olduğunun belirlenmesi</u>	14
2.2.1.4.	<u>İskelet parçalarından cinsiyetin tayin edilmesi</u>	15
2.2.1.5.	<u>İskelet parçalarından kişinin yaşının tahmin edilmesi</u>	15
2.2.1.6.	<u>İskelet parçalarından kişinin soy özelliklerinin ortaya konması</u>	16
2.2.1.7.	<u>İskelet parçalarından kişinin boyunun tahmin edilmesi</u>	18
2.2.1.8.	<u>İskelet parçalarından postmortem intervalin tahmin edilmesi</u>	19
2.2.1.9.	<u>İskelet parçalarında hastalık, travma ve ölüm sebebine yönelik incelemeler</u>	19
2.3.	<u>İskelet Parçalarından Cinsiyetin Tayin Edilmesi</u>	20
2.3.1.	<u>Seksüel Dimorfizm</u>	20
2.3.2.	<u>İskelet Parçalarından Cinsiyet Tayininde Kullanılan Yöntemler</u>	22
2.3.3.	<u>Morfolojik Cinsiyet Tayini ve Çeşitli Kemiklere Ait Morfolojik Cinsiyet Tayini Kriterleri</u>	22
2.3.3.1.	<u>Pelvis kemiklerine ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri</u>	22
2.3.3.2.	<u>Kafatası kemiklerine ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri</u>	24

2.3.3.3.	<u>Uzun kemiklere ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri</u>	25
2.3.4.	<u>Metrik Cinsiyet Tayini</u>	25
2.4.	<u>Sakrum Ve Koksiks Kemiklerinden Cinsiyetin Tayin Edilmesi</u>	27
2.4.1.	<u>Sakrum Anatomisi</u>	27
2.4.2.	<u>Koksiks Anatomisi</u>	31
2.4.3.	<u>Sakrum ve Koksiks Radyolojisi</u>	32
2.4.4.	<u>Sakrum ve Koksiks Kemiklerinden Cinsiyet Tayinin Özellikleri</u>	33
3.	<u>GEREÇ VE YÖNTEM</u>	37
3.1.	<u>Radyolojik Görüntüleme</u>	38
3.2.	<u>Değerlendirme Metodları</u>	39
3.2.1	<u>Morfolojik Değerlendirme</u>	39
3.2.2.	<u>Uzunluk Çevre ve Alan Ölçümleri</u>	41
3.2.2.1	<u>Ön sakral uzunluk (Anterior sacral length – ASL)</u>	41
3.2.2.2	<u>Arka sakral uzunluk (Posterior sacral length – PSL)</u>	41
3.2.2.3.	<u>Ön sakro-koksigeal uzunluk (Anterior sacrococcygeal length -ASCL)</u>	42



3.2.2.4.	<u>Arka sakro-koksigeal uzunluk (Posterior sacrococcygeal length -PSCL)</u>	42
3.2.2.5.	<u>Maksimum ön-arka çap (Maximum anterior-posterior diameter -APD)</u>	43
3.2.2.6.	<u>Maksimum transvers çap (Maximum transverse diameter -MTD)</u>	43
3.2.2.7.	<u>Birinci sacral vertebra korpusunun çevresi (Perimeter of first sacral vertebrae corpus – PERIMETER)</u>	43
3.2.2.8.	<u>Birinci sacral vertebra korpusunun alanı (Area of first sacral vertebrae corpus – AREA)</u>	43
3.2.2.9.	<u>Birinci sacral vertebra korpusunun üst çapı (Superior diameter of first sacral vertebrae corpus – SD)</u>	44
3.2.2.10.	<u>Maksimum sakral kanat genişliği (Maximum breadth of sacral alae -MBA)</u>	45
3.2.3.	<u>Açı Ölçümleri</u>	46
3.2.3.1.	<u>Lumbosakral taban açısı (Lumbo-sacral base angle – LSBA)</u>	46
3.2.3.2.	<u>Sacral taban açısı (Sacral base angle – SBA)</u>	47
3.2.3.3.	<u>Lumbosakral açı (Lumbo-sacral angle - LSA)</u>	47
3.2.3.4.	<u>Anterior sacral açı (Anterior sacral angle – ASA)</u>	47
3.2.3.5.	<u>Sakral ve sakro – koksigeal kavis açıları</u>	48
3.2.3.5.1.	<u>Sakral kavis açısı (Sacral curve angle – SCA)</u>	49
3.2.3.5.2.	<u>Maksimum sakral kavis açısı (Maximum sacral curve angle MSCA)</u>	49

3.2.3.5.3.	<u><i>Sakrokoksigeal kavis açısı (Sacro-coccygeal curve angle – SCCA)</i></u>	49
3.2.3.5.4.	<u><i>Maksimum sakrokoksigeal kavis açısı (Maximum sacro-coccygeal curve angle MSCCA)</i></u>	50
3.2.3.6.	<u><i>Maksimum lumbosakral taban açısı (Maximum lumbo-sacral base angle – MLSBA)</i></u>	51
3.3.	<u>Hesaplanan İndeksler</u>	51
3.3.1.	<u><i>Sakral İndeks</i></u>	52
3.3.2.	<u><i>Korporo – Bazal İndeks</i></u>	52
3.3.3.	<u><i>S1 Vertebra Korpus İndeksi</i></u>	52
3.4.	<u>İstatistiksel Analiz</u>	52
4.	<u>BULGULAR</u>	55
4.1.	<u>Morfolojik Değerlendirme</u>	55
4.1.1.	<u><i>Koksiks Tipi</i></u>	55
4.2.	<u>Uzunluk Çevre ve Alan Ölçümleri</u>	57
4.2.1.	<u><i>Ön Sakral Uzunluk (Anterior Sacral Length –ASL)</i></u>	57
4.2.2.	<u><i>Arka Sakral Uzunluk (Posterior Sacral Length –PSL)</i></u>	59
4.2.3.	<u><i>Ön Sakro-Koksigeal Uzunluk (Anterior Sacrococcygeal Length -ASCL)</i></u>	61

4.2.4.	<u>Arka Sakro-Koksigeal Uzunluk (Posterior Sacrococcygeal Length -PSCL)</u>	63
4.2.5.	<u>Maksimum Ön-Arka Çap (Maximum Anterior-Posterior Diameter -APD)</u>	65
4.2.6.	<u>Maksimum Transvers Çap (Maximum Transverse Diameter -MTD)</u>	67
4.2.7.	<u>Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (Perimeter Of First Sacral Vertebrae Corpus – PERIMETER)</u>	69
4.2.8.	<u>Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (Area of first sacral vertebrae corpus – AREA)</u>	71
4.2.9.	<u>Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (Superior Diameter Of First Sacral Vertebrae Corpus – SD)</u>	73
4.2.10.	<u>Maksimum sakral kanat genişliği (Maximum breadth of sacral alae - MBA)</u>	75
4.3.	<u>Acı Ölçümleri</u>	77
4.3.1.	<u>Lumbosakral Taban Açısı (Lumbo-Sacral Base Angle – LSBA)</u>	77
4.3.2.	<u>Sacral Taban Açısı (Sacral Base Angle – SBA)</u>	79
4.3.3.	<u>Lumbosakral Açısı (Lumbo-Sacral Angle - LSA)</u>	81
4.3.4.	<u>Anterior Sacral Açısı (Anterior Sacral Angle – ASA)</u>	83
4.3.5.	<u>Sakral Ve Sakro – Koksigeal Kavis Açıları</u>	85
4.3.5.1.	<u>Sakral kavis açısı (Sacral curve angle – SCA)</u>	85
4.3.5.2.	<u>Maksimum sakral kavis açısı (Maximum sacral curve angle MSCA)</u>	87

4.3.5.3.	<u>Sakrokoksigeal kavis açısı (Sacro-coccygeal curve angle – SCCA)</u>	89
4.3.5.4.	<u>Maksimum sakrokoksigeal kavis açısı (Maximum sacro-coccygeal curve angle MSCCA)</u>	91
4.3.6.	<u>Maksimum Lumbosakral Taban Açısı (Maximum Lumbo-Sacral Base Angle – MLSBA)</u>	93
4.4.	<u>Hesaplanan İndeksler</u>	95
4.4.1.	<u>Sakral İndeks</u>	95
4.4.2.	<u>Korporo – Bazal İndeks</u>	97
4.4.3.	<u>S1 Vertebra Korpus İndeksi</u>	99
4.5.	<u>Diskriminant Fonksiyon Analizi</u>	101
5.	<u>TARTIŞMA</u>	105
6.	<u>SONUÇ VE ÖNERİLER</u>	127
6.1.	<u>Cinsiyet Tayini ile İlgili Sonuçlar</u>	127
6.2.	<u>Yaş Tayini ile İlgili Sonuçlar</u>	128
6.3.	<u>Yapılabilecek Yeni Çalışmalarla İlgili Sonuç ve Önerilerimiz</u>	129
7.	<u>KAYNAKLAR</u>	133



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>DNA:</b>	Deoksiribonükleik Asit
<b>BT:</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>MR:</b>	Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>ASL:</b>	Ön Sakral Uzunluk (Anterior Sacral Length)
<b>PSL</b>	Arka Sakral Uzunluk (Posterior Sacral Length)
<b>PSCL:</b>	Arka Sakro-Koksigeal Uzunluk (Posterior Sacrococcygeal Length)
<b>APD:</b>	Maksimum Ön-Arka Çap (Maximum Anterior-Posterior Diameter)
<b>MTD:</b>	Maksimum Transvers Çap (Maximum Transverse Diameter)
<b>PERIMETER:</b>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (Perimeter Of First Sacral Vertebrae Corpus)
<b>AREA:</b>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (Area Of First Sacral Vertebrae Corpus)
<b>SD</b>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (Superior Diameter Of First Sacral Vertebrae Corpus)
<b>MBA:</b>	Maksimum Sakral Kanat Genişliği (Maximum Breadth Of Sacral Alae)
<b>LSBA:</b>	Lumbosakral Taban Açısı (Lumbo-Sacral Base Angle)
<b>SBA:</b>	Sacral Taban Açısı (Sacral Base Angle)

<b>LSA:</b>	Lumbosakral Açđ (Lumbo-Sacral Angle)
<b>ASA:</b>	Anterior Sacral Açđ (Anterior Sacral Angle)
<b>SCA:</b>	Sakral Kavis Açđsđ (Sacral Curve Angle)
<b>MSCA:</b>	Maksimum Sakral Kavis Açđsđ (Maximum Sacral Curve Angle)
<b>SCCA:</b>	Sakro - Koksigeal Kavis Açđsđ (Sacro - Coccigeal Curve Angle)
<b>MSCCA:</b>	Maksimum Sakro - Koksigeal Kavis Açđsđ (Maximum Sacro - Coccigeal Curve Angle)
<b>MLSBA:</b>	Maksimum Lumbosakral Taban Açđsđ (Maximum Lumbo-Sacral Base Angle)
<b>M.Ö.:</b>	Milattan Önce
<b>VNTRs:</b>	Değişken Sayılı Ardışđk Tekrarlar (Variable Number of Tandem Repeats)
<b>RFLP:</b>	Restrüksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism)
<b>PVC:</b>	Poli Vinil Klorür
<b>MNI:</b>	En Düşük Birey Sayısı (Minimum Number of Individuals)
<b>AIMs:</b>	Soy Özellikleri Konusunda Bilgi Veren Markerlar (Ancestral Informative Markers)
<b>TBB:</b>	Toplam Vücut Skoru (Total Body Score)
<b>TADS:</b>	Toplam Suda Dekompozisyon Skoru (Total Aquatic Decomposition Score)
<b>ADD:</b>	Birikimli Seviye Gün Sayısı (Accumulated Degree Days)

**ORT.:** Ortalama

**STD. S.:** Standart Sapma







## TABLolar

		<b>Sayfa:</b>
<a href="#"><u>Tablo 1:</u></a>	Olguların yaş gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı.	38
<a href="#"><u>Tablo 2:</u></a>	Koksiks Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.	56
<a href="#"><u>Tablo 3:</u></a>	Ön Sakral Uzunluk (ASL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.	59
<a href="#"><u>Tablo 4:</u></a>	Arka Sakral Uzunluk (PSL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	61
<a href="#"><u>Tablo 5:</u></a>	Ön Sakro - Koksigeal Uzunluk (ASCL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması	63
<a href="#"><u>Tablo 6:</u></a>	Arka Sakro - Koksigeal Uzunluk (PSCL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	65
<a href="#"><u>Tablo 7:</u></a>	Maksimum Ön - Arka Çap (APD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	67
<a href="#"><u>Tablo 8:</u></a>	Maksimum Transvers Çap (MTD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	69
<a href="#"><u>Tablo 9:</u></a>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (PERIMETER) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	71
<a href="#"><u>Tablo 10:</u></a>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (AREA) Ölçüm Ortalamalarının (mm <sup>2</sup> ) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	73
<a href="#"><u>Tablo 11:</u></a>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (SD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	74
<a href="#"><u>Tablo 12:</u></a>	Maksimum Sakral Kanat Genişliği (MBA) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	76

<a href="#"><u>Tablo 13:</u></a>	Lumbo - Sakral Taban Açısı (LSBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	78
<a href="#"><u>Tablo 14:</u></a>	Sakral Taban Açısı (SBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	80
<a href="#"><u>Tablo 15:</u></a>	Lumbo - Sakral Açısı (LSA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	83
<a href="#"><u>Tablo 16:</u></a>	Anterior Sakral Açısı (ASA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	84
<a href="#"><u>Tablo 17:</u></a>	Sakral Kavis Açısı (SCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	86
<a href="#"><u>Tablo 18:</u></a>	Maksimum Sakral Kavis Açısı (MSCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	88
<a href="#"><u>Tablo 19:</u></a>	Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (SCCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	90
<a href="#"><u>Tablo 20:</u></a>	Maksimum Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (MSCCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	92
<a href="#"><u>Tablo 21:</u></a>	Maksimum Lumbo - Sakral Taban Açısı (MSLBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	94
<a href="#"><u>Tablo 22:</u></a>	Sakral İndeks Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	96
<a href="#"><u>Tablo 23:</u></a>	Korporo - Bazal İndeks Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	98
<a href="#"><u>Tablo 24:</u></a>	S1 Vertebra Korpus İndeksi Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.	100
<a href="#"><u>Tablo 25:</u></a>	SD, PSL, APD, LSA, ASA, MLSBA, MSCA ve SCA parametrelerini içine alan diskriminant fonksiyon analizi sonuçları.	102
<a href="#"><u>Tablo 26:</u></a>	Olguların ölçüm sonuçları üzerine yapılan Univariante Diskriminant Analizi sonuçları.	103

## RESİMLER

		<b>Sayfa:</b>
<a href="#"><u>Resim 1</u></a>	İnsan iskelet kalıntılarıyla birlikte bulunduğu insan kemikleriyle karıştırılması muhtemel çeşitli nesnelere: A: PVC boru parçası B: Bitki kökü C: Volkanik sünger taşı D: Tavuk bacak kemiği.	12
<a href="#"><u>Resim 2</u></a>	İnsan eli (A) ve ayı pençesi (B) kemiklerinin radyografik olarak karşılaştırılması.	14
<a href="#"><u>Resim 3</u></a>	Kadın ve Erkek Pelvisindeki Morfolojik Farklılıklar.	23
<a href="#"><u>Resim 4</u></a>	İkili Veri Dağılımında (Kadın ve Erkek) Tek Bir Değişken İçin Belirlenen Sectioning Point (Kesit Noktası)'in Grafikte Gösterimi.	26
<a href="#"><u>Resim 5</u></a>	Sakrum ve Koksiks anatomisi; önden görünüm.	29
<a href="#"><u>Resim 6</u></a>	Sakrum anatomisi; arkadan görünüm.	30
<a href="#"><u>Resim 7</u></a>	Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 Koksiks örnekleri.	40
<a href="#"><u>Resim 8</u></a>	Tip 0 veya Tip 5 Koksiks.	41
<a href="#"><u>Resim 9</u></a>	Ön Sakral Uzunluk (ASL), Arka Sakral Uzunluk (PSL), Ön Sakro - Koksigeal Uzunluk (ASCL) ve Arka Sakro - Koksigeal Uzunluğun (PSCL) ölçülmesi.	42

<a href="#">Resim 10</a>	Maksimum Ön – Arka Çap (APD), Maksimum Transvers Çap (MTD), Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (PERIMETER) ve Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (AREA)'nın ölçülmesi.	44
<a href="#">Resim 11</a>	Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (SD)'nin ölçülmesi.	45
<a href="#">Resim 12</a>	Maksimum Sakral Kanat Genişliği (MBA)'nin ölçülmesi.	46
<a href="#">Resim 13</a>	Lumbo - Sakral Taban Açısı (LSBA), Sacral Taban Açısı (SBA), Lumbo - Sakral Açısı (LSA) ve Anterior Sacral Açısı (ASA)'nin ölçülmesi.	48
<a href="#">Resim 14</a>	Sakral Kavis Açısı (SCA), Maksimum Sakral Kavis Açısı (MSCA), Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (SCCA), Maksimum Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (MSCCA)'nin ölçülmesi.	50
<a href="#">Resim 15</a>	Maksimum Lumbo – Sakral Taban Açısı (MLSBA)'nin ölçülmesi.	51
<a href="#">Resim 16</a>	Tüm Olgularda Koksiks Tiplerinin Dağılımı.	55
<a href="#">Resim 17</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASL Değerleri.	58
<a href="#">Resim 18</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PSL Değerleri.	60
<a href="#">Resim 19</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASCL Değerleri.	62
<a href="#">Resim 20</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PSCL Değerleri.	64
<a href="#">Resim 21</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama APD Değerleri.	66

<a href="#"><u>Resim 22</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MTD Değerleri.	68
<a href="#"><u>Resim 23</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PERIMETER Değerleri.	70
<a href="#"><u>Resim 24</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama AREA Değerleri.	72
<a href="#"><u>Resim 25</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SD Değerleri.	75
<a href="#"><u>Resim 26</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MBA Değerleri.	77
<a href="#"><u>Resim 27</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama LSBA Değerleri.	79
<a href="#"><u>Resim 28</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SBA Değerleri.	81
<a href="#"><u>Resim 29</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama LSA Değerleri.	82
<a href="#"><u>Resim 30</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASA Değerleri.	85
<a href="#"><u>Resim 31</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SCA Değerleri.	87
<a href="#"><u>Resim 32</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MSCA Değerleri.	89
<a href="#"><u>Resim 33</u></a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SCCA Değerleri.	91

<a href="#">Resim 34</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MSCCA Değerleri.	93
<a href="#">Resim 35</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MLSBA Değerleri.	95
<a href="#">Resim 36</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama Sakral İndeks Değerleri.	97
<a href="#">Resim 37</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama Korporo - Bazal İndeks Değerleri.	99
<a href="#">Resim 38</a>	Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi Değerleri.	101

## ÖZET

Adli bilimlerin nihai amacı kimliklendirmenin gerçekleştirilmesi olup, kimlik tespitinin resmi, istatistiksel, hukuki ve özellikle insani olmak üzere çok önemli sonuçları mevcuttur. Bu sebeple ölen kişi ya da kişilerin kim olduklarının kesin olarak ortaya konulması şeklinde tanımlanabilecek kimliklendirme adli tıp pratiğinde kritik öneme sahiptir. Kimliklendirme için tarih boyunca pek çok yöntem öne sürülmüş olup öne çıkan bazı kimliklendirme yöntemleri arasında DNA çalışmaları, parmak izi analizi ve adli antropolojik yöntemler sayılmaktadır. Adli antropolojik kimliklendirmede cinsiyet tayini önemli bir adım olup cinsiyet tayininde pek çok kemik üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Özellikle pelvis ve kafatası kemiklerinin bu alanda ön plana çıktığı görülmektedir. Sakrum da pelvisin fonksiyonel bir parçası olması sebebiyle seksüel dimorfizm gösterdiği ve cinsiyet tayini açısından kullanılabilceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 01.01.2016 – 01.01.2017 tarihleri arasında çekilen 21 yaş ve üstü toplam 480 olguya ait Abdomino Pelvik BT görüntüleri incelenerek üzerlerinde antropometrik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Olgu sayıları yaş gruplarına ve cinsiyete göre standardize edilmiştir. 240 erkek ve 240 kadın vakadan oluşan çalışma popülasyonunda, her yaştan 4 olgu seçilmeye çalışılmıştır.

Morfolojik değerlendirmede koksiks tipi, metrik değerlendirmede ise Ön Sakral Uzunluk (ASL), Arka Sakral Uzunluk (PSL), Ön Sakro - Koksigeal Uzunluk (ASCL), Arka Sakro – Koksigeal Uzunluk (PSCL), Birinci Sakral Vertebra Korpusunun Maksimum Ön Arka Çapı (APD), Birinci Sakral Vertebra Korpusunun Maksimum Transvers Çapı (MTD), Birinci Sakral Vertebra Korpusunun Çevresi (PERIMETER), Birinci Sakral Vertebra Korpusunun Alanı (AREA), Birinci Sakral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (SD), Maksimum Sakral Kanat Genişliği (MBA), Lumbo – Sakral Taban Açısı (LSBA), Sakral Taban Açısı (SBA), Lumbo – Sakral Açısı (LSA), Anterior Sakral Açısı (ASA), Sakral Kavis Açısı (SCA), Maksimum Sakral Kavis Açısı (MSCA), Sakro – Koksigeal Kavis Açısı (SCCA), Maksimum Sakro- Koksigeal Kavis Açısı (MSCCA) ve



Maksimum Lumbo – Sakral Kavis Açısı (MLSBA) olmak üzere 19 ölçüm ve Sakral İndeks, Korporo Bazal İndeks ve S1 Vertebra Korpus İndeksi olmak üzere 3 indeks hesaplaması yapılmıştır. Bu ölçümler üzerinde tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır. Tüm ölçümler üzerinde Univariate Diskrimiant Analizi ve Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizi uygulanarak cinsiyet tayini yapılmıştır.

İncelenen popülasyonda ortalama ASL, PSL, ASCL, PSCL, APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, LSA, ASA, MLSBA, Sakral İndeks ve Korporo Bazal İndeks ölçüm ve hesaplamalarında iki cinsiyet arası anlamlı farklılık bulunmuş olup ( $p < 0,05$ ) bu parametrelerin cinsiyet tayininde kullanılabilirlikleri ortaya konulmuştur. MBA, LSBA, SBA, SCA, MSCA, SCCA, MSCCA ve S1 Vertebra Korpus İndeksi ölçüm ve hesaplamalarının ortalama değerleri açısından ise iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, SBA, SCA, MSCA, MLSBA, Sakral İndeks ve Korporo Bazal İndeks'te yaşla birlikte hem kadın, hem erkek, hem de tüm olgular değerlendirildiğinde anlamlı artış olduğu gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ). PSL, ASCL, PSCL, LSBA, ASA ve SCCA değerlerinde kadın, erkek ve tüm olgular değerlendirildiğinde yaşla birlikte anlamlı değişim olmadığı gözlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Yapılan Univariate Diskrimiant Analizi sonuçlarına göre en dimorfik parametrenin %67,1 cinsiyet tayini doğruluk oranı ile SD olduğu, bunu %66,7 ile APD'nin, %66,3 ile AREA'nın ve %65,8 ile PSL'nin takip ettiği tespit edilmiştir. Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizi'ne göre erkeklerde %74,2 doğruluk oranında, kadınlarda %77,1 oranında, tüm olgular göz önüne alındığında ise %75,6 doğruluk oranında cinsiyet tayini yapılabildiği ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre sakrumun orta derecede (%75,6) seksüel dimorfizm gösterdiği, cinsiyet tayini açısından tek

başına kullanılması için kabul edilebilir doğruluk oranı olan %95 ve üzerine ulaşamadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte; sakrum ölçümlerinde erişkinlik döneminde saptadığımız yaş ile birlikte ortaya çıkan değişimlerin, daha önce sakrumdan yaş tayini konusunda yapılmış çalışmaların sayısının kısıtlı olması ve kemik yaşı tayininin özellikle iskelet gelişiminin tamamlandığı erişkin olgularda son derece zor olması unsurları da göz önüne alındığında, parçalanmış ve sadece sakrumun değerlendirilebildiği cesetlerde ve canlılarda ek bir yaş tayini kriteri olarak kullanılabilceği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sakrum, Koksiks, Cinsiyet Tayini, Yaş Tayini, Adli Antropoloji, Antropometri, Diskriminant Fonksiyon Analizi.



## SUMMARY

The ultimate purpose of forensic sciences is identification. Identification has very important consequences, including formal, statistical, legal and especially humanistic. For this reason, the precise identification of the deceased person or persons has a critical importance in forensic practice. Throughout history, many methods have been proposed for identification, and some of the leading methods of identification include DNA studies, fingerprint analysis and forensic anthropological methods. Sex determination is an important step in the forensic anthropological identification and many bones have been studied for this purpose. Especially the pelvis and skull bones have important function in this area. Since sacrum is a functional part of the pelvis, it is thought that it represent sexual dimorphism which can be used in terms of sex determination.

In our study, Abdomino Pelvic CT images of 480 patients, aged 21 years and over, taken between 01.01.2016 - 01.01.2017 at Yuzuncu Yil University Faculty of Medicine were examined and anthropometric measurements were performed on them. The number of cases was standardized according to age groups and sex. In the studied population consisting of 240 male and 240 female cases, 4 cases of every age were tried to be selected in both sex groups.

In the morphological evaluation, the type of coccyx was examined. In the metric evaluation, 19 measurements were made as Anterior sacral length (ASL), Posterior sacral length (PSL), Anterior sacrococcygeal length (ASCL), Posterior sacrococcygeal length (PSCL), Maximum anterior-posterior diameter of first sacral vertebrae corpus (APD), Maximum transverse diameter of first sacral vertebrae corpus (MTD), Perimeter of first sacral vertebrae corpus (PERIMETER), Area of first sacral vertebrae corpus (AREA), Superior diameter of first sacral vertebrae corpus (SD), Maximum breadth of sacral alae (MBA), Lumbo-sacral base angle (LSBA), Sacral base angle (SBA), Lumbo-

sacral angle (LSA), Anterior sacral angle (ASA), Sacral curve angle (SCA), Maximum sacral curve angle (MSCA), Sacro - coccigeal curve angle (SCCA), Maximum sacro - coccigeal curve angle (MSCCA) and Maximum lumbo-sacral base angle (MLSBA). In addition, three indices were calculated from these measurements: Sacral Index, Corpora Basal Index and S1 Vertebral Corpus Index. Descriptive statistics have been made on these measurements. Statistical significance level was taken as 5% in the calculations and SPSS statistical package program was used for calculations. Univariate Discriminant Analysis and Stepwise Discriminant Function Analysis were applied to all measurements to determine gender.

There were significant differences between the two sexes in the mean values of ASL, PSL, ASCL, PSCL, APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, LSA, ASA, MLSBA, Sakral Index and Corpora Basal Index in the studied population ( $p < 0,05$ ). The usability of these parameters in sex determination has been demonstrated. There were no significant differences between the two sexes in the mean values of MBA, LSBA, SBA, SCA, MSCA, SCCA MSCCA and S1 Vertebra Corpus Index ( $p > 0,05$ ). There was a significant increase in both APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, SBA, SCA, MSCA, MLSBA, Sacral Index and Corpora Basal Index with age when both female, male and all cases were evaluated ( $p < 0,05$ ). PSL, ASCL, PSCL, LSBA, ASA and SCCA values were not significantly changed with age ( $p > 0,05$ ) when female, male and all cases were evaluated. According to Univariate Discriminant Analysis results, the most sexually dimorphic parameters were SD with 67.1% accuracy, followed by APD with 66.7%, AREA with 66.3% and PSL with 65.8%. According to Stepwise Discriminant Function Analysis, sex determination can be performed with 74.2% accuracy in males, 77.1% in females and 75.6% in all cases.

In conclusion, according to the results obtained in our study, the sacrum has moderate sexual dimorphism (75.6%) and it is not possible to achieve acceptable accuracy rate of 95% and above by using sacrum alone for sex determination. However, since the number of studies on age determination from the sacrum is limited and bone age determination is extremely difficult,

especially after completion of skeletal development; it is thought that the changes we detect in the adult period in sacrum measurements can be used for age determination in corpses that are particularly fragmented and only sacrum is available. It is also anticipated that these changes could be used as an additional criterion for age determination in living cases.

**Keywords:** Sacrum, Coccyx, Sex Determination, Age Determination, Forensic Anthropology, Anthropometry, Discriminant Function Analysis.





## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

“Bir kişinin tanınmasında, tanımlanmasında ve diğer kişilerden ayırt edilmesinde etkin olan özelliklerin bütününe *kimlik*, bu özellikler kullanılarak insan kalıntılarının bilinen bir kişi ile eşleştirilmesi işlemine ise *kimliklendirme*” denilmektedir [1,2]. Resmi, istatistiksel, hukuki ve özellikle insani sonuçları nedeniyle ölen kişi ya da kişilerin kim olduklarının kesin olarak ortaya konulması şeklinde tanımlanabilecek kimliklendirme adli tıp pratiğinde kritik öneme sahiptir [3].

Adli tıbbi kimliklendirmede kullanılan başlıca kimliklendirme yöntemleri arasında parmak izi analizi, DNA çalışmaları ve özellikle bu iki kimliklendirme yöntemi için yeterli materyal bulunmadığı durumlarda kullanılan adli antropolojik yöntemlerle kimliklendirme sayılabilir [1,3].

Modern kimliklendirme yöntemlerinin ilk örnekleri olarak yorumlanabilecek yöntemlerden birisi ilk insanların mağara resimlerinin yanına çeşitli boyalar yardımıyla el izlerini çıkarmaları ve ilerleyen dönemlerde bazı kültürlerde parmak izinin imza biçiminde kullanılmasıdır [4]. Modern kimliklendirme yöntemlerinin ilk örnekleri arasında ise 19. yüzyılda ortaya çıkmış iki önemli metod olan Alphonse Bertillon (1853-1914)'un geliştirmiş olduğu “Bertillon Kimliklendirme Metodu” ile William Herschel (1833-1917) tarafından geliştirilen “Parmak İzinden Kimliklendirme Yöntemi” sayılabilir. Bu yöntemlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasının ardından gelişen teknoloji ile birlikte pek çok yeni yöntem de öne sürülmüş ve uygulanmaya başlanmıştır [5].

Adli tıp uygulamalarında klasik bir problem olan iskeletin bütün olarak veya bir kısmının kimliklendirilmesi anatomi, radyoloji, arkeoloji, diş hekimliği



ve genetik gibi pek çok bilim dalının uzmanlığını ve bu bilim dallarına ait teknikleri gerektirmektedir. İskeletleşmiş insan kalıntılarının, özellikle yumuşak dokulara göre çok uzun süreler varlığını koruyabilmelerinin, kimliklendirmede iskelet çalışmalarının özel bir yer edinmesine yol açtığı ifade edilmektedir [3].

İskelet kalıntısı olduğu düşünülen bir materyal bulunduğu öncelikle sırasıyla, bu kalıntıların gerçekten kemik olup olmadıkları, kemik iseler insan kemiği olup olmadıkları, insan kemiği iseler bu kemiğin ait olduğu bireyin cinsiyet, boy, yaş ve ırk gibi özelliklerinin neler olduğu, kişinin ölümünün üzerinden ne kadar zaman geçmiş olduğu ve son olarak da ölüm sebebinin ne olduğu sorularına cevap vermeye çalışılmaktadır [1,3]. Bu tür adli antropoloji uygulamalarında, yaş, ırk ve boy gibi unsurların ortaya konulabilmesi için cinsiyete göre standartlar belirlendiğinden, kimliği belirsiz bir bireye ait kalıntılarda öncelikle cinsiyetin tespit edilmesinin önem arz ettiği vurgulanmaktadır [6].

İskelet kalıntılarında cinsiyet tayininde kullanılan yöntemler morfolojik ve metrik yöntemler olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. Morfolojik yöntemler cinsel dimorfik özelliklerin görsel olarak değerlendirilmesi prensibine dayanmakta ve hızlı ve değerli bir ön inceleme imkânı sunmaktadır. Buna karşın, metrik yöntemler farklı cinsiyetlerdeki iskelet kalıntılarının boyutsal değişkenliklerine göre bir ayırım yapılması prensibine dayanmakta ve dijital radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve geometrik yöntem gibi metodları kullanmaktadır [7].

Oranlar yaş, ırk ve kullanılan yöntemlere göre değişkenlik gösteriyor olsa da sadece pelvis kemikleri kullanılarak yapılan değerlendirmelerde %95, sadece kafatası kemikleri kullanılarak yapılan değerlendirmelerde %92, yalnızca uzun kemikler kullanılarak yapılan değerlendirmelerde %80 ve tüm iskelet kullanılarak yapılan değerlendirmelerde %100'e varan doğruluk oranlarında cinsiyet tayini yapılabildiği ifade edilmektedir [3]. Pelvis, kafatası kemikleri ve uzun kemiklere ek olarak literatürde mandibula, hyoid kemik, sternum, skapula, klavikula, sakrum, koksiks, patella, talus, kalkaneus,

kostalar, vertebralar, paranasal sinüsler ve dişler gibi pek çok iskelet elemanının cinsiyet tayini açısından araştırıldığı görülmüştür **[8-21]**.

Pelvis kemikleri kadınlarda doğum genişliğini sağlamak üzere geliştiğinden, bu kemiklerde gerek metrik gerekse morfolojik yönden iki cinsiyet arasında belirgin farklılıklar olduğu ifade edilmektedir. Çoğu iskelet elemanında 15-18 yaşlarına kadar olan periyotta cinsiyetler arası farklılıklar belirgin olarak ortaya çıkmasa da, bu farklılıkların pelvis kemiklerinde fetal dönemde bile gözlemlenebildiği belirtilmiştir **[3, 22]**. Bu durum iskelet kalıntılarından kimliklendirme çalışmalarında pelvis kemiklerinin özel bir yer edinmesine yol açmıştır **[3, 22-24]**. Sakrum ve koksiksin de pelvisin fonksiyonel birer parçası olmaları nedeniyle diğer pelvis kemikleriyle benzer şekilde cinsiyetler arası farklılıklar arz ettiği ifade edilmektedir **[3]**.

Genel hatları itibariyle puberte sonrası kadın pelvisinin erkek pelvisine göre daha geniş ve üstlerden basık olduğu ve erkek pelvisine daha kuvvetli kasların yapışması sebebiyle kasların yapışma yerlerinin daha belirgin olduğu ifade edilmektedir. Erkek vücudu pelvis üzerinde kadınlara göre belirgin olarak daha ağır olduğu için bu ağırlık farkı lumbosakral eklem ve kalça ekleminde belirgin sonuçlara yol açmaktadır. Bu farklılıklardan yola çıkılarak cinsiyetin tayin edildiği pek çok çalışma mevcuttur **[3, 22]**.

Sakrumda da cinsiyetler arasında farklılıklar gözlenmektedir. Kadın sakrumunun daha az kavisli olduğu, buna karşılık erkek sakrumunun daha kavisli, daha uzun ve daha dar yapıda olduğu ifade edilmektedir **[22]**. Yapılan çeşitli morfolojik ve metrik çalışmalarda sakrumdan cinsiyetin bazı durumlarda %95'e varan oranlarda belirlenebildiği gösterilmiş, ancak farklı popülasyonlarda çalışmaların yapılmasının gerekliliği ifade edilmiştir **[8, 25-27]**.

Yapılan literatür araştırmasında, cinsiyetlere ve yaşa göre standardize popülasyonlar üzerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Sunulan çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi'nde 1

Ocak 2016 ve 1 Ocak 2017 tarihleri arasında 21 yaş üstü olgularda çekilmiş olan Abdomino-Pelvik Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri arasından seçilen ve yaş gruplarına ve cinsiyete göre standardize edilmiş 240 erkek ve 240 kadın olmak üzere, toplam 480 olgudan oluşan geniş bir seri üzerinde sakrum ve koksiks kemiklerinde yapılacak olan antropolojik ölçümler ile cinsiyet tayini ölçümleri konusundaki profilinin ortaya konması, ölçümlerin yaş grupları arasında ve cinsiyetler arasında herhangi bir farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması ve sonuç olarak varsa farklılıkların olası sebeplerinin tartışılması amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kimliklendirme

“Bir kişinin tanınmasında, tanımlanmasında ve diğer kişilerden ayırt edilmesinde etkin olan özelliklerin bütününe *kimlik*, bu özellikler kullanılarak insan kalıntılarının bilinen bir kişi ile eşleştirilmesi işlemine ise *kimliklendirme*” denilmektedir [1,2]. Adli tıp ve hukuk uygulamalarında adli kimlik ve tıbbi kimlik olmak üzere iki tür kimlik tanımı yapılmaktadır. Bir kişiyle ilgili olarak nüfus kayıtlarındaki cinsiyet, doğum yeri, doğum yılı, anne, baba ve kardeşlerle ilgili bilgiler gibi verilerden oluşan kimlik, “adli kimlik” olarak tanımlanırken; boy, vücut ağırlığı, cinsiyet, saç, ten ve göz rengi, yüz özellikleri, ameliyat, yanık ve skar izleri, deri lekeleri, döğmeler, sünnet, kıklık zarı, doğum bulguları, ekstremitedeki eksiklikler veya fazlalıklar ve diş özellikleri gibi vücut özelliklerinin tümüyle birlikte değerlendirilmesi sonrası ortaya çıkan kimlik ise “tıbbi kimlik” olarak tanımlanmaktadır [1].

Adli bilimlerin nihai amacının kimlik belirlemek veya kimlik kesin bir şekilde belirlenemese de o günkü teknolojinin izin verdiği ölçüde buna olabildiğince yaklaşmak olduğu ve suç bilimi olan kriminolojinin de aynı zamanda bir kimliklendirme bilimi olduğu ifade edilmektedir [28]. Ölen kişi ya da kişilerin kim olduklarının bilinmesine özellikle ölen kişilerin hayatta kalan yakınları tarafından duyulan insani bir ihtiyaç; resmi, istatistiksel ve hukuki amaçlar için o kişiye ilişkin ölüm gerçeğini ortaya koyma gereksinimi; defin ve benzeri işlemlere ilişkin idari ve törensel amaçlı kimliğin kaydedilmesi ihtiyacı; ölen kişi ile ilgili mali konuları yasal olarak sonuca bağlama ihtiyacı; adli prosedürlerde tutulan kayıtların doğruluğuna ilişkin ihtiyaç ve özellikle şüpheli ve kriminal olaylarda polis tarafından soruşturmaya başlanabilmesi için ölen

kişi veya kişilerin kimliğinin bilinmesine olan ihtiyaç gibi sebeplerle adli tıbbi kimliklendirme adli tıp pratiğinde kritik öneme sahiptir [3].

### **2.1.1. Kimliklendirme Yöntemleri ve Tarihsel Gelişimleri**

Günümüzde adli tıbbi kimliklendirmede sıklıkla kullanılan kimliklendirme yöntemleri arasında; çoğu zaman kişinin fotoğrafını da üzerinde bulunduran adli kimlik belgelerinin araştırılması, kişiye daha önceden tanıyan kişilerce yapılan tanıklık, kişi üzerinde bulunan veya olay yerinden elde edilen özel eşyaların incelenmesi, parmak izi analizi, kayıp kişilerin fotoğraflarıyla ölen kişinin fotoğraflarının bilgisayar ortamında karşılaştırılması prensibine dayanan fotoğraf karşılaştırması, ileri derecede rmş ya da iskeletleşmiş olan cesetlerde yüze ait kemikler üzerinde yumuşak doku kalınlıkları esas alınarak yüzün yeniden oluşturulması ilkesine dayanan fasiyal rekonstrüksiyon, iskelet kalıntılarının bir insana ait olup olmadığı, insana ait ise cinsiyet, yaş, boy, ırk ve diğer özelliklerinin ortaya kanmaya çalışıldığı adli antropoloji çalışmaları ile eritrosit enzimleri ve DNA alışmaları sayılmaktadır [1, 3, 29-35].

Modern kimliklendirme yöntemlerinin ilk örneklerinin tarihin hangi safhasında ortaya çıktığını söylemek zor olsa da, ilk insanların mağara resimlerinin yanına çeşitli boyalar yardımıyla el izlerini de çıkarmalarının bazı yazarlar tarafından o resmi çizen kişinin bir nevi imzası niteliğini taşıdığı ve bunların da kimliklendirmenin ilk örnekleri olabileceği kabul edilmektedir [4].

#### **2.1.1.1. Parmak izinden kimliklendirmenin tarihsel gelişimi**

Babil kralı Hammurabi dönemine (M.. 1792–1750) ait kaynaklarda hukuk işlerine bakan görevlilere tutuklanan kişilerden parmak izi alma görevi verildiği ifade edilmektedir [36]. in'de kil tabletlerden belgeler üzerinde imzalama amacıyla parmak basılarak parmak izinin çıkarılması yönteminin Eski Han Hanedanlığı (M.. 206–M.S. 220) döneminden itibaren kullanılan bir

uygulama olduğu bildirilmiş olup; bu yöntemin de kimliklendirmenin en eski örneklerinden birini teşkil ettiği ifade edilmektedir **[4]**.

1303 yılında İranlı tarihçi Reşdddn Fazlullah-ı Hemedn (M.S. 1247 – 1318) Çin’de parmak izlerinin imza olarak kullanıldığını aktarmış ve deneyimlere göre iki farklı bireyin parmak izlerinin asla tamamen aynı olmadığını ne sürmüş **[37-38]**; 1788 yılında Alman anatomist Johann Mayer (1747-1801) de parmak izlerinin her bireyde benzersiz olduğuna dair inancını ifade etmiştir **[39]**.

Bangladeşli askerlere maaş dağıtma sırasında olası sahtekrlıkları önlemek için gerçek anlamda biçimlendirilmiş ilk parmak izinden kimliklendirme yöntemini geliştirip kullanan William Herschel (1833-1917) modern adli tıbbı bu kimliklendirme yöntemini kazandırmıştır **[5]**.

1880 yılında Dr. Henry Faulds (1843-1930) ilk defa suuların olay yerinde bıraktıkları parmak izlerinden kimliklerinin belirlenebileceğini ifade etmiş ve iki olgu üzerinde parmak izi ile kimliklendirmeyi gerçekleştirmiştir **[40]**.

1891 yılında Francis Galton (1822-1911) tarafından yayınlanan “Finger Prints” adlı çalışma, bu alanda bir dönüm noktası olmuş ve adli bilimler ve kriminoloji alanında parmak izlerinin modern anlamda kullanılmasının nn açmıştır **[40-41]**

Juan Vucetich (1858-1925) ve Edward Richard Henry (1850-1931) tarafından yapılan sınıflandırma yöntemleri ve takip eden gelişmelerle birlikte 20. yüzyılın başında parmak izinden kimliklendirme temel kimliklendirme yöntemi olarak kabul görmüştür **[40]**.

### **2.1.1.2. Bertillon kimliklendirme yönteminin tarihsel gelişimi**

1882 yılında Alhonse Bertillon (1853-1914) antropometri veya Bertillonage olarak bilinen ve kişiden baş çevresi, kol uzunluğu gibi ölçümler alınması ile fotoğraf çekilmesini de içeren kimliklendirme metodunu tanıtmıştır. Pek çok ülkede kabul gören bu sistem polis işlemlerinin bilimselleşmesi konusunda önemli bir adım olmuştur. Ancak bu yöntem 20. yüzyılın başında yerini parmak izinden kimliklendirmeye bırakmıştır [42]. Alhonse Bertillon ayrıca “Mugshot” olarak da bilinen ve standart bir ışık altında, standart bir açıdan, ön ve yandan alınan şüpheli eşkâl fotoğrafını da icat etmiştir [43].

### **2.1.1.3. DNA çalışmaları ile kimliklendirmenin tarihsel gelişimi**

1980 yılında Arlene R. Wyman ve arkadaşları tarafından insan DNA'sı üzerinde yüksek düzeyde polimorfizm gösteren bir gen lokusu keşfedilmiş ve 1985 yılında Alec J. Jeffreys ve arkadaşları tarafından bu çeşitliliğin bütün insanlarda yaygın olduğu belirlenmiştir. Bu gelişmeler sonrasında adli bilimciler tarafından suçluların olay yerinde bıraktıkları biyolojik materyallerden DNA kullanılarak kimlik tespiti yapılabilme potansiyeli fark edilmiştir [44-46].

Alec J. Jeffreys tarafından VNTRs (Değişken Sayılı Ardışık Tekrarlar; Variable Number of Tandem Repeats) olarak bilinen DNA bölgelerinden kimlik tespiti yapılmasını sağlayan RFLP (Restrüksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi; Restriction Fragment Length Polymorphism) olarak adlandırılan bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem ilk defa 1986 yılında bir ikili cinayet olayının çözümünde kullanılmış olup, bu olayda yanlış yere suçlanan bir kişinin masumiyeti ispatlanmış ve yapılan DNA tarama testleriyle gerçek suçlu bulunmuştur. Bu tarihten itibaren DNA'dan kimliklendirme yöntemleri hızla gelişme göstermiş ve tüm dünyada yaygınlık kazanmıştır [47].

#### **2.1.1.4. Fasiyal rekonstrüksiyon ile kimliklendirmenin tarihsel gelişimi**

Tarihte ölen yakınlarını hatırlamak ve anmak için siva ve dolgu ile kaplanan kafataslarının kullanılması fasiyal rekonstrüksiyonun ilk örneklerinden sayılmaktadır. Bu uygulamanın ilk örneklerine Filistin'in Eriha bölgesinde yapılan kazılarda bulunan, Neolitik çağda M.Ö. 8500-8000 yıllarına ait buluntular içerisinde rastlanmıştır. Orta çağda bazı ülkelerde kimliği belirlenemeyen cesetlerin yol kenarlarına bırakılması, cesette çürüme başladığında ise başının bedeninden ayrılarak ispirto kavanozunda bekletilmesi ve bu şekilde birilerinin cesedi teşhis etmesinin umulması şeklinde kimliklendirme yöntemleri uygulanmıştır [48].

1883 yılında Alman anatomist Hermann Welcker (1822-1897) fasiyal doku derinliği ile ilgili bir çalışma yayınlamıştır. Anatomist Wilhelm His (1831-1904) 1895 yılında az sayıda kadavradan fasiyal doku ölçümleri almış ve bu ölçümler ışığında ünlü müzisyen Johann Sebastian Bach (1685-1750)'in kafatasının alçıdan bir modeli üzerine fasiyal rekonstrüksiyon uygulamıştır. Sonuçların Bach'ın çağdaşları tarafından yapılan portrelere olan benzerliği dikkat çekmiştir [48-49].

Takip eden yıllardaki gelişmeler ve ardından Bilgisayarlı Tomografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Bilgisayar destekli Fasiyal Rekonstrüksiyon yöntemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte yöntem bugünkü haline ulaşmıştır [48].

#### **2.1.1.5. Adli antropolojik yöntemlerle kimliklendirmenin tarihsel gelişimi**

1839 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde George Parkman isimli bir şahsın öldürülmesi olayının aydınlatılması sırasında kullanılan yöntemler bazı araştırmacılar tarafından adli antropolojinin ilk uygulamaları arasında



sayılmaktadır. Bu olayda, parçalanmış ve baş kısmı yakılmış olan cesedin parçaları başarılı bir şekilde birleştirilmiş ve cesedin yaş, cinsiyet, boy, ölümden sonra geçen zaman gibi özellikleri belirlenmiştir. Bu özelliklerin George Parkman isimli şahsa ait morfolojik özellikler ile uyumlu olduğu tespit edilmiş; ayrıca kısmen yanmış olan kafatasından elde edilen dişler ile George Parkman'dan daha önce alınmış diş kalıbı arasında da tam bir benzerlik olduğu saptanmıştır [50].

1878 yılında adli antropolojinin öncülerinden sayılan Thomas Dwight (1843-1911) "The Identification of the Human Skeleton. A Medicolegal Study (İnsan İskeletinin Kimliklendirilmesi. Bir Adli Tıbbi Çalışma)" isimli makalesini yayınlamıştır. Thomas Dwight ayrıca insan kalıntılarından yaş, cinsiyet ve boy gibi özelliklerin tespit edilmesi için yöntemler geliştirilmesine olan ihtiyaca vurgu yapmıştır [50-51]

1938 yılında T. Wingate Todd (1885-1938) ve Carl Hamann (1865-1930) tarafından 3000 bireye ait iskeletlerden oluşan bir araştırma koleksiyonu oluşturulmuştur. Hamann-Todd koleksiyonu adıyla bilinen bu koleksiyon halen önemli bir kaynak olarak kullanılmaktadır [50, 52].

Robert J. Terry (1871-1966)'nin de 1920'lerde oluşturmaya başladığı iskelet koleksiyonu 1941 yılında 2000 iskelet sayısına ulaşmış olup, aynı şekilde adli antropoloji açısından önemli bir kaynak teşkil etmektedir [50, 53].

1939 yılında Wilton Marion Krogman (1903-1987) tarafından yayınlanan "Guide to the Identification of Human Skeletal Material (İnsan İskelet Materyalinin Kimliklendirilmesi Kılavuzu)" isimli çalışması, adli antropoloji ve kimliklendirmeye dair o güne kadarki bütün keşifleri özetlemesi, bir anatomist yerine bir adli antropolog tarafından kaleme alınmış olması ve bir fizik antropoloji dergisi yerine bir adli bilimler dergisinde yayınlanmış olması sebebiyle adli antropolojinin kurumsallaşmasında önemli bir adım olarak görülmektedir [50].

## **2.2. Adli Antropolojik Yöntemlerle İskelet Kalıntılarının Kimliklendirilmesi**

Adli tıbbi kimliklendirme çoğu durumda ölen kişiyi tanıyan bir kimse tarafından yapılan tanıklıkla veya ölen kişi üzerinde bulunan kimlik, ehliyet vb. belgelerde bulunan resimlerin görsel olarak karşılaştırılması ile basit olarak yapılabilmekle birlikte, ciddi travma, yanma, çürüme ve iskeletleşme gibi kişiyi görsel olarak tanımanın ve bu şekilde kimliklendirmenin mümkün olmadığı durumlarda pek çok diğer yöntemle birlikte adli antropolojik yöntemlere de ihtiyaç duyulmakta ve nihai kimliklendirmeye bu yöntemlerle ulaşılabilmektedir [2].

Adli antropolojik çalışmalarla kimliklendirmede iki türlü yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir. Bu yöntemlerden ilki bulunan iskelet kalıntılarının tür, ırk, cinsiyet, boy, yaş ve tarihlendirme ile ilgili mutlak kriterlere dayanarak genel kategorilere ayrılmasıdır. Diğer yöntem ise iskelet kalıntılarında elde edilen veriler ile bu kalıntıların ait olabileceği insanlardan ölüm öncesi elde edilen verilerin karşılaştırılmasıdır [2-3].

İskelet kalıntılarının genel kategorizasyonu için öncelikle bu kalıntıların gerçekten kemik olup olmadıklarının, kemik iseler insan kemiği olup olmadıklarının, insan kemiği iseler bu kemiklerin kaç kişiye ait oldukları ve ait oldukları bireylerin cinsiyet, boy, yaş ve ırk gibi özelliklerinin neler olduğunun, kişinin ölümünün üzerinden ne kadar zaman geçmiş olduğunun ve son olarak ölüm sebebinin ne olduğunun belirlenmesi aşamaları sırasıyla uygulanmaktadır [2-3].

## 2.2.1. Adli Antropolojik Kimliklendirmenin Aşamaları

### 2.2.1.1. Bulunan kalıntıların gerçekte kemik olup olmadığının belirlenmesi

Kimliklendirme amaçlı inceleme için elde edilen bir materyalin gerçekte kemik olup olmadığı sorusu yersiz gibi görünse de bazı durumlarda kaya parçaları, plastik materyaller ve hatta sert odun parçalarının bile kemikle karıştırılabildiği görülmektedir (**Resim 1**).



**Resim 1:** İnsan iskelet kalıntılarıyla birlikte bulunduğu insan kemikleriyle karıştırılması muhtemel çeşitli nesnelere: A: PVC boru parçası B: Bitki kökü C: Volkanik sünger taşı D: Tavuk bacak kemiği.

Bu karışıklığa özellikle kalıntılar kemik olduğuna şüphe olmayan kalıntılarla birlikte bulunduğu veya yanmış bir şekilde bulunduğu daha sık rastlanmaktadır. Ancak bir kalıntının gerçekte kemik olup olmadığının şekil,

doku özellikleri ve ağırlık gibi kriterler kullanılarak genelde kolaylıkla belirlenebileceği ifade edilmektedir. Konvansiyonel metotlarla bir sonuca ulaşılamayan vakalarda ise mikroskopik inceleme ve kimyasal analizlerle sonuca ulaşılabilmektedir [3].

#### **2.2.1.2. Bulunan kemiklerin insan kemiği olup olmadığının belirlenmesi**

Bazı hayvan iskelet kalıntıları çarpıcı biçimde insan iskelet kalıntıları ile karıştırılabilmektedir. Bu türden materyaller avcılar, kırsal bölgede yürüyüş yapanlar, mağara araştırmacıları, doğal afet, yangın ve trafik kazalarında kurtarma operasyonlarını yürüten kişiler tarafından ve bazen de endüstriyel faaliyetler sırasındaki kazılarda bulunabilmektedir [54].

Boş bir arazide ya da gömülü olarak bulunan iskelet parçalarının insan veya hayvan kökenli mi olduğu sorusunun Fizik Antropoloji uzmanlarına sorulan soruların %20'sini oluşturduğu, adli antropolojik incelemeye tabi tutulan materyallerden yaklaşık %30'unun ise insana ait olmayan materyaller olduğu ifade edilmektedir [54-55]. Sık karıştırılan kalıntılar arasında ayı pençeleri ile insan el kemikleri (**Resim 2**), kuş kemikleri ile infant uzun kemikleri (**Resim 1**), kaplumbağa kabuğu ile çocuk kafatası kemikleri sayılmaktadır [55].

İskelet kalıntısının insana mı hayvana mı ait olduğunun tespitinde kullanılan yöntemler morfolojik yöntemler ve serolojik yöntemler olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. [56]. Gross morfolojik analizde özellikle bu amaçla basılmış olan karşılaştırmalı insan ve hayvan kemiği atlaslarından faydalanılmaktadır [57]. Ayrıca makroskopik olarak medüller indeks hesaplanması ve karşılaştırması da kullanılan yöntemlerdendir. Mikroskopik olarak ise belli bir alana düşen osteon sayısı ve Havers kanalı çapı ölçülerek ve ayrıca karakteristik morfolojik yapı karşılaştırılarak ayırım yapılabilmektedir [3,56]. Serolojik yöntemler ise kalıntılarda insana özgü proteinlerin çeşitli yöntemlerle tespit edilmeye çalışılmasını içermektedir [56].



**Resim 2:** İnsan eli (A) ve ayı pençesi (B) kemiklerinin radyografik olarak karşılaştırılması.

### **2.2.1.3. İskelet parçalarının kaç kişiye ait olduğunun ortaya konması**

İnsan iskeletine ait olduğu tespit edilen kalıntıların kaç kişiye ait olduklarının belirlenmesi özellikle kitle ölümlerinde ve toplu mezarlarda bulunan kalıntılarda önem arz etmektedir [2]. Bu amaçla bulunan iskelet parçalarının eklem uyuma özelliklerine göre basitçe bir araya getirilmesi ve belli kemiklerin sayılması ile bir En Düşük Birey Sayısı (MNI; Minimum Number of Individuals) elde edilmektedir. İskelet parçalarının eşleştirilmesi sırasında özellikle atlanto-aksiyal eklem ve temporomandibuler eklemden uyuma sağlanması önemli bir bulgu olarak kabul edilmektedir. İnsan iskeletinin sağ ve sol simetrisinden faydalanarak, örneğin bulunan toplam sağ femur sayısından MNI sayısı elde edilmekte; sonraki aşamada ise duruma göre belirlenmiş

çeşitli formüller kullanılarak Muhtemel Birey Sayısı (PNI; Probable Number Of Individuals) hesaplanmaktadır [55].

#### **2.2.1.4. İskelet parçalarından cinsiyetin tayin edilmesi**

Canlı bireylerde cinsiyet kolaylıkla ayırt edilebiliyor olsa da bu ayırım iskelet parçaları söz konusu olduğunda son derece zor olabilmektedir [58]. Bu zorluğa rağmen bir iskeletin cinsiyetinin belirlenmesi, bulgularla eşleşmesi muhtemel bireylerin sayısını yarıya indirmesi sebebiyle büyük önem arz etmektedir. Gerçekte kadın olan bir bireyin adli makamlarca yanlışlıkla erkek sanılarak aranması durumunda nihai kimliklendirme asla gerçekleşmeyecektir. Bu duruma ek olarak diğer kimlik özellikleri için cinsiyete göre standartlar belirlendiğinden, cinsiyet verisi elde edilmeden yapılacak olan, örneğin boy tahmini gibi diğer özelliklere yönelik tahminler yanlış sonuç verecektir. Bu gibi sebeplerle iskelet kalıntılarının kimliklendirilmesi prosedüründe cinsiyet özelliklerinin ortaya konması, değerlendirilmesi ve yorumlanması temel basamaklardan biridir [59]. Bu basamak bu tezin 11.3. bölümünde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

#### **2.2.1.5. İskelet parçalarından kişinin yaşının tahmin edilmesi**

Yaş tayini biyolojik profilin ortaya konmasında kritik aşamalardan birisi olup, yaşın ancak geniş aralıklarla belirlenebildiği durumlarda bile elde edilen bu verinin kimliklendirme prosedürüne önemli katkı yaptığı ifade edilmektedir. Yaş tahmini aralığı ne kadar küçültülürse potansiyel eşleşmelerin sayısı da o oranda azalmaktadır. Fakat nihai amaç yaş tahmin aralığını olabildiğince daraltmak olsa da koşullar her zaman bunun için elverişli olmamaktadır. İnsan iskeletinden kişinin ölüm sırasındaki yaşının tahmin edilmesi sürecinde temel zorluk, kişinin doğumundan ölümüne kadar geçen zaman olan kronolojik yaşı ile fiziksel özellikleri itibariyle gösterdiği yaş olan fizyolojik yaşı arasındaki farklılıklardan ileri gelmektedir [60].

İskelet materyalinin ölüm sırasındaki yaşını tespit etmek için kullanılan yöntemler, iskelet gelişimi ve diş çıkarmanın değerlendirilmesi prensibi üzerine kurulu yöntemler ile geç dönemde iskeletin bozunmasının değerlendirilmesi üzerine kurulu yöntemler olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır [61].

İskelet gelişimi ve diş çıkarmanın değerlendirilmesi fetal dönemden başlayarak erken erişkinlik dönemine kadar olan bir periyotta değerlendirme imkânı sunmakta ve ossifikasyon ve füzyon gibi olguları ele alarak sonuca ulaşmaktadır. Bu yöntem görece isabetli sonuçlar vermekte olup, yapılacak olan değerlendirme sonucunda kişinin yaşı 1-3 yıllık aralıklarda belirlenebilmektedir [61-62].

İnsan iskeletinin 18-25 yaş aralığından başlayarak gelişimini tamamlaması nedeniyle erişkin dönemde kişinin yaşının iskelet gelişimi kullanılarak tahmin edilmeye çalışılması isabetli sonuçlar vermemektedir. Bu sebeple bu dönemde iskeletin bozunmasının değerlendirilmesine dayanan yöntemler ön plana çıkmaktadır. İleri yaşlarda değişim gösteren simfizis pubis, ileumun aurikuler yüzeyi, sternum üzerindeki kosta sonlanma bölgeleri ve kranial sütürler bu amaçla değerlendirilen 4 ana bölgeyi oluşturmaktadır. Ayrıca bu dönemde yaş tayini için "Cortikal Bone Remodelling" yöntemi ve dişlerdeki değişimlerin incelendiği yöntemler olmak üzere iki mikroskobik yöntem de kullanılmaktadır [61-62].

#### **2.2.1.6. İskelet parçalarından kişinin soy özelliklerinin ortaya konması**

Soy, ırk ve etnisite gibi terimlerin hem sosyal alanda hem de antropolojik açıdan tartışmalı anlamları ve yanlış kullanımları mevcut olsa da iskelet kalıntılarının soy özelliklerinin ortaya konması kimliklendirme açısından önemli



bir adım olarak değerlendirilmektedir **[63-64]**. Soy özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler antroskopik yöntemler, metrik yöntemler ve görece yeni gelişim gösteren genetik yöntemler olarak üç ana başlık altında toplanmaktadır. **[63-65]**.

Antroskopik yöntem soy özelliklerinin ortaya konmasında temel yöntem olarak kabul edilmekte olup iskelet parçalarının görsel değerlendirilmesini içermektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda iskeletler, belirlenen özelliklere göre genellikle Beyaz, Siyahi ve Asyalı olmak üzere 3 ana gruba toplanmaktadır. Görsel değerlendirme konusunda kullanılan antroskopik özelliklerin bulunduğu yerler ise daha çok kafatası kemiklerinde yoğunlaşmaktadır **[65-66]**.

Metrik yöntemler ise halihazırda soy özellikleri bilinen olgulardan alınan çeşitli standart ölçümler kullanılarak elde edilen dağılım tablolarının baz alınması ve soy özellikleri bilinmeyen iskeletlerden alınan ölçümlerin bu tablolarla karşılaştırılarak sonuca ulaşılmaya çalışılması prensibine dayanmaktadır. Bu amaçla direkt olarak ölçümler kullanılabileceği gibi, birçok ölçümün birlikte kullanıldığı diskriminant fonksiyon analizi ve çeşitli indeksler de kullanılabilmektedir **[64-65]**.

Henüz yaygın olarak kullanıma geçmemiş olsa da genetik yöntemlerin her zaman soy özellikleri konusunda bilgi verme potansiyeli mevcuttur. DNA üzerinde giderek artan sayıda Ancestral Informative Markers (Soy Özellikleri Konusunda Bilgi Veren Markerlar; AIMS) keşfedilmektedir. Gelecekteki gelişmelerle birlikte genetik yöntemlerin adli tıbbi kimliklendirme prosedüründe soy özelliklerinin ortaya konması amaçlı yaygın olarak kullanılmasına kesin gözüyle bakılmaktadır **[65, 67]**.



### 2.2.1.7. İskelet parçalarından kişinin boyunun tahmin edilmesi

Boy; kafatası, vertebral kolon, pelvis ve alt ekstremitte kemikleri ile yumuşak dokuların katkıda bulunarak oluşturduğu lineer uzunluktur. Boy ve vücut yapısına ait ölçümler kişinin fiziksel büyüme ve gelişmesinin göstergeleri olup aynı zamanda kişilerin sağlık ve beslenme durumunu ve genetik özelliklerini de yansıtmaktadır. Boy tahmini iskelet kalıntılarının değerlendirilmesinde önemli bir yere sahip olup aynı şekilde kimliklendirme prosedürü için de önemli bir aşamadır. İskelet kalıntılarında boy tahmini yapılırken kişinin yaşı, cinsiyeti ve etnik kökeni göz önünde bulundurulmaktadır [68].

Adli antropolojide iskelet kalıntılarında boy tahmininde anatomik ve matematiksel metot olmak üzere iki metot kullanılmaktadır. Anatomik yöntemle boy tahmininde, boy ölçüsüne katkıda bulunan kemiklerin uzunluğu belirlenerek, eksik olan yumuşak dokuların yerine belirli bir düzeltme payı eklenmekte ve kişinin canlı halindeki boyu bu şekilde tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla Fully tarafından öne sürülen ve çeşitli modifikasyonları geliştirilen yöntemler kullanılmaktadır. Ancak ölçümlerde kullanılan kemiklerinin tamamının mevcut bulunmasını gerektirmesi boy tahmininde anatomik yöntemin kullanılabilirliğini kısıtlamaktadır [60, 68].

Matematiksel yöntemle boy tahmini ise elde edilmiş standart formüller kullanılarak belirli bir iskelet parçasının uzunluğundan yola çıkılıp boyun hesaplanması prensibine dayanmaktadır. Bu amaçla özellikle kafatası, vertebral kolon, pelvis ve alt ekstremitte kemikleri gibi boy uzunluğuna doğrudan katkıda bulunan kemiklerle birlikte pek çok diğer kemiğe ait ölçümler de kullanılabilir. [60, 68].

### **2.2.1.8. İskelet parçalarından postmortem intervalin tahmin edilmesi**

Bir iskelet kalıntısı bulunduğunda genellikle akla gelen ilk sorular bu iskeletin kime ait olduğu ve kişinin ne zaman öldüğü olmaktadır. Ölüm zamanının belirlenmesi kimliklendirmeye ek olarak olası failerin bulunması ve adli işlemlerin tamamlanması süreçlerine de önemli katkılarda bulunmaktadır. **[69].**

Üzerinde yumuşak dokular izlenen bir iskelet materyalinin bulunması durumunda genellikle ölümün yakın zamanda meydana geldiği ve olgunun adli bir olayla ilgili olduğu sonucu çıkarılabilmektedir. Tamamen iskeletleşmiş olan buluntular hakkında bu yönde bir çıkarımda bulunmak ise oldukça zor olabilmektedir **[64].**

Postmortem interval tahmininde kullanılan yöntemler arasında cesedin genel dekompozisyon (çürüme) bulgularının derecesine göre yapılan tahminler; Total Body Score (Toplam Vücut Skoru; TBS), Total Aquatic Decomposition Score (Toplam Suda Dekompozisyon Skoru; TADS) ve Accumulated Degree Days (Birikimli Seviye Gün Sayısı; ADD) skorlamalarına göre yapılan tahminler; hayvanlar tarafından ceset üzerinde meydana getirilen değişimlerin derecesine göre yapılan tahminler ve ceset üzerindeki elbiselerin ve diğer materyallerin bozulma - değişime uğrama derecelerine göre yapılan tahminler sayılmaktadır. Her bir yöntemine göre belirlenmiş çeşitli tablolar ve görsel örnekler kullanılarak hesaplamalar yapılabilmekte ve bu sayede belirli zaman aralıkları şeklinde postmortem interval sonuçları elde edilebilmektedir **[70].**

### **2.2.1.9. İskelet parçalarında hastalık, travma ve ölüm sebebine yönelik incelemeler**

İskelet parçalarında antemortem bir patoloji ve iyileşmiş travmatik lezyonların tespit edilmesi kimliklendirmeye katkı yapabildiği gibi kişinin ölüm

sırasındaki durumu ve ölümün ne şekilde gerçekleştiğiyle ilgili ipuçları da sunabilmektedir. Özellikle bulunan iskelet parçalarından DNA elde edilemediğinde veya herhangi bir diş kaydının olmadığı durumlarda, iskelet üzerinde mevcut bir patoloji veya iyileşmiş travma bulgusu ile belirli bir hastane kaydı ve radyolojik görüntünün eşleşmesi sayesinde kimliklendirme başarılı bir şekilde sonuçlanabilmektedir [58].

İskeletleşmiş kalıntılar üzerinde tespit edilecek travmatik lezyonlar şiddet orjinli bir ölüm olayının eldeki tek kanıtı olabilmektedir ve bu sebeple de adli tıbbi ve antropolojik uygulamalarda iskeletteki travmatik bulguların doğru yorumlanması büyük önem arz etmektedir. Kemik üzerinde meydana gelen travmanın dikkatli incelemesi neticesinde yaralanmanın künt bir kuvvetle mi, keskin bir kuvvetle mi yoksa termal bir etkiyle mi meydana geldiği, yaralanmaya neden olan cismin mahiyeti, uygulama yönü, olası darbe sayısı ve darbelerin sırası hakkında bilgi edinilebilmektedir [71].

İskelet parçaları üzerinde heterotropik kalsifikasyonlar, kemik egzozitozları ve kronik ağrıya sebep olacak hastalıklar gibi patolojilerin saptanması kimliklendirmede son derece önemli olabilmektedir. Bu patolojilere ek olarak kırık iyileşmesi sonrası oluşmuş kallus formasyonları da aynı amaca hizmet edebilmektedir. Ayrıca kemik üzerinde tespit edilmesi halinde fiksasyon materyalleri, eklem protezleri ve diğer ortopedik enstrümanlar özellikle üzerlerinde seri numaralarının da bulunduğu durumlarda çok yararlı bilgiler sağlamaktadır [72].

## **2.3. İskelet Parçalarından Cinsiyetin Tayin Edilmesi**

### **2.3.1. Seksüel Dimorfizm**

İnsan iskeletinde seksüel dimorfizm genel olarak kadın ve erkek iskeletleri arasındaki şekil ve boyutla ilgili farklılıkları ifade etmektedir. Bazı canlı türlerinde seksüel dimorfizm son derece belirgin iken, insanın da içinde

bulunduğu bazı türlerde iki cinsiyet arasında yalnızca ince farklılıklar söz konusudur [73].

İnsanlarda cinsiyet ayrımı için kullanılan görsel ve ölçüme dayalı kriterlerin kadın ve erkek bireyler üzerinde yapılan değerlendirme sonuçlarının bir ayrıma izin verecek şekilde kesintili bir tablo ortaya koymak yerine kesintisiz oluşu ve kadınlara ve erkeklere ait sonuç tablolarının geniş çakışmalar göstermesi insan iskeletinde cinsiyet ayrımını özellikle zorlaştırmaktadır. Bulunan materyallerin genelde fragmente olması, farklı popülasyonlarda belli özelliklerin farklı oranlarda kendini göstermesi ve gözlemcilerin tecrübe düzeyinin sonuçları etkilemesi gibi sebepler de bu ayrımı zorlaştıran etkenlerdir. En etkili ayırıcı özellikler adölesan dönemde ortaya çıkmaya başlamakta ve çoğu özellik ancak yetişkin dönemde belirgin hale gelmektedir. Bu nedenle immatür iskelet kalıntılarından cinsiyet tayini son derece zor olmakta ve en iyi durumda bile sonuçlar belli belirsiz olmaktadır. Keza yetişkinliğe erişildikten sonra meydana gelen yeni değişimlerin, seksüel dimorfizmi cinsiyet tayini açısından olumsuz yönde etkilediği ifade edilmektedir [58].

İnsanlarda seksüel dimorfizmle ilgili çoğu özellik için geçerli bir genelleme olarak erkek iskeletinin daha büyük ve daha kaba hatlara, kadın iskeletinin ise daha küçük ve daha narin hatlara sahip olduğu ifade edilmektedir. Fakat bu genellemenin minyon yapılı erkekler ve iri yapılı kadınlar söz konusu olduğunda yanlış sonuçlar vereceği aşikârdır. Bu gibi yanlış sonuçlar özellikle farklı popülasyonlara veya farklı çağlara ait erkek ve kadın iskeletlerinin ayrımı konusunda ortaya çıkmaktadır. Böyle durumlarda ise farklı popülasyonlar ve farklı tarihlere ait buluntulara spesifik olarak belirlenmiş standartların kullanılması önerilmektedir [73].

### **2.3.2. İskelet Parçalarından Cinsiyet Tayininde Kullanılan Yöntemler**

İskelet kalıntılarında cinsiyet tayininde morfolojik ve metrik yaklaşım olmak üzere iki ana metodolojik yaklaşım bulunmaktadır. Morfolojik yaklaşımlar, kadın ve erkek arasında farklılık arz eden ve makroskobik olarak fark edilebilir konfigürasyonlara odaklanmaktadır. Arkeolojik araştırmalarda, buluntuların ait oldukları tarih ve popülasyon konusundaki çeşitliliğe rağmen, bazı belirgin formların tanınabilir oluşu nedeniyle morfolojik yaklaşımların önemli avantajları olduğu belirtilmiştir. Ancak morfolojik değerlendirme için, gözlemciden neyin büyük veya küçük, neyin köşeli veya kavisli ve neyin geniş veya dar olduğu gibi hususlarda göz kararı ile bir kanaate varması beklenmekte olup; bu gözlemcinin sahip olduğu tecrübeye bağlı olarak gözlemcinin kendi içinde ve gözlemciler arasında tutarlılıkta farklılıklara neden olabildiğinden bir dezavantaj oluşturmaktadır [59].

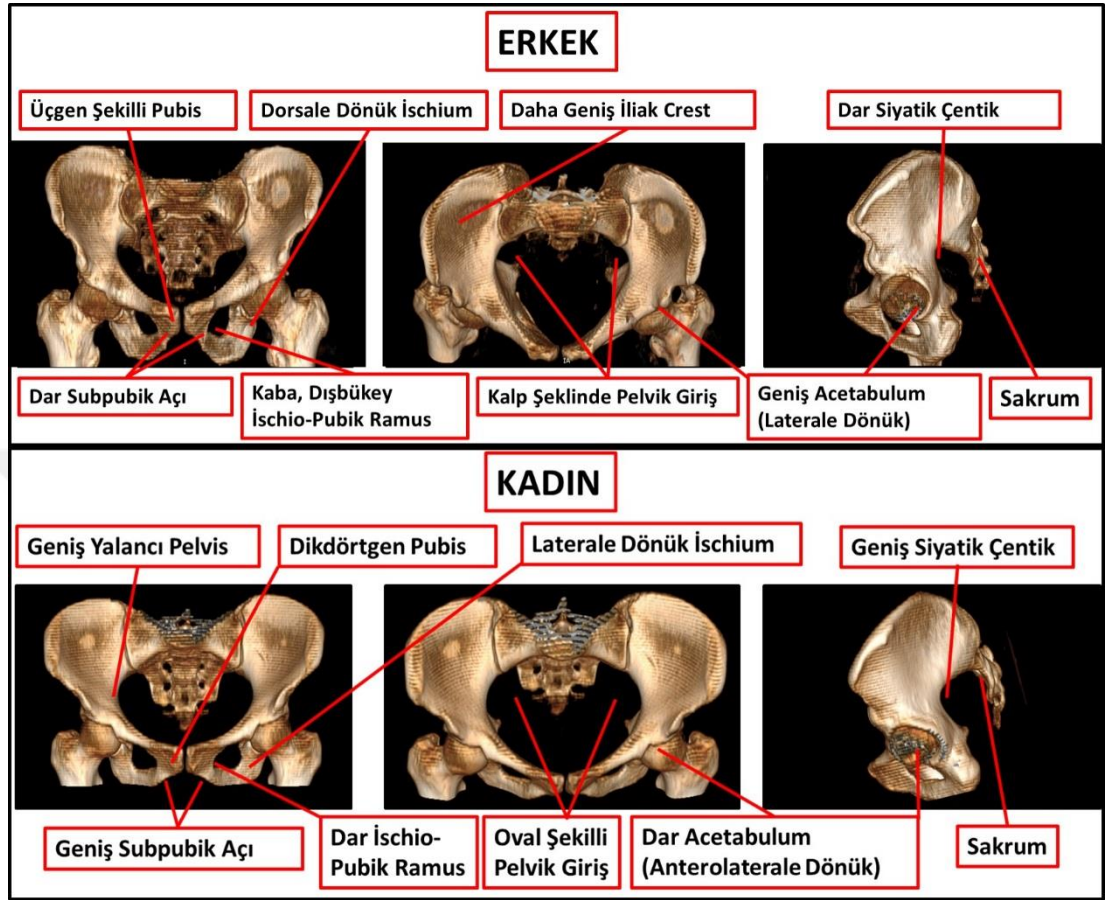
Metrik yöntemler kullanılarak yapılan cinsiyet tayininde ise, belirli kranial ve postkranial ölçümler alınarak sonuca ulaşılmaya çalışılmış olup; görece basit gibi görünen bu sürecin oldukça karmaşık hal alabildiği ifade edilmiştir. Literatürde, vücuttaki hemen hemen her kemiğe ait ölçümleri ve çok çeşitli istatistiksel yöntemleri kullanarak gerçekleştirilmiş pek çok çalışma bulunmaktadır [73].

### **2.3.3. Morfolojik Cinsiyet Tayini ve Çeşitli Kemiklere Ait Morfolojik Cinsiyet Tayini Kriterleri**

#### **2.3.3.1. Pelvis kemiklerine ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri**

Erişkin iskeletinde, erkek ve kadın pelvisi arasındaki boyut ve şekil farklılıkları, kadın pelvisinin doğuma elverişli olarak gelişmesinden kaynaklanan yapısal özellikleri yansıtmaktadır. Pelvis kemiklerindeki bu dimorfizmin çeşitli özellikler birlikte kullanılarak yapılan çalışmalarda %96'ya

varan doğruluk oranlarında cinsiyet tayinine izin verdiği ifade edilmektedir [6] (Resim 3).



**Resim 3:** Kadın ve Erkek Pelvisindeki Morfolojik Farklılıklar (Ham Tomografi Verilerinden RadiAnt DICOM Viewer Programı Kullanılarak Elde Edilmiştir).

Kadın pelvisinin doğuma izin verecek şekilde gelişmesinin bir sonucu olarak pelvis girişinin göreceli olarak daha büyük ve eliptik şekilli olmasına karşın erkeklerde daha dar ve kalp şeklinde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yine doğum kapasitesi ile ilgili olarak kadınlarda pubisin daha uzun olduğu ve pubik açının da daha geniş olduğu saptanmıştır [74-75].

Erkek acetabulumunun daha geniş ve laterale meyilli olduğu, kadın acetabulumunun ise daha küçük ve antero-laterale meyilli olduğu, subpubik açının erkeklerde dışbükey ve dar açılı, kadınlarda içbükey görünümde ve geniş açılı olduğu, pubis ventral arkının erkeklerde tipik olarak mevcut

olmadığı veya belirgin olmadığı, kadınlarda ise belirgin olduğu tespit edilen morfolojik farklılıklar arasında sayılmaktadır [6-75].

Tanımlanan diğer farklılıklar ise büyük siyatik çentiğın (Greater Sciatic Notch) erkeklerde daha dar, kadınlarda daha geniş olması; ischio pubic ramusun erkeklerde düz, kadınlarda çıkıntılı görünümde olması; sakroiliak eklemın erkeklerde düz, kadınlarda kalkık olması, preauricular sulcusun erkeklerde genelde mevcut olmaması veya çok sığ olması, kadınlarda genelde mevcut ve belirgin olması, crista iliaca erkeklerde daha vertikal ve kas tutunma yerleri belirgin çıkıntılı iken kadınlarda genişlemiş ve kas tutunma yerlerinin belli belirsiz olması şeklinde ifade edilmektedir [6, 74-75].

### **2.3.3.2. Kafatası kemiklerine ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri**

Erkek kafatasının genel değerlendirilmesinde kas yapışma yerlerinin daha belirgin olduğu, daha belirgin bir glabella'ya sahip olduğu ve kemiklerin daha kalın olduğu ortaya konmuştur. Geniş, belirgin bir supraorbital torus ile daha çıkıntılı eksternal oksipital protuberansın de erkek kafatasının karakteristik özelliklerinden olduğu ifade edilmektedir [75-76].

Lateral bakıda eğimli erkek alını kafa kubbesine daha yuvarlak bir hat kazandırırken, kadın kafatası bu açıdan daha dikey bir alın görünümünü vermektedir. Erkek mastoid sürecinin de kadınlara göre daha büyük ve belirgin olduğu ifade edilmektedir. Frontal ve parietal eminensler kadınlarda daha iyi gelişme eğilimindedir. Gözler her iki cinsde de benzer büyüklükte olduğundan göz çukuru kadın yüz bölgesinde görece daha geniş bir yer kaplamaktadır. Yine kadınlarda orbita yuvarlak veya kare iken erkeklerde daha dikdörtgen şekillidir ve orbital kenarlar kadınlarda daha keskin iken erkeklerde daha yuvarlak hatlara sahiptir [75-77].

Kafatasının en dimorfik parçalarından birisi de mandibuladır. Erkek mandibulası simfisis bölgesi konturları daha kare benzeri bir yapıda iken

kadınlarda bu bölge daha yuvarlak hatlara sahiptir. Genel olarak erkek mandibulası daha sağlam yapılı, daha geniş bir ramusa ve iyi gelişmiş bir çene bölgesine sahiptir [6-75].

### 2.3.3.3. Uzun kemiklere ait morfolojik cinsiyet tayini kriterleri

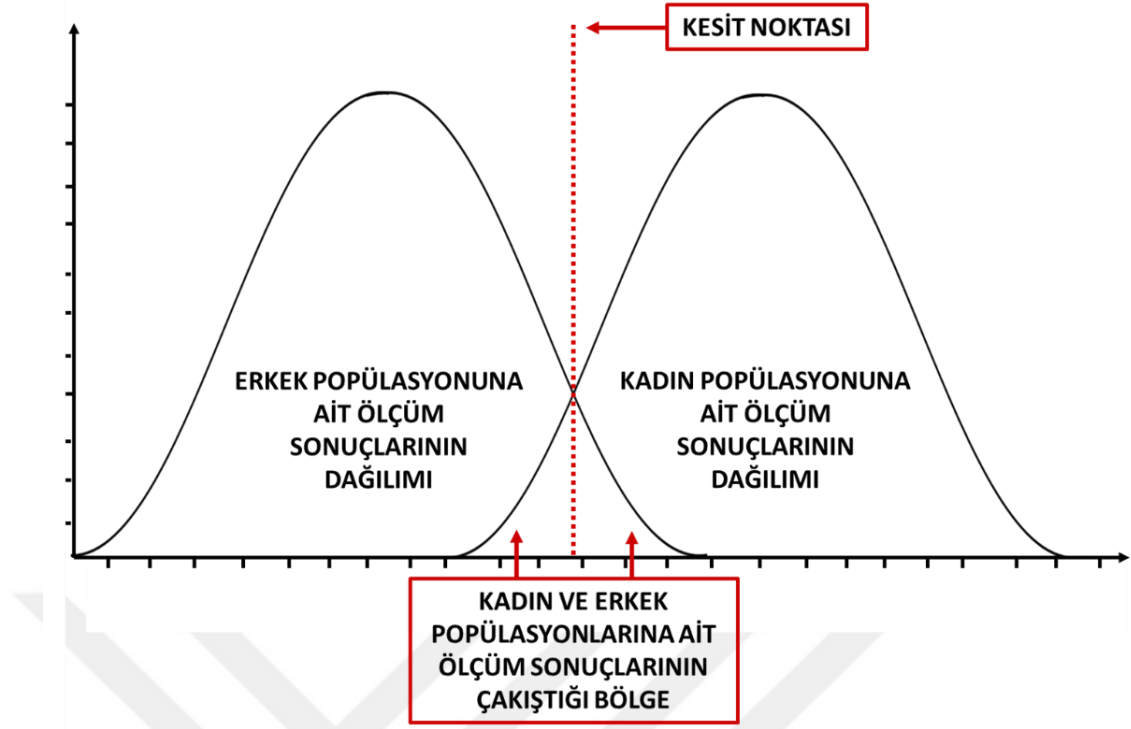
Morfolojik cinsiyet tayini için kullanılabilirliği gösterilmiş diğer kemikler arasında humerusun distal kesimine ait özellikler öne çıkmaktadır. Trochlea humeri boğumunun kadınlarda daha sıkı olması, trochleanın erkeklerde daha asimetrik görünümlü olması, fossa olecraninin erkeklerde üçgenvari olması ve buna karşılık kadınlarda oval şekilli olması, medial epikondil köşesinin erkeklerde horizontal seyirli iken kadınlarda açılanma göstermesi gibi özellikler cinsiyet ayırımında kullanılan kriterlerdendir [59].

### 2.3.4. Metrik Cinsiyet Tayini

Metrik cinsiyet tayini genellikle yüksek doğruluk oranlarında tahmin olanağı vermekte olup literatürde tek bir değişkenin değerlendirildiği Kesit Noktası ya da pek çok değişkenin birlikte değerlendirildiği Diskriminant Fonksiyon Analizi gibi istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı sayısız araştırma mevcuttur [73, 75].

Metrik cinsiyet tayini için iskelet materyalleri üzerindeki ölçümler gerçekleştirildikten sonra verilerin değerlendirilmesi için kullanılan istatistiksel yöntemlerden biri olan “Kesit Noktası (Sectioning Point)”, metrik cinsiyet tayininde basit bir istatistiksel yaklaşımdır. Kesit noktası bir veri kümesi içerisinde iki grup arasındaki farkların maksimize olduğu noktayı ifade etmekte olup grafik üzerinde basitçe iki gruba ait eğrilerin kesişim noktası olarak kabul edilmektedir (**Resim 4**). Daha çok eski çalışmalarda kendine yer bulan bu yöntemin en önemli kısıtlılığı ise tek bir değişken için cinsiyet ayırımı yapılmasını mümkün kılıyor oluşudur [73].





**Resim 4:** İkili Veri Dağılımında (Kadın ve Erkek) Tek Bir Değişken İçin Belirlenen Sectioning Point (Kesit Noktası)'in Grafikte Gösterimi.

Son yıllarda metrik yöntemlerle cinsiyet ayrımı konusunda yapılan çalışmalarda ise daha çok Diskriminant Fonksiyon Analizi (Discriminant Function Analysis) yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Bu istatistiksel yöntem pek çok değişkenin aynı anda, çok boyutlu bir yaklaşımla cinsiyet ayrımında kullanılmasına izin vermekte olup, elle yapılan hesaplamaların uzun sürmesi nedeniyle ancak bilgisayarların devreye girmesi sonrasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. [73, 75].

Günümüzde pek çok kemik ve pek çok popülasyon için oluşturulmuş Diskriminant Fonksiyon Analizi formülleri bulunmaktadır. Genellikle femur ve humerus gibi daha büyük uzun kemiklerden elde edilen sonuçlar el kemikleri gibi küçük kemiklerden elde edilen sonuçlardan daha iyi olmaktadır. Genelde tablolar katsayılar ile basılmakta ve bunlar, seçilen kemiğin ölçülen değerleri ile çarpılmaktadır. Kesit noktasından yüksek olan değerler erkek cinsiyete, düşük olanlar ise kadın cinsiyete işaret etmekte ve sonuçlar için belirli bir doğruluk oranı verilmektedir. Tüm popülasyon için cinsiyet tayini doğruluk

oranı örneğin %90 iken, bir olguya ait ölçüm sonucunun kesit noktasından uzaklığı nispetinde bu doğruluk oranı artabilmektedir [59].

Genel olarak, bir formül için ölçülecek bölgelerin seçilmesi, cinsiyetler arasındaki farkın derecesi kadar, karşılıklı ilişki düzeylerine de bağlıdır. Örneğin, femoral distal genişliğin tibial proksimal genişlik ile anlamlı derecede ilişkili olması olasıdır ve bu nedenle bunlardan biri en iyi sonucu vermek için yeterli olabilmektedir. Cinsiyet tayini için seçilen ölçümler arasında epifizyal ölçümlerin diafizyal ve uzunluk ölçümlerinden belirgin olarak daha iyi sonuçlar verdiği de tespit edilmiştir. Ayrıca metrik cinsiyet tayininde ölçümler popülasyon spesifik olup bu durum ölçümlerin doğruluk oranlarının ve doğruluk oranı en yüksek ölçümün lokalizasyonunun farklı olmasıyla sonuçlanabilmektedir. [73].

Tennessee Üniversitesi tarafından geliştirilen FORDISC 3.0 isimli program Diskriminant Fonksiyon Analizi aracılığıyla cinsiyet tayini, soy özelliklerinin ortaya konması ve boy tahmini yapan bir programdır. Bu program kranial veya postkranial iskelet kalıntılardan alınan ölçümler girildiğinde anında Diskriminant Fonksiyon formülü oluşturabilmektedir. İstatistiksel çıktı popülasyon aidiyeti, Çapraz Geçerlilik Sınıflandırma Doğruluğu (Cross-Validated Classification Accuracy), Posterior Olasılıklar ve tipik özellikleri içermektedir. Ancak araştırmanın yapılacağı popülasyona ait veriler program veri tabanında mevcut değilse bu programın kullanılması tavsiye edilmemektedir [59, 78].

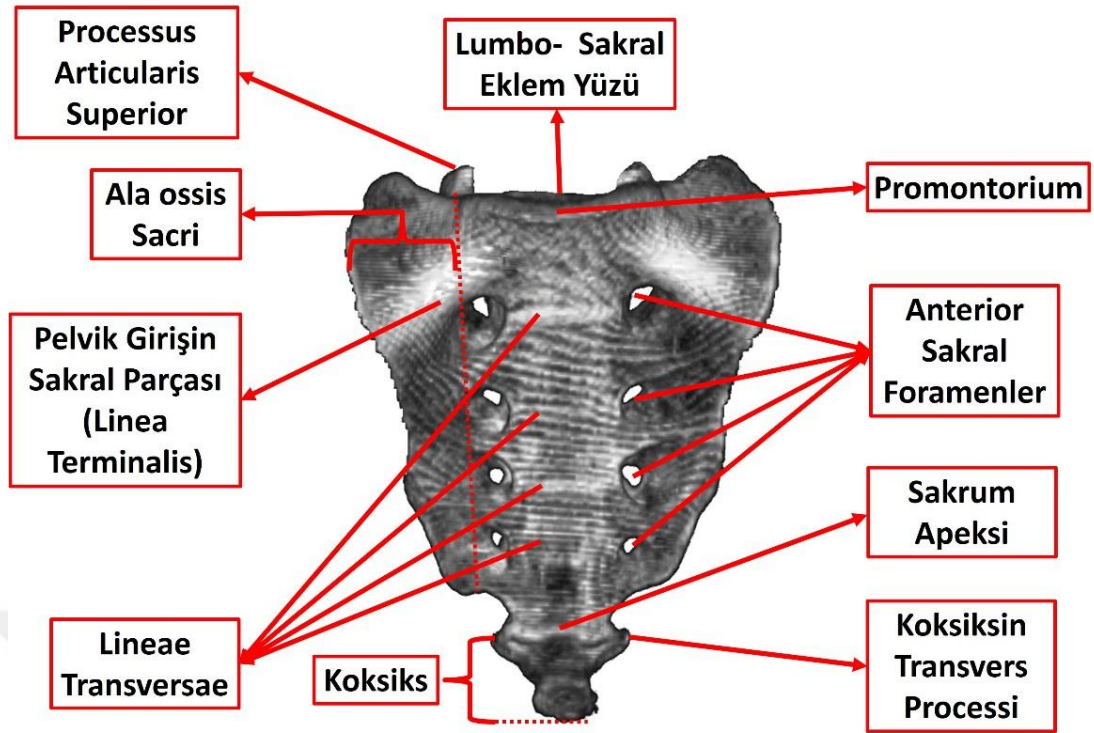
## **2.4. Sakrum Ve Koksiks Kemiklerinden Cinsiyetin Tayin Edilmesi**

### **2.4.1. Sakrum Anatomisi**

Sakrum 5 vertebranın birleşerek oluşturduğu, geniş ve kabaca üçgen şekilli bir kemik olup pelvik kavitenin posteriosuperior duvarını oluşturmaktadır. Küntleşmiş kaudal apeksi koksiksle eklem yaparken, geniş sakrum tabanı 5.

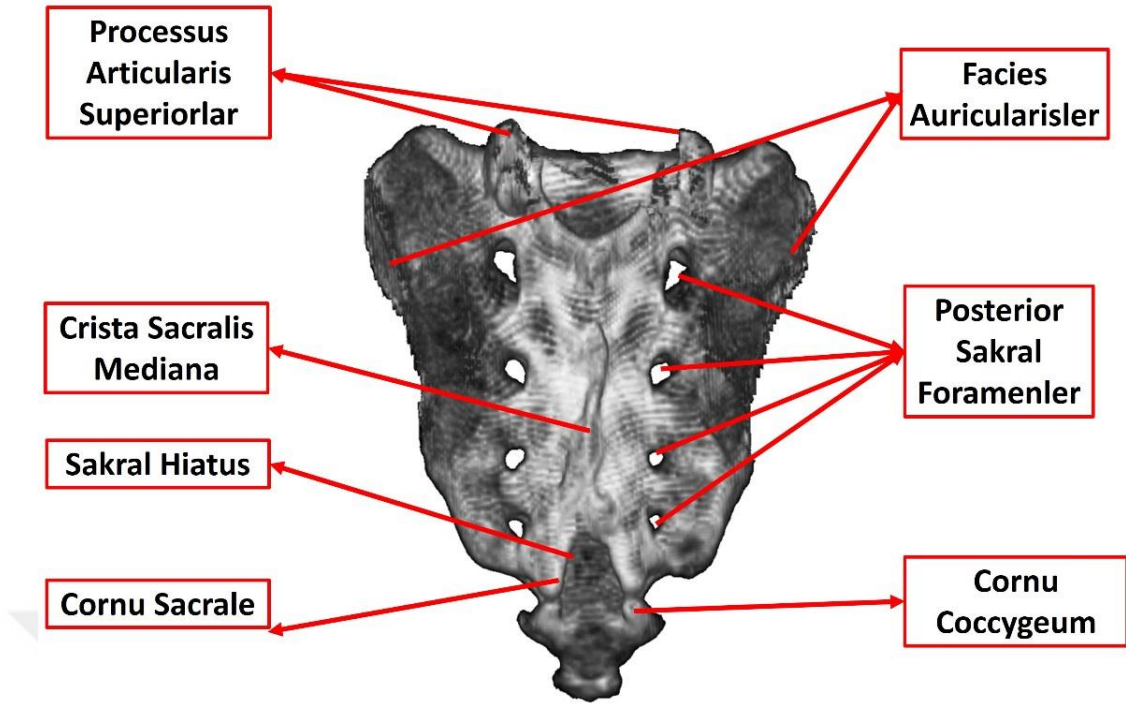
lumber vertebra ile eklem yapar. Oblik yerleşim gösteren sakrum, uzunlamasına kavislidir. Dorsal yüzü dışbükey, pelvik yüzü içbükey olan kemiğin bu ventral kavisli yapısı pelvik kapasiteyi arttırmaktadır. Sakral apeks ile sakrum tabanı arasında dorsal, pelvik ve lateral yüzler ile sakral kanal bulunur. Çocukluk döneminde, her bir sakral vertebra kıkırdak ile birbirine bağlıdır ve yetişkinlik döneminde de kemik birçok vertebral özelliğini korur [22]. Yine çocuklarda sakral kavis belirgin değildir ve yaşla birlikte giderek daha belirgin hale gelmektedir [79]. Sakrum, değişen kalınlıkta bir kompakt kemik kabuğu ile sarılmış trabeküler kemikten oluşmaktadır [22] (Resim 5,6).

Sakrumun ön tarafında bir dizi çift delik olan anterior sakral foramina ile arka tarafında yine bir dizi çift delik olan posterior sakral foramina bulunur. Ön bölüm orta hatta vertebra korpuslarını andıran, sakrum gövdesine gömülmüş halde dikdörtgen şekilli bölgeler bulunmaktadır. Aynı şekilde bu bölgelerin arasında kemikleşmiş intervertebral disk bölgelerini andıran transvers, dar, çıkıntılı bölgeler mevcuttur. Lateralde kemik barlar, anterior sakral foraminanın üstünde ve altında, vertebra gövdelerinden lateral olarak geçmekte, foramina'nın ilerisinde ise bu barlar, transvers proceslere doğru genişlemektedir. Foramenlerin lateralinde ardışık lateral procesler birbirleriyle kaynaşarak sakrumun pars lateralisini oluşturmaktadır [80].



**Resim 5:** Sakrum ve Koksiks anatomisi; önden görünüm (Ham Tomografi Verilerinden RadiAnt DICOM Viewer Programı Kullanılarak Elde Edilmiştir).

Sakrum basisi ilk sakral segmentten oluşmakta olup, bu kısımda vertebral korpuslarla homolog olan geniş bir gövde bölümü mevcuttur. Bu gövde bölümünün çıkıntılı ön kısmına promontoryum denilmektedir. İlk sakral segmentin vertebral forameni üçgen şeklindedir ve sakral kanalın girişini oluşturmaktadır. Sakral basisin posterior yüzeyinden süperiora doğru uzanım gösteren süperior artiküler procesler mevcut olup, bu procesler genelde arkaya ve kısmen mediale dönük pozisyonda durmaktadırlar. Süperior artiküler proceslerin oturduğu düzlemler büyük değişkenlik göstermekte ve bazı durumlarda neredeyse koronal düzlemde iken bazen sagittal düzlemde bile olabilmektedir. Süperior artiküler proceslerin arka yüzlerinde L5 vertebranın alt artiküler procesi ile eklem yapan eklem yüzeyleri bulunmaktadır [79].



**Resim 6:** Sakrum anatomisi; arkadan görünüm (Ham Tomografi Verilerinden RadiAnt DICOM Viewer Programı Kullanılarak Elde Edilmiştir).

Posterior kesimde birleşmiş vertebralara ait posterior elemanlar belirgindir. Orta hat boyunca birleşmiş sakral vertebralara ait spinöz proseslerine ait çıkıntılar mevcuttur. Kemik plakları ilk sakral proseslerden posterior sakral foraminaya kadar lateral olarak uzanır. Bu kısımlar sakral vertebralara ait laminalarını temsil etmektedir, ancak ardışık laminalar birbiriyle kaynaştıklarından, sakral seviyelerde ligamentum flavum yoktur. Her bir posterior sakral foramenin inferomedial köşesinin karşısında, ardışık lamina eklemi, kaynaşmış sakral zigapofizial eklemi temsil eden bir tüberkül ile işaretlidir. Artiküler tüberküllerin oluşturduğu çizgi crista sacralis intermedialis adını almaktadır. S5 vertebra tüberkülleri sakral hiatusun üstünü örter ve koksiks ile eklemlenen belirgin sağ ve sol inferior artiküler prosesleri oluşturur. Bu çıkıntılı bölgelere kornua sakralis adı verilir. Sakrumun distal sonlanması S5 vertebra korpusunun düzleşmiş tabanı tarafından oluşturulur. Sakrum burada sakro - koksigeal intervertebral disk aracılığıyla koksiksle eklem yapmaktadır [80].

Sakrumun lateral yüzü transvers proseslerin ve kostal elemanların birleşiminden oluşmaktadır. Üst kısımda geniş olan yan yüz, alt kısmında hızla daralmaktadır. Bu geniş üst kısım, ilium ile eklem yapmak için auriküler bir yüzey bulundurur. Bu bölgenin arkasındaki alan serttir ve bağların tutunması nedeniyle belirgin pürüzlüdür. Kostal elemanlar tarafından oluşturulan auriküler yüzey, ters L harfi şeklindedir. S3 vertebranın ortasından sonraki distal kesim artiküler özellikte olmayıp bu sebeple genişliği azalmaktadır. Auriküler yüzey hyalin kıkırdağı ile kaplıdır ve tamamen kostal elemanlar tarafından oluşturulur [22].

Sakral kanal, birleşmiş 5 sakral vertebranın foramen vertebralisleri tarafından oluşturulmaktadır. Sakral kanalın başlangıcında cauda equina subaraknoid aralık içerisinde aşağıya doğru uzanır. S2 spinöz prosesi hizasında araknoid mater ve dura mater sonlanmaktadır. Distalde sakral kanal hiatus sakralis olarak sonlanmaktadır [79].

#### **2.4.2. Koksiks Anatomisi**

Koksiks küçük ve üçgen şekilli bir kemik olup sıklıkla asimetric yapıdadır. Genellikle 4 rudimenter vertebradan oluşan koksikte bu sayı 3 ile 5 arasında değişebilmektedir. Bazı durumlarda koksiksin ilk segmenti diğer segmentlerden ayrı da olabilmektedir. Koksiks sakral yüzünde aşağıya ve ventrale doğru, pelvik yüzünde öne ve yukarı doğru ve dorsal kesiminde aşağı ve geriye doğru yönelmektedir. Kemiğin oryantasyonu hareketle ve kişiden kişiye değişkenlik göstermektedir [22] (Resim 5,6).

Koksiksi oluşturan segmentler 1 yaş ile 20 yaş arasında kemikleşme ve gelişmelerini tamamlamaktadırlar. Bu segmentlerin birleşmesi ise 20'li yaşların sonuna doğru gerçekleşmektedir. İlk koksigeal segmentin birkaç çıkıntısı mevcuttur. Buna karşın diğer segmentler daha basit görünümlü olup vertebral korpuslarla homologturlar [79].

Koksiksin üst kısmı olan taban bölümü sakrum ile eklemlenmesini sağlayan oval şekilli bir artiküler yüzeye sahiptir. Bu bölgenin posterolateralinde, iki koksikeal cornu sakral cornular ile artikülasyon yapmak için yukarı doğru çıkıntı yapar. Koksigeal cornular diğer vertebraların pediküllerinin ve superior artiküler processlerinin homologlarıdır. İlk koksigeal cismin her iki yanından superolateral olarak rudimenter transvers processler çıkar. Bazı durumlarda bu rudimenter transvers processler inferolateral sakral açılı ile birleşerek veya kaynaşarak beşinci sakral foraminayı tamamlayabilmektedir [22]. Koksiksin sakrum ile eklem yaptığı bölgede ayrıca koksik tabanı ile sakrum apeksi arasına yerleşen küçük bir disk de bulunur. [79].

Koksiksin oryantasyonunda kişiden kişiye değişkenlik gösteren varyasyonlar bildirilmiş ve çeşitli koksik tipleri belli bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Bu sınıflandırmada koksik tipleri 4 başlık altında toplanmıştır. Tip 1 koksik hafifçe anteriora eğilidir. Tip 2 koksik belirgin biçimde anteriora eğilidir ve koksik düz bir şekilde ön tarafı göstermektedir. Tip 3 koksik ileri derecede anteriora eğilim ve açılma göstermektedir. Tip 4 koksikte ise bir seviyede subluksasyon mevcuttur. Bazı çalışmalarda ise Tip 0 olarak farklı bir koksik tipinden bahsedilmekte olup bu tipte koksik geriye doğru yönelmiş pozisyonda durmakta ve uç kısmında içnemsiz bir çıkıntı bulunmaktadır [81-82].

#### ***2.4.3. Sakrum ve Koksik Radyolojisi***

Sakrum ve koksiksin radyolojik görüntülenmesi ve incelenmesi amacıyla direkt röntgenogram, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılabilir [83].

Direkt röntgenogram yönteminde bir bölgeden değişik oranlarda geçen x-ışınlarının bir fotoğraf plağı ya da floresan ekran üzerine aksettirilerek görüntüler elde edilebilmektedir. Radyografi cihazları, gelişmiş bilgisayar

teknolojilerinin entegrasyonu ile dijital hale getirilmiştir (dijital röntgen). Görüntüler, bilgisayar aracılığı ile bu ölçümlerin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Temeli röntgen teknolojisine dayanan BT ise bilgisayar teknolojilerinin de devreye girmesiyle birlikte 3 boyutlu görüntüler sunan bir yöntemdir. Özellikle kemiklerin ve kanama şüphesi olan durumların incelenmesi başta olmak üzere pek çok kullanım alanı bulunmaktadır. MRG ise manyetik alan ve vücutta su moleküllerindeki hidrojen atomlarının protonlarını kullanarak vücut içerisinde bulunan organların detaylı görüntülerinin elde edilmesi prensibine dayanmaktadır [84].

Direkt radyogram başlangıç değerlendirilmesinde sakrum için sıklıkla kullanılmaktadır ancak derin yerleşimli olması, sıklıkla yumuşak dokular, diğer pelvik kemikler, bağırsaklardaki fekal materyal ve gaz materyali ve mesanedeki idrar tarafından gölgelenmesi nedeniyle etkinliği kısıtlıdır [81].

Bu kısıtlılıklar nedeniyle sakrumun ileri değerlendirilmesi için çoğunlukla BT kullanılmaktadır. BT'nin iyi oranda yumuşak doku kontrastı ve kemik çözünürlüğü sunması ve 3 boyutlu değerlendirme imkânı vermesi nedeniyle sakrum değerlendirmesinde önemli avantajları vardır. Aynı şekilde koksiks değerlendirmesinde de BT ayrıntılı bilgiler sunmakta ve koksiksin incelendiği radyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır [81, 85-86].

#### ***2.4.4. Sakrum ve Koksiks Kemiklerinden Cinsiyet Tayininin Özellikleri***

Sakrum ve koksiks pelvisin fonksiyonel birer parçası olmaları dolayısıyla, değişken oranlarda da olsa pelviste olduğu gibi seksüel dimorfizm göstermektedirler [3, 22].

Sakrum ve koksiksteki cinsiyetler arası farklılıklar pelvik kavitenin erkeklerde daha uzun ve konik yapıda, kadınlarda daha kısa ve silindirik yapıda olduğu, pelvik eksenin her iki cinsiyette de kavisli olduğu şeklindeki



genel kuralın bir sonucu olarak düşünülebilir. Farklılıklar pelvik girişten ziyade çıkış bölgesinde belirginleşmektedir. Bu sebeple pelvik giriş civarındaki çoğu ölçümde cinsiyetler arası farklılıklar çok belirgin olmamaktadır. [22].

Kadınlarda sakrumun daha az kavisli olduğu ve kavisin en belirgin olarak birinci ve ikinci segmentler arasında bulunduğu, diğer segmentlerin daha düz bir görünüm ortaya koyduğu ifade edilmektedir. Erkek sakrumunun ise daha kavisli bir yapıda olduğu, göreceli olarak daha uzun ve yanlardan daha dar olduğu bildirilmektedir. Erkek sakrumunda ayrıca kavisli görünümün alt segmentlere ve koksikse kadar da devam ettiği, bu sebeple koksiksin de bazı durumlarda anteriora doğru meyilli olabileceği ifade edilmektedir. Sakruma lomber vertebralardan ya da koksigeal vertebralardan bir vertebra eklenmesi sonucu ortaya çıkan 5'ten fazla segmentli sakruma erkeklerde daha sık rastlanmaktadır [3, 22, 87-88].

Aurikuler yüzeyler, kadınlarda nispeten daha küçük ve daha obliktir, ancak her iki cinsten de üst üç sakral vertebral boyunca uzanmaktadır. Auriküler yüzeyin dorsal sınırı kadınlarda daha içbükeydir. [22, 89-90].

Birinci sakral vertebra korpusuna ait ölçümler de cinsiyet tayininde sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle birinci sakral vertebra korpusunun ön arka çapı, transvers çapı ve yüzey alanının erkeklerde kadınlara oranla anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde birinci sakral vertebra transvers çapının maksimum sakral kanat genişliğine oranının da erkeklerde belirgin olarak yüksek olduğu gösterilmiştir [91].

Sakrumdan kimliklendirme amaçlı yapılan ölçümlerden elde edilen veriler kullanılarak çeşitli indeksler öne sürülmüş ve bazılarının cinsiyetler arası belirgin farklılıklar arz ettiği bulunmuştur. Bunlardan en bilineni olan "Sakral İndeks" maksimum sakral kanat genişliği anterior sakral uzunluğa bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur. Sakral İndeks kadınlarda ortalama %115 civarında iken, bu oranın erkeklerde ortalama %105 civarında olduğu ifade edilmektedir. Öne sürülen diğer indeksler arasında Kurvatur İndeksi, Alar

İndeks, Korporo – Bazal İndeks, S1 Vertebra Korpus İndeksi ve Aurikuler İndeks bulunmaktadır **[22, 92]**.

Sakrum ve koksikse ait çeşitli açı ölçümlerinin de cinsiyet tayininde yararlı olabileceği ifade edilmektedir. Bu amaçla sakro-koksigeal açı, sakro-koksigeal eklem açısı, sakro-koksigeal sinüs açısı, inter-koksigeal açı, lumbo-sakral açı, anterior sakral açı ve sakral taban açısı gibi açılar ölçülerek cinsiyet tayinindeki yararlılıkları araştırılmıştır **[93-97]**.

Koksiksi de içine alan çeşitli uzunluk ölçümlerinin de cinsiyet tayini açısından araştırıldığı görülmektedir. Üzerinde çalışılmış çeşitli ölçümler arasında koksiksin dik uzunluğu, sakrum ve koksiksin dik uzunluğu, koksiksin kavisli uzunluğu, sakrum ve koksiksin kavisli uzunluğu, koksiksin kavisli uzunluğu ile bu ölçüm sonuçlarından elde edilen çeşitli indeksler sayılmaktadır **[26, 93, 96]**.

Oranlar çeşitli ölçümler için değişkenlik gösteriyor olsa da, özellikle diskriminant fonksiyon analizi yönteminin de kullanılması sayesinde sakrum ve koksikse ait çeşitli parametrelerin kullanıldığı çalışmalarda cinsiyetin %95'e varan oranlarda belirlenebildiği bildirilmiştir **[98, 25, 27]**. Ancak farklı ırklar arasındaki büyük varyasyonlar sebebiyle, her bir ırk için referans olarak alınabilecek değerlerin tespit edilebilmesi açısından diğer popülasyonlar üzerinde yapılacak çalışmalara olan ihtiyaca dikkat çekilmiştir. **[8, 25-26]**.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, 15.02.2017 tarihinde toplanan Şubat 2017 Anabilim Dalı Akademik Kurulu Toplantısında alınan 1/b sayılı kararı ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 20.06.2017 tarihli, 07 Karar No sayılı kararı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji ve Radiyodiagnostik Anabilim Dalı tarafından 01.01.2016 – 01.01.2017 tarihleri arasında 16-row multi-detector BT sistemi (Somatom Emotion 16-slice; CT2012E-Siemens AG Berlin and München-Germany) ile çekilen, görüntülenmiş 21 yaş ve üstü toplam 480 olguya ait Abdomino Pelvik BT görüntüleri incelenerek üzerinde aşağıda belirtildiği üzere antropometrik ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Olgular 01.01.2017 tarihinden başlayarak geriye doğru taranmış, son olarak 27.01.2016 tarihli tetkikler de tarandığında yaş ve cinsiyetlere göre standardize gruplar oluşturulması tamamlanmış ve tarama sonlandırılmıştır.

480 olgunun seçilmesinde, aşağıdaki tabloda (**Tablo-1**) sunulduğu üzere yaş gruplarına ve cinsiyete göre standardize olmasına dikkat edilmiş, 21 ile 70 yaş arasındaki bireylerden, her yaş için her cinsiyetten 4 olgu bulunmuş ve değerlendirmeye alınmıştır. 71 yaş ve üzeri bireyler için böyle bir standardizasyon mümkün olmadığından bu yaş grubundaki bireylerden eşit sayıda kadın ve erkek olgu bulunmuş, ayrıca bu yaş grubunun her iki cinsiyette yaş ortalaması olarak da benzer olmasına dikkat edilmiştir. Böylece yaş ortalamaları ile yaş gruplarına ve yaşlara göre dağılımları benzer olan toplamda 240 kadın ve 240 erkek olgu değerlendirmeye alınmıştır.

Doğuştan veya edinsel sakrum ve koksiks patolojisi olan vakalar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

**Tablo 1:** Olguların yaş gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı

CİNSİYET	YAŞ GRUPLARI	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-71<	TOPLAM
KADIN	OLGU SAYISI	40	40	40	40	40	40	240
	EN KÜÇÜK	21	31	41	51	61	71	21
	EN BÜYÜK	30	40	50	60	70	112	112
	ORTALAMA	25,5	35,5	45,5	55,5	65,5	80,5	51,3
	STANDART SAPMA	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	7,7	18,8
	ORTANCA	25,5	35,5	45,5	55,5	65,5	78	50,5
ERKEK	OLGU SAYISI	40	40	40	40	40	40	240
	EN KÜÇÜK	21	31	41	51	61	71	21
	EN BÜYÜK	30	40	50	60	70	95	95
	ORTALAMA	25,5	35,5	45,5	55,5	65,5	80,5	51,3
	STANDART SAPMA	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	6,6	18,8
	ORTANCA	25,5	35,5	45,5	55,5	65,5	80	50,5
P DEĞERİ		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,988	,998

### 3.1. Radyolojik Görüntüleme

Görüntüler tek bir solunum sırasında elde edilmiştir.

Tarama ve rekonstrüksiyon parametreleri; 120 (Kv), 80-120 (Ef-Mass), 16 mm × 1.2 mm (Acquisition), 0.6 sec (Rotasyon zamanı), 1, 2 mm (Kesit Kolimasyonu), 5.0-3.0 (Kesit Genişliği), 0.80 (Pitch Faktörü), 5.0 mm (Increment), Kesit kalınlığı, 5 mm; ve rekonstrüksiyon intervali, 3 mm olarak belirlenmiştir. Bir kemik filtresi kullanılmıştır.

Ham BT verileri, ortogonal çok düzlemler rekonstrüksiyon görüntüleri ve hacim oluşturan görüntüler elde etmek için bir iş istasyonunda (Leonardo; Siemens Medical, München-Germany) işlenmiştir.

Yeniden yapılandırılmış kesitsel görüntüler, sırasıyla 2000 ve 400 HU'luk bir pencere genişliği ve düzeyi kullanılarak görüntülenmiştir.

### **3.2. Değerlendirme Metotları**

Çalışmada toplamda 19 ölçüm ve bir koksigeal morfolojik özellik kullanılmıştır.

#### **3.2.1. Morfolojik Değerlendirme**

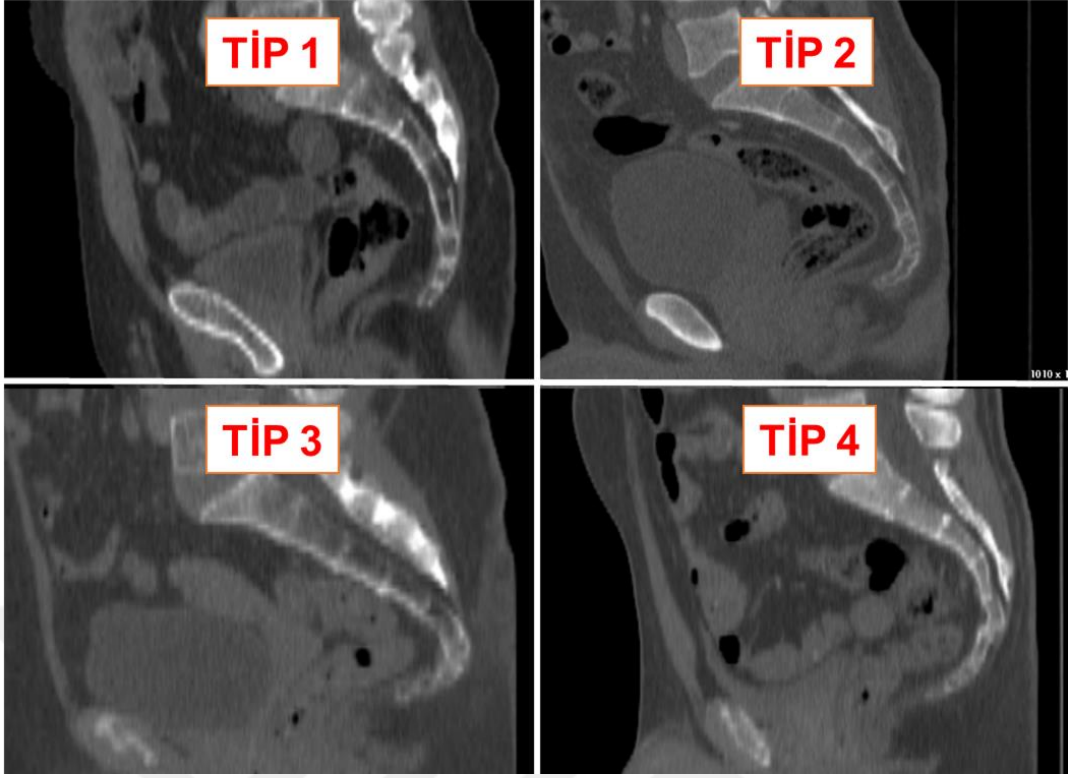
Çalışmamızda morfolojik olarak yalnızca koksikse ait bir kriter değerlendirilmiştir. Koksiksin oryantasyonuna göre literatürde 5 koksiks tipi tanımlanmıştır;

**Tip 1:** Hafifçe anteriora eğimli koksiks (**Resim 7**).

**Tip 2:** Belirgin biçimde anteriora eğimli ve uç kısmı düz bir şekilde ön tarafı gösteren koksiks (**Resim 7**).

**Tip 3:** İleri derecede anteriora eğilim ve açılanma gösteren koksiks (**Resim 7**).

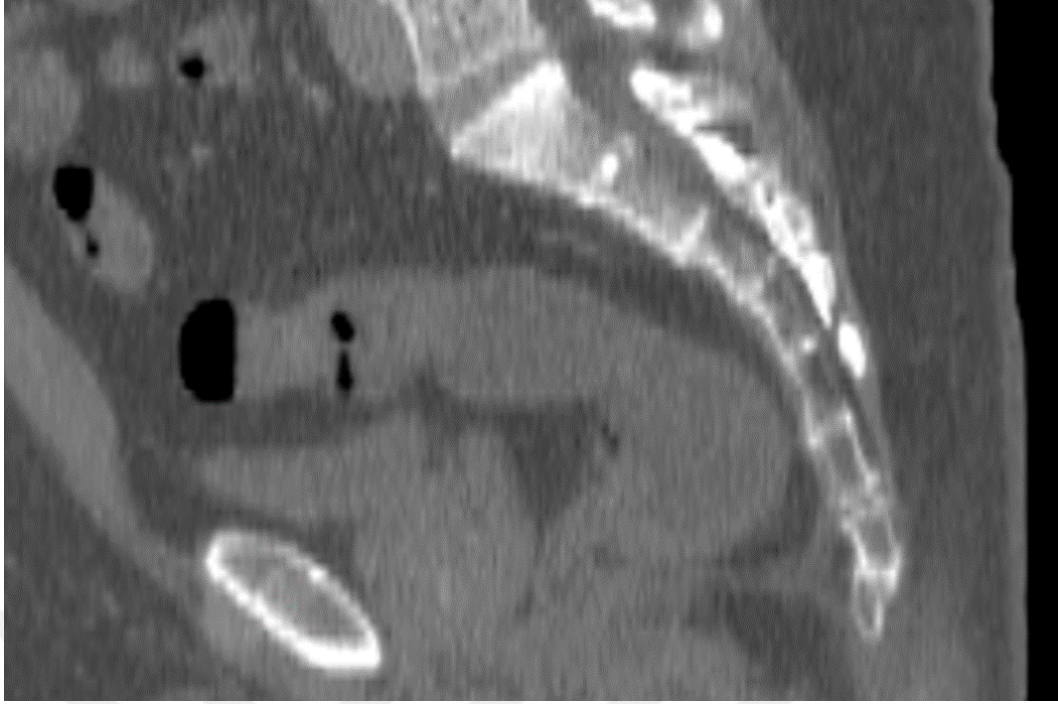
**Tip 4:** Bir seviyesinde subluksasyon mevcut olan koksiks (**Resim 7**).



**Resim 7:** Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 Koksiks örnekleri.

**Tip 5 veya Tip 0:** Geriye doğru yönelmiş pozisyonda duran ve uç kısmında iğnemsî bir çıkıntı bulunan koksiks [81-82] (Resim 8).

Olguların BT görüntüleri sagittal planda değerlendirilerek koksiks oryantasyonuna göre yukarıda tanımlanan şekilde sınıflandırmaya tabi tutulmuştur.



**Resim 8:** Tip 0 veya Tip 5 Koksiks

### **3.2.2. Uzunluk, Çevre Ve Alan Ölçümleri**

#### **3.2.2.1. Ön sakral uzunluk (Anterior sacral length - ASL)**

Ön sakral uzunluk sagittal planda, sakrumun orta hattından geçen kesitte, promontoryumdan sakrum apeksinin en ön noktasına dik olarak çekilen çizginin uzunluğu ölçülerek bulunmuştur (**Resim 9**).

#### **3.2.2.2. Arka sakral uzunluk (Posterior sacral length - PSL)**

Arka sakral uzunluk sagittal planda, sakrumun orta hattından geçen kesitte, birinci sakral vertebra korpusunun en arka noktasından sakrum apeksinin en öndeki noktasına dik olarak çekilen çizginin uzunluğu ölçülerek bulunmuştur (**Resim 9**).

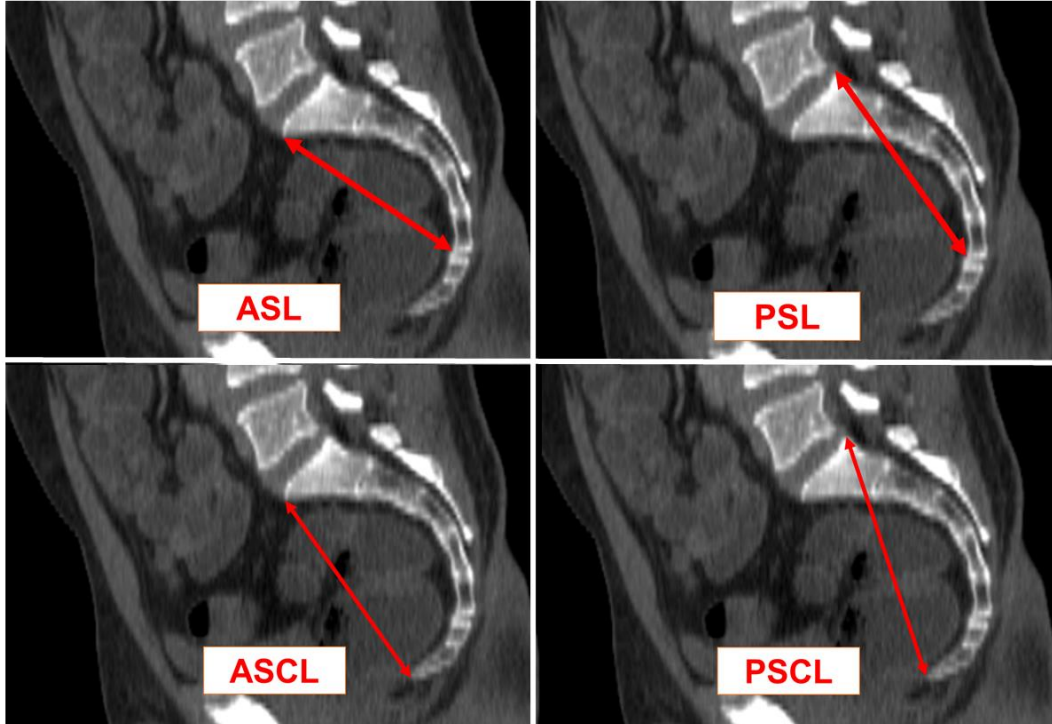


### 3.2.2.3. Ön sakro-koksigeal uzunluk (Anterior sacrococcygeal length - ASCL)

Ön sakro-koksigeal uzunluk sagittal planda, sakrumun orta hattından geçen kesitte, promontoryumdan koksiksin en uç noktasına dik olarak çekilen çizginin uzunluğu ölçülerek bulunmuştur (**Resim 9**).

### 3.2.2.4. Arka sakro-koksigeal uzunluk (Posterior sacrococcygeal length - PSCL)

Arka sakro-koksigeal uzunluk sagittal planda, sakrumun orta hattından geçen kesitte, birinci sakral vertebra korpusunun en arka noktasından koksiksin en uç noktasına dik olarak çekilen çizginin uzunluğu ölçülerek bulunmuştur (**Resim 9**).



**Resim 9:** Ön Sakral Uzunluk (ASL), Arka Sakral Uzunluk (PSL), Ön Sakro - Koksigeal Uzunluk (ASCL) ve Arka Sakro – Koksigeal Uzunluğun (PSCL) ölçülmesi

### **3.2.2.5. Maksimum ön-arka ap (Maximum anterior-posterior diameter - APD)**

Maksimum ön-arka çap aksiyel planda, birinci sakral vertebra korpusunun en st kısmından geçen kesitte, korpusun nden arkaya çapının maksimum olduğu noktadan ölçülmüştür (**Resim 10**).

### **3.2.2.6. Maksimum transvers ap (Maximum transverse diameter - MTD)**

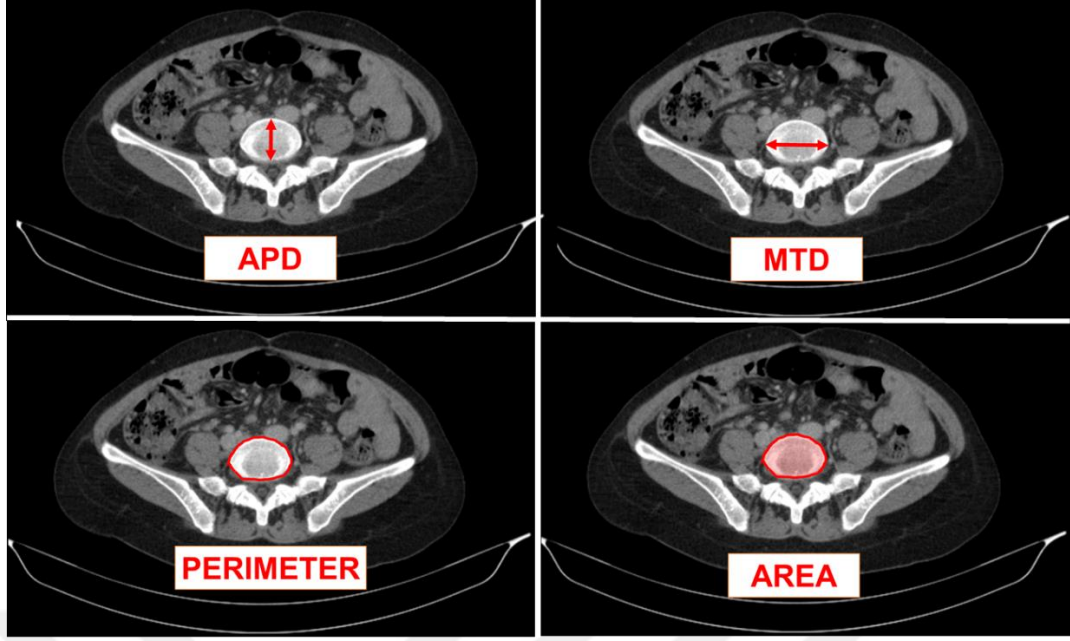
Maksimum transvers çap aksiyel planda, birinci sakral vertebra korpusunun en st kısmından geçen kesitte, korpusun transvers çapının maksimum olduğu noktadan ölçülmüştür (**Resim 10**).

### **3.2.2.7. Birinci sacral vertebra korpusunun evresi (Perimeter of first sacral vertebrae corpus – PERIMETER)**

Birinci sakral vertebra korpusunun çevresi aksiyel planda, birinci sakral vertebra korpusunun en st kısmından geçen kesitte, korpus çevresi ölçülerek elde edilmiştr (**Resim 10**).

### **3.2.2.8. Birinci sacral vertebra korpusunun alanı (Area of first sacral vertebrae corpus – AREA)**

Birinci sakral vertebra korpusunun alanı aksiyel planda, birinci sakral vertebra korpusunun en st kısmından geçen kesitte korpus alanı ölçülerek elde edilmiştr (**Resim 10**).



**Resim 10:** Maksimum Ön – Arka Çap (APD), Maksimum Transvers Çap (MTD), Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (PERIMETER) ve Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (AREA)'nın ölçülmesi.

### 3.2.2.9. Birinci sacral vertebra korpusunun üst çapı (Superior diameter of first sacral vertebrae corpus – SD)

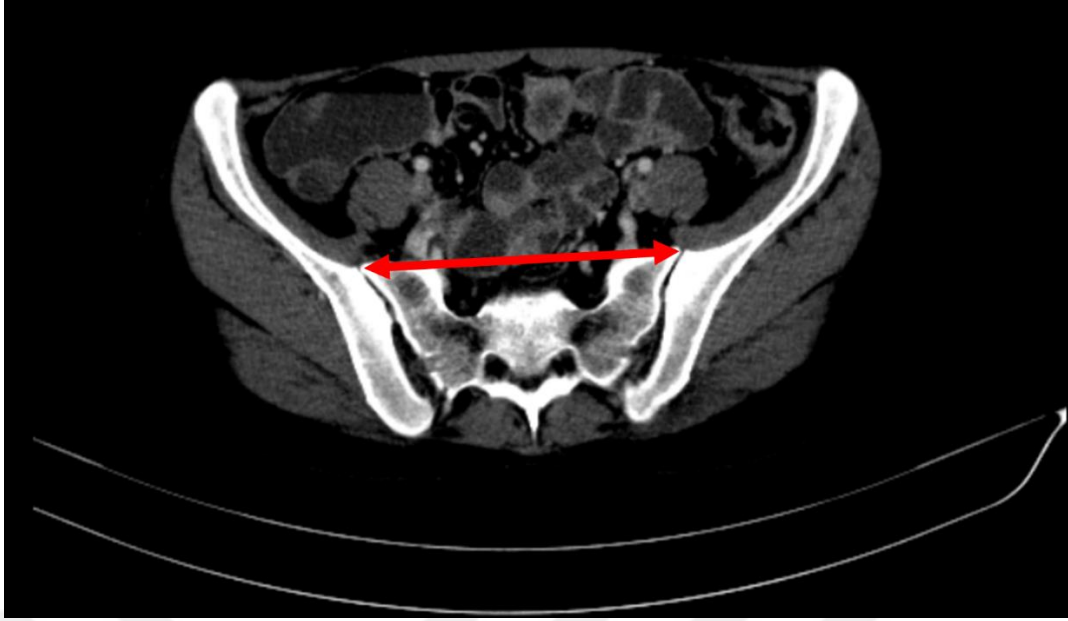
Birinci sakral vertebra korpusunun üst çapı, sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, ilk sakral vertebra korpusunun üst kısmında, ön bölümde promontoryumdan, korpusun en arkasına dik olarak çekilen çizginin uzunluğu ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 11**).



**Resim 11:** Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (SD)'nin ölçülmesi.

#### **3.2.2.10. Maksimum sakral kanat genişliği (Maximum breadth of sacral alae - MBA)**

Maksimum sakral kanat genişliği aksiyel planda, transvers genişliğinin maksimum olduğu kesitte ölçülmüştür (**Resim 12**).



**Resim 12:** Maksimum Sakral Kanat Genişliği (MBA)'nin ölçülmesi.

### **3.2.3. Açı Ölçümleri**

#### **3.2.3.1. Lumbosakral taban açısı (Lumbo-sacral base angle – LSBA)**

Lumbosakral taban açısı sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, ilk sakral vertebra korpusu üzerinden yüzeyine paralel geçen doğru ile L5 vertebra korpusunun alt yüzeyine paralel geçen doğru arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 13**). Daha önceden lumber lordoz araştırmalarında [120]. ölçülen bu açının cinsiyet tayinindeki değerinin araştırıldığı bir çalışma ile karşılaşılmamış olup, özellikle kadın ve erkeklerde farklı olduğu ortaya konan pelvik çıkışın sagittal çapına etki edebileceği düşüncesiyle cinsiyet tayininde yararlı olabileceği düşünülmüştür [22].

### **3.2.3.2. Sacral taban açısı (Sacral base angle – SBA)**

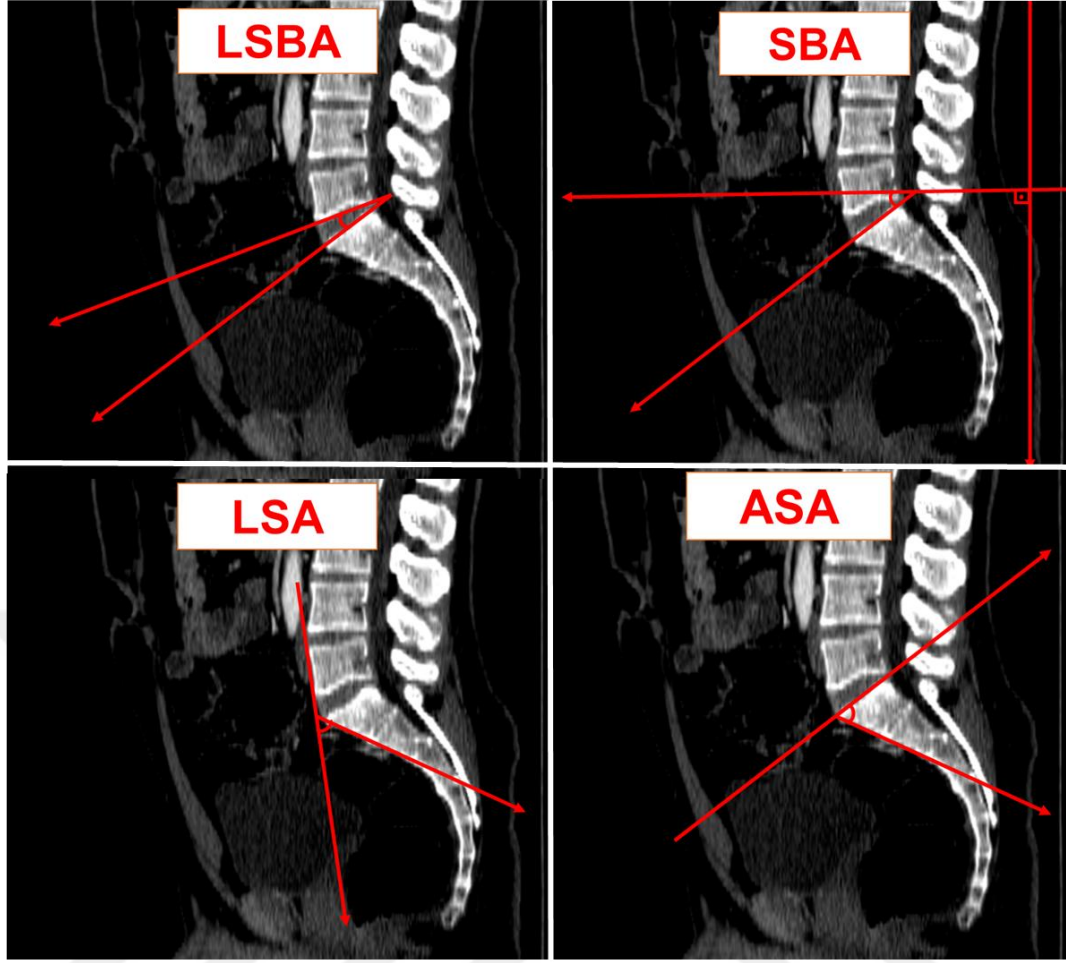
Sakral taban açısı, sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, ilk sakral vertebra üzerinden, yüzeyine paralel geçen doğrunun yatay düzlem ile yaptığı açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 13**).

### **3.2.3.3. Lumbosakral açı (Lumbo-sacral angle - LSA)**

Lumbosakral açı sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, L5 vertebra korpusunun önünden, yüzeyine paralel geçen doğru ile birinci sakral vertebra korpusunun önünden, yüzeyine paralel geçen doğru arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 13**).

### **3.2.3.4. Anterior sakral açı (Anterior sacral angle – ASA)**

Anterior sakral açı, sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, birinci sakral vertebra korpusu üzerinden, yüzeyine paralel geçen doğru ile birinci sakral vertebra korpusunun önünden, yüzeyine paralel geçen doğru arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 13**).



**Resim 13:** Lumbo - Sakral Taban Açısı (LSBA), Sacral Taban Açısı (SBA), Lumbo - Sakral Açısı (LSA) ve Anterior Sacral Açısı (ASA)'nın ölçülmesi.

### 3.2.3.5. Sakral ve sakro – koksigeal kavis açıları

Literatürde sakrumun erkeklerde daha kavisli, kadınlarda ise daha az kavisli olduğu tanımlanmış olup, bu durumun morfolojik değerlendirmede sübjektif gözlemlere dayandığı görülmüştür [22]. Sakral ve sakro – koksigeal kıvrımların ne kadar kavisli olduğunun objektif olarak değerlendirmesine imkân sağlaması nedeniyle tarafımızca öne sürülen aşağıdaki ölçümler olgular üzerinde yapılarak cinsiyet tayinindeki kullanılabilirliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda literatürde morfolojik değerlendirmede genel geçer bir kriter olarak kaydedilen erkeklerde sakrumun daha kavisli olduğuna

dair ifadenin doğruluk oranının da araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçlarla aşağıda tanımlanan 4 açının ölçümü gerçekleştirilmiştir.

#### **3.2.3.5.1. Sakral kavis açısı (Sacral curve angle – SCA):**

Sakral kavis açısı sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, birinci sakral vertebra korpusunun süperiorundan, yüzeyine paralel geçen doğru ile son sakral vertebra korpusunun altından, yüzeyine paralel geçen doğru arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 14**).

#### **3.2.3.5.2. Maksimum sakral kavis açısı (Maximum sacral curve angle - MSCA):**

Maksimum sakral kavis açısı sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, sakral vertebra korpuslarının birleştikleri hatlara paralel olarak geçen doğrular arasında birbirleri ile en geniş açıyı yaparak kesişenler arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir. Eğer sakrokoksigeal eklemden veya birinci sakral vertebra korpusunun üst kısmından geçen doğrulardan biri veya ikisi ile maksimum açı elde edilebiliyorsa, ölçüm bu doğrular kullanılarak yapılmıştır (**Resim 14**).

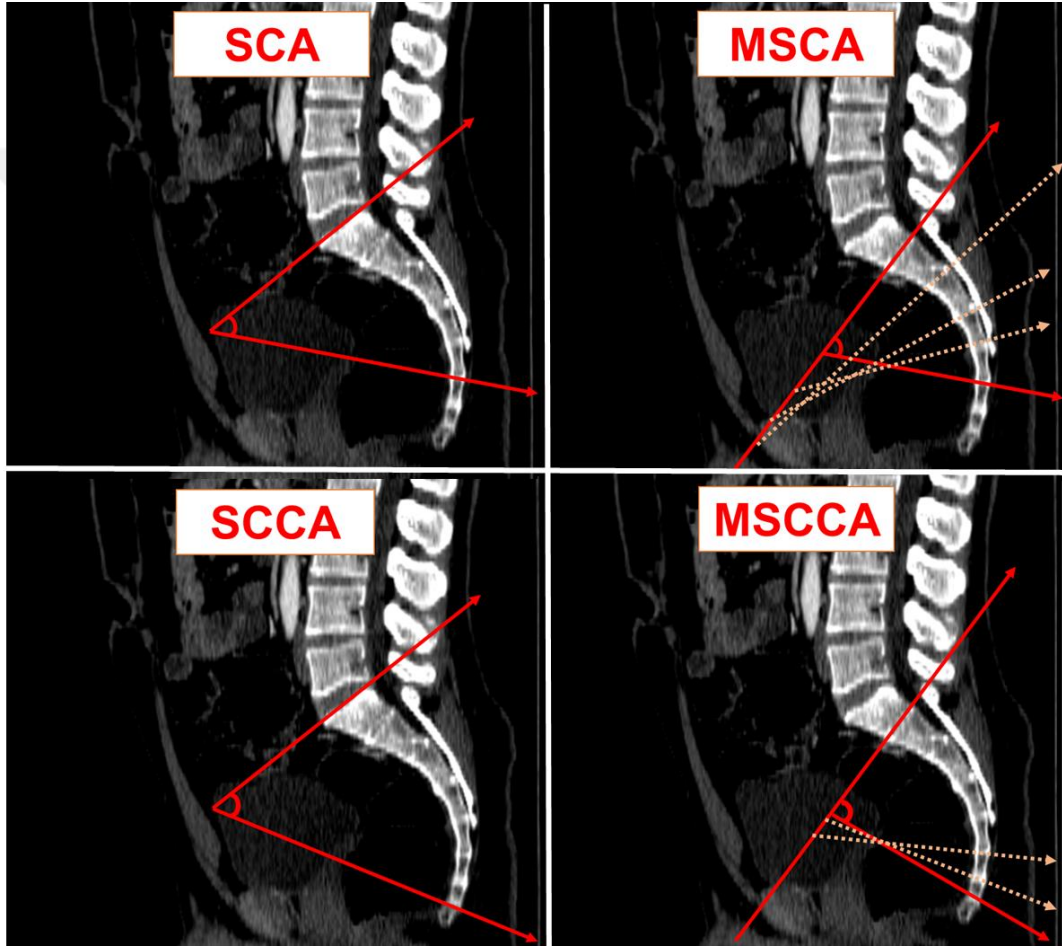
#### **3.2.3.5.3. Sakro - koksigeal kavis açısı (Sacro - coccygeal curve angle – SCCA):**

Sakrokoksigeal kavis açısı sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, ilk sakral vertebra korpusunun üzerinden geçen doğru ile son iki koksigeal segment birleşim yerinden geçen doğru arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 14**).



#### 3.2.3.5.4. Maksimum sakro - koksigeal kavis açısı (Maximum sacro - coccigeal curve angle MSCCA):

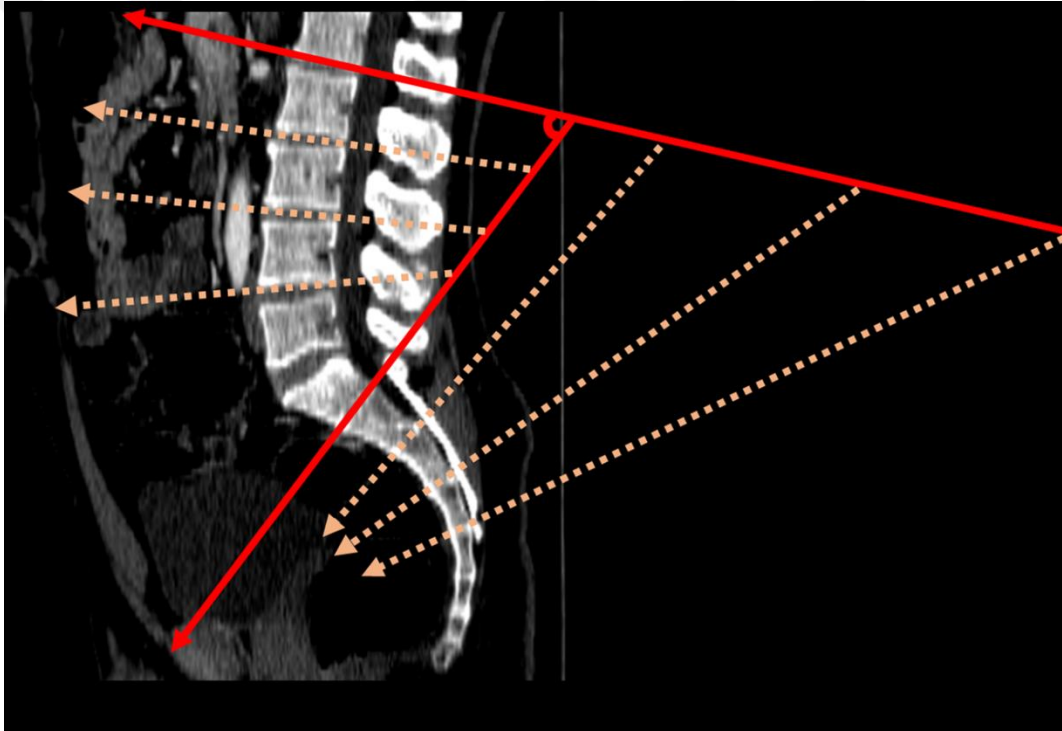
Maksimum sakrokoksigeal kavis açısı, sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, sakral vertebra korpuslarının birleşim yerlerinden geçen doğrular ile koksigeal segmentlerin birleşim yerlerinden geçen doğrular arasında birbirleri ile en geniş açığı yaparak kesişenler arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (Resim 14).



**Resim 14:** Sakral Kavis Açısı (SCA), Maksimum Sakral Kavis Açısı (MSCA), Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (SCCA), Maksimum Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (MSCCA)'nın ölçülmesi.

### 3.2.3.6. Maksimum lumbosakral taban açısı (Maximum lumbo-sacral base angle – MLSBA)

Maksimum lumbosakral taban açısı, sagittal planda, sakrumun ortasından geçen kesitte, sakral vertebra korpuslarının birleşim yerlerinden geçen doğrular ile lumber vertebra korpuslarının birleşim yerlerinden geçen doğrular arasında birbirleri ile en geniş açığı yaparak kesişenler arasındaki açı ölçülerek elde edilmiştir (**Resim 15**). Yapmış olduğumuz literatür taramasında rastlamadığımız bir açı olan MLSBA'da, erkek vücudunun sacrum üzerinde kadınlara göre daha ağır olmasının bir sonucu olarak değişimler olacağı, bu durumun da cinsiyet tayininde yararlı olabileceği düşünülmüştür.



**Resim 15:** Maksimum Lumbo – Sakral Taban Açısı (MLSBA)'nın ölçülmesi.

### 3.3. Hesaplanan İndeksler

Literatürde sakrumdan cinsiyet tayini için öne sürülmüş çeşitli indeksler mevcut olup çalışmamızda aşağıda tanımlanan indeksler hesaplanmıştır:

### **3.3.1 Sakral İndeks**

Sakral indeks maksimum sakral kanat genişliği (MBA) ön sakral uzunluğa (ASL) bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur ( $100 \times \text{MBA} / \text{ASL}$ ).

### **3.3.2. Korporo - Bazal İndeks**

Korobazal indeks birinci sakral vertebra korpusunun maksimum transvers çapı (MTD) maksimum sakral kanat genişliğine (MBA) bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur ( $100 \times \text{MTD} / \text{MBA}$ ).

### **3.3.3. S1 Vertebra Korpus İndeksi**

S1 vertebra korpus indeksi birinci sakral vertebral korpusunun maksimum ön – arka çapı (APD), birinci sakral vertebral korpusunun maksimum transvers çapına (MTD) bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur ( $100 \times \text{APD} / \text{MTD}$ ).

## **3.4. İstatistiksel Analiz**

Üzerinde durulan özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum değerler olarak ifade edilirken, Kategorik değişkenler için sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

Sürekli değişkenler bakımından grupları karşılaştırmada; Tek Yönlü Varyans Analizi veya Kruskal-Wallis analizi kullanılmıştır.

Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış; değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede

gruplarda ayrı ayrı olmak üzere Pearson veya Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Kategorik değişkenler bakımından grupları karşılaştırmada oran karşılaştırması yapılmış; ayrıca, ele alınan ölçümler bakımından kadın ve erkekleri ayırmada kesim değeri hesaplamak üzere ROC analizi yapılmıştır.

Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır.

Tüm ölçümler üzerinde Univariate Diskrimiant Analizi ve Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizi uygulanarak cinsiyet tayini yapılmıştır.

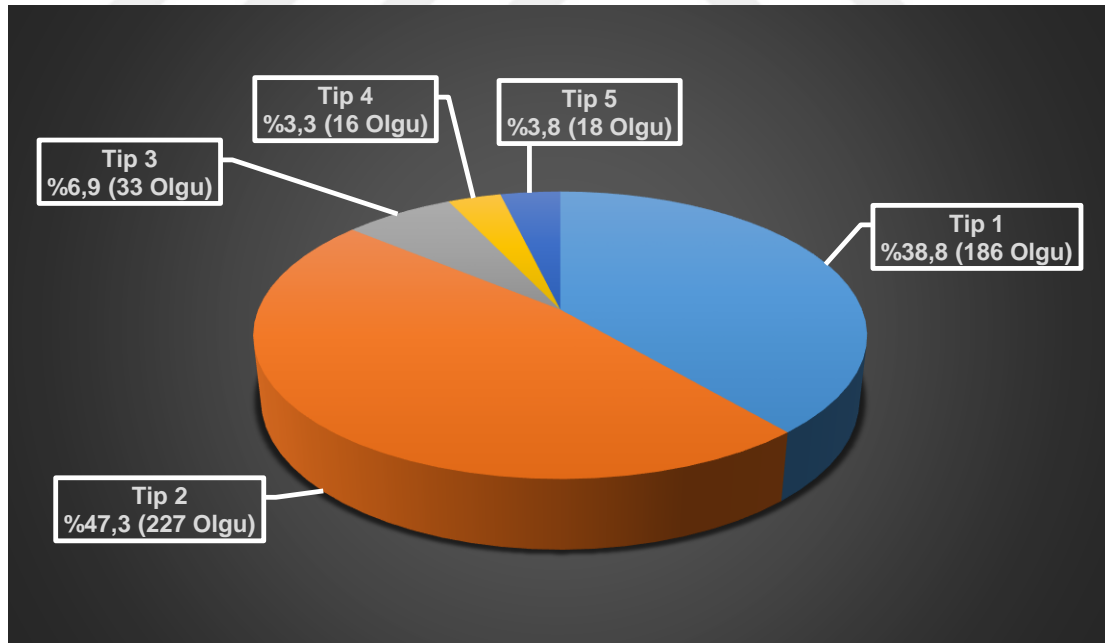


## 4. BULGULAR

### 4.1. Morfolojik Değerlendirme

#### 4.1.1. Koksiks Tipi

Yapılan değerlendirilmede tüm olgular göz önüne alındığında en sık rastlanan koksiks tipinin 227 olgu (%47,3) ile Tip 2 koksiks olduğu saptanmıştır. Olgulardan 186'sının (%38,8) Tip 1 koksiks, 33'ünün (%6,9) Tip 3 koksiks, 16'sının (%3,3) Tip 4 koksiks ve 18'inin(%3,3) Tip 0 veya Tip 5 koksiks olduğu belirlenmiştir (p=,004) **(Tablo 2) (Resim 16)** Ayrıca her iki cinsiyette de en sık rastlanan koksiks tipinin Tip 2 koksiks olduğu (Erkek: 114 olgu (%47,5); Kadın 113 olgu (%47,1)) gözlenmiştir.



**Resim 16:** Tüm Olgularda Koksiks Tiplerinin Dağılımı.

Yapılan istatistiki değerlendirilmede koksiks tiplerinin cinsiyetler içindeki dağılımı karşılaştırıldığında, tip 1 koksiks erkek olgularda kadın olgulara

oranla anlamlı derecede daha sık görüldüğü ( $p= 0,024$ ), tip 3 koksiksine ise kadın olgularda erkek olgulara oranla anlamlı derecede daha sık görüldüğü ( $p= 0,001$ ), diğer koksiks tiplerinin dağılımında iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (**Tablo 2**).

**Tablo 2:** Koksiks Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.

KOKSİKS TİPİ		CİNSİYET		TOPLAM	**P
		ERKEK	KADIN		
TİP 1	Olgu Sayısı	105	81	186	
	Koksiks Tipinin Cinsiyet İçerisindeki Yüzdesi	43,8%	33,8%	38,8%	0,024
TİP 2	Olgu Sayısı	114	113	227	
	Koksiks Tipinin Cinsiyet İçerisindeki Yüzdesi	47,5%	47,1%	47,3%	0,927
TİP 3	Olgu Sayısı	7	26	33	
	Koksiks Tipinin Cinsiyet İçerisindeki Yüzdesi	2,9%	10,8%	6,9%	0,001
TİP 4	Olgu Sayısı	7	9	16	
	Koksiks Tipinin Cinsiyet İçerisindeki Yüzdesi	2,9%	3,8%	3,3%	0,611
TİP 5	Olgu Sayısı	7	11	18	
	Koksiks Tipinin Cinsiyet İçerisindeki Yüzdesi	2,9%	4,6%	3,8%	0,336
<p>*P: Koksiks tiplerinin tüm olgular içerisindeki yüzdelerinin karşılaştırılmasını gösterir.</p> <p>**P: İki cinsiyet arasında koksiks tipinin cinsiyet içerisindeki yüzdelerinin karşılaştırılmasını gösterir</p>				<p><b>Ki- Kare=15 ,179 *P=,004</b></p>	

## 4.2. Uzunluk, Çevre ve Alan Ölçümleri

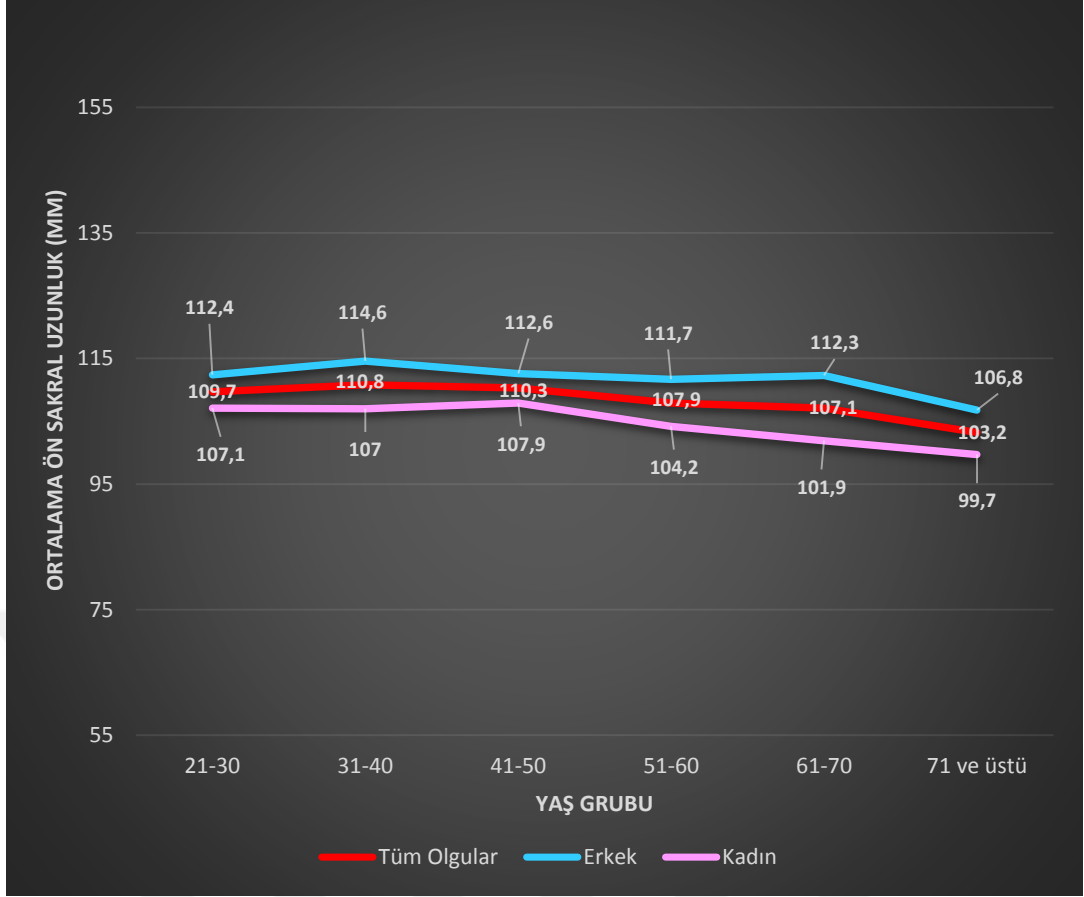
### 4.2.1. Ön Sakral Uzunluk (*Anterior Sacral Length - ASL*)

Tüm olgularda ASL ortalama 108,1 mm (En Küçük: 75 mm; En Büyük: 147 mm; Standart Sapma: 12,2) olarak bulunmuş olup, bu değer erkeklerde ortalama 111,7 mm (En Küçük: 77,7 mm; En Büyük: 147 mm; Standart Sapma: 12,4) iken, kadınlarda 104,6 mm (En Küçük: 75 mm; En Büyük: 137,8 mm; Standart Sapma: 10,9) olarak saptanmıştır. Kadın ve erkek olguların ortalama ASL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,001$ ).

Ortalama ASL ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 71 yaş ve üstü grupta anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür ( $p=0,001$ ). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama ASL değerlerinin kadınlarda yaşla birlikte anlamlı oranda azaldığı ( $p=0,002$ ), erkek olgularda ise bir azalma gözlenmekle birlikte bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı derecede olmadığı saptanmıştır ( $p=0,120$ ) (**Resim 17, Tablo 3**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama ASL değerleri karşılaştırıldığında da bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve ortalama değerlerin erkeklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p= 0,014$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,053$ ; 51-60 yaş için  $p=0,014$ ; 61-70 yaş için  $p=0,002$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,006$ )(**Tablo 3**).





**Resim 17:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASL Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

**Tablo 3:** Ön Sakral Uzunluk (ASL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.

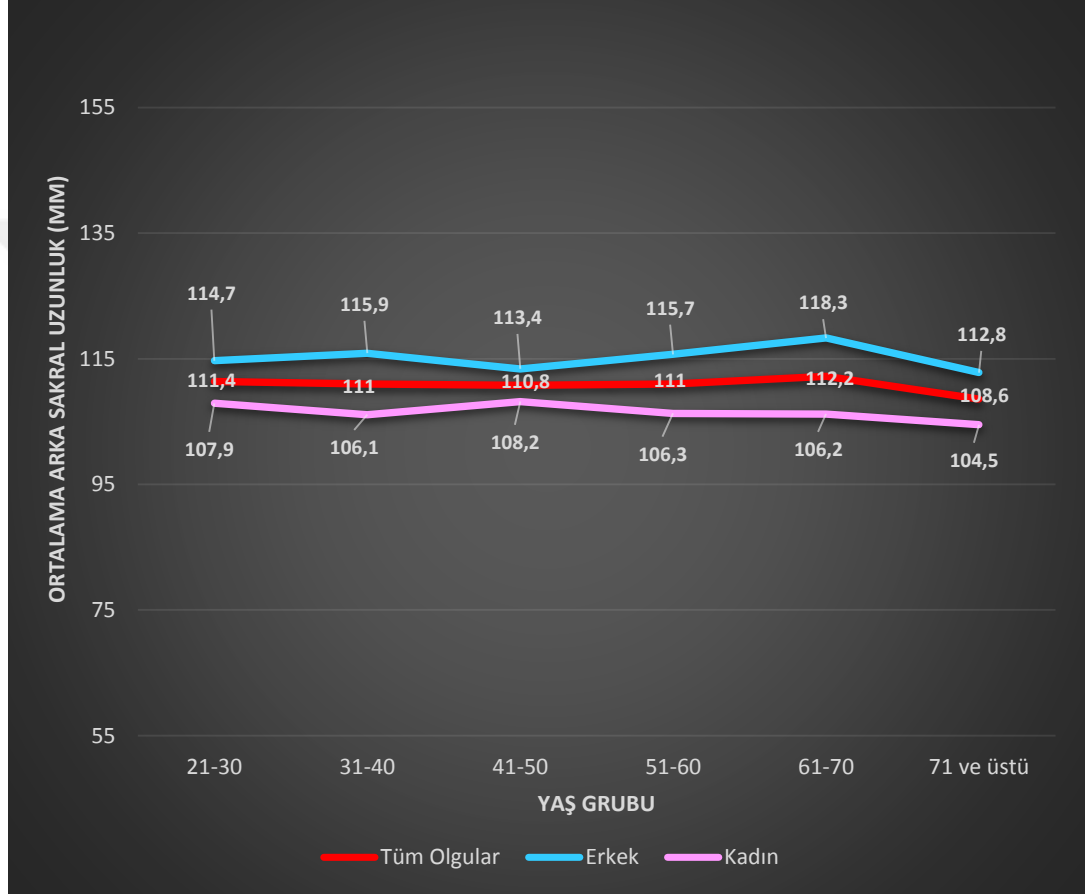
ÖN SAKRAL UZUNLUK (ASL)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	112,4	114,6	112,6	111,7	112,3	106,8	0,120
	Std. S.	8,3	9,9	11,7	14	17,6	10,7	
KADIN	Ort.	107,1 <sup>a</sup>	107,0 <sup>a</sup>	107,9 <sup>a</sup>	104,2 <sup>ab</sup>	101,9 <sup>b</sup>	99,7 <sup>b</sup>	0,002
	Std. S.	10,5	9,1	9,2	12,4	10,2	11,8	
<sup>*p</sup>		0,014	0,001	0,053	0,014	0,002	0,006	
TOPLAM	Ort.	109,7 <sup>a</sup>	110,8 <sup>a</sup>	110,3 <sup>a</sup>	107,9 <sup>a</sup>	107,1 <sup>a</sup>	103,2 <sup>b</sup>	0,001
	Std. S.	9,7	10,2	10,7	13,7	15,2	11,7	
<sup>a, b, ab</sup> Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (p<0,05). <sup>**</sup> Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir. <sup>*</sup> Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								

#### 4.2.2. Arka sakral uzunluk (Posterior sacral length - PSL)

Tüm olgularda PSL ortalama 110,8 mm (En Küçük: 82,1 mm; En Büyük: 147,8 mm; Standart Sapma: 10,8) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama PSL değeri 115,2 mm iken (En Küçük: 88,8 mm; En Büyük: 147,8 mm; Standart Sapma: 10,7), kadınlarda 106,5 mm (En Küçük: 82,1 mm; En Büyük: 133,6 mm; Standart Sapma: 9,0) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama PSL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama PSL ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p=0,43). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,226) hem de kadınlardaki (p=0,476) ortalama PSL değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim göstermediği gözlenmiştir. (Resim 18, Tablo 4).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama PSL değerleri karşılaştırıldığında da bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,013$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,001$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,001$ )(**Tablo 4**).



**Resim 18:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PSL Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

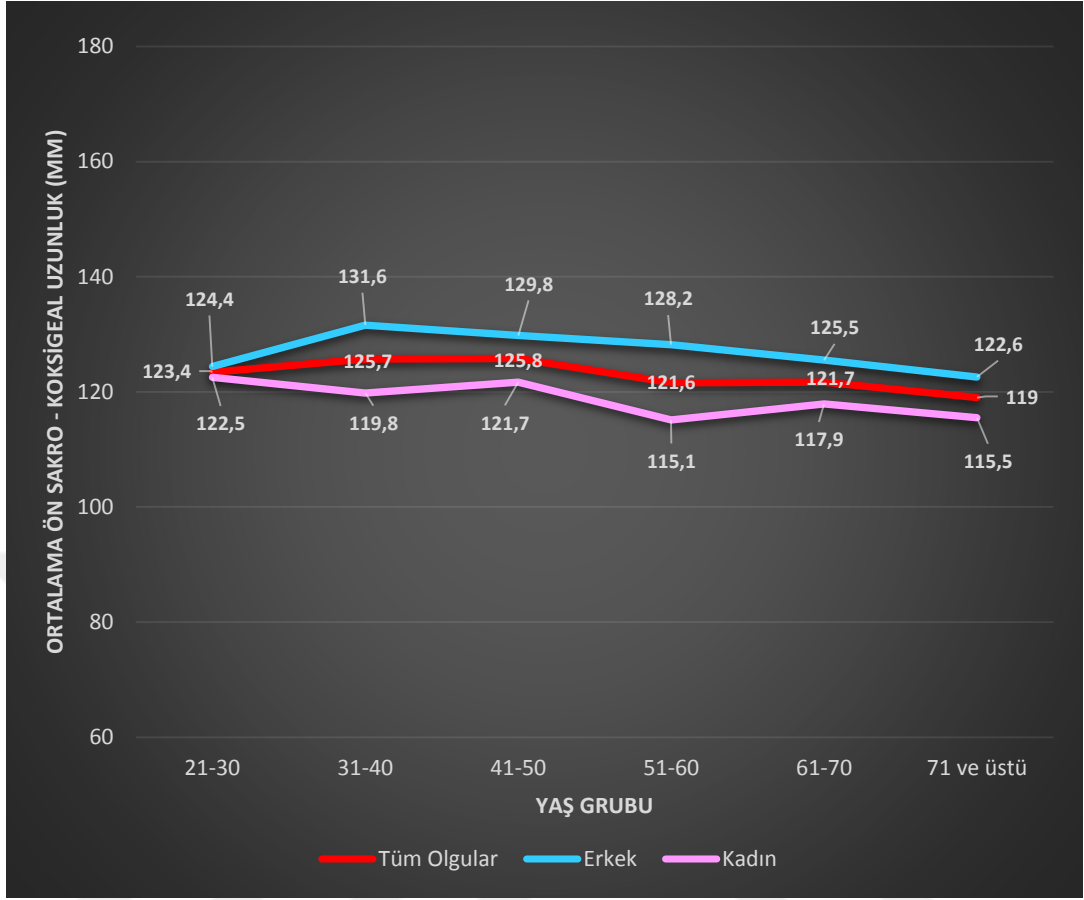
**Tablo 4:** Arka Sakral Uzunluk (PSL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

ARKA SAKRAL UZUNLUK (PSL)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	114,7	115,9	113,4	115,7	118,3	112,8	0,226
	Std. S.	8,2	7,9	9,6	12,8	13,6	10,6	
KADIN	Ort.	107,9	106,1	108,2	106,3	106,2	104,5	0,476
	Std. S.	8,4	8,6	8,8	10,0	8,9	9,3	
*p		0,001	0,001	0,013	0,001	0,001	0,001	
TOPLA M	Ort.	111,4	111,0	110,8	111,0	112,2	108,6	0,43
	Std. S.	8,9	9,6	9,5	12,3	12,9	10,8	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								

#### 4.2.3. Ön sakro - koksigeal uzunluk (Anterior sacro - coccygeal length - ASCL)

Tüm olgularda ASCL ortalama 122,7 mm (En Küçük: 79,2 mm; En Büyük: 165,6 mm; Standart Sapma: 14,9) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama ASCL değeri 126,9 mm iken (En Küçük: 79,2 mm; En Büyük: 165,6 mm; Standart Sapma: 15,1), kadınlarda 118,7 mm (En Küçük: 81,9 mm; En Büyük: 163,3 mm; Standart Sapma: 13,8) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama ASCL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama ASCL ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p=0,052). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,063) hem de kadınlardaki (p=0,064) ortalama ASCL değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim göstermediği gözlenmiştir. (Resim 19, Tablo 5).



**Resim 19:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASCL Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama ASCL değerleri karşılaştırıldığında da 21-30 yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,564$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,018$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,026$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,025$ ) (**Tablo 5**).

**Tablo 5:** Ön Sakro - Koksigeal Uzunluk (ASCL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

ÖN SAKRO - KOKSİGEAL UZUNLUK (ASCL)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	124,4	131,6	129,8	128,2	125,5	122,6	0,063
	Std. S.	12,6	12,4	15,9	16,4	17,3	14,2	
KADIN	Ort.	122,5	119,8	121,7	115,1	117,9	115,5	0,064
	Std. S.	15,7	12,6	13,9	13,4	12	13,7	
*p		0,564	0,001	0,018	0,001	0,026	0,025	
TOPLAM	Ort.	123,4	125,7	125,8	121,6	121,7	119,0	0,052
	Std. S.	14,2	13,7	15,4	16,3	15,2	14,3	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								

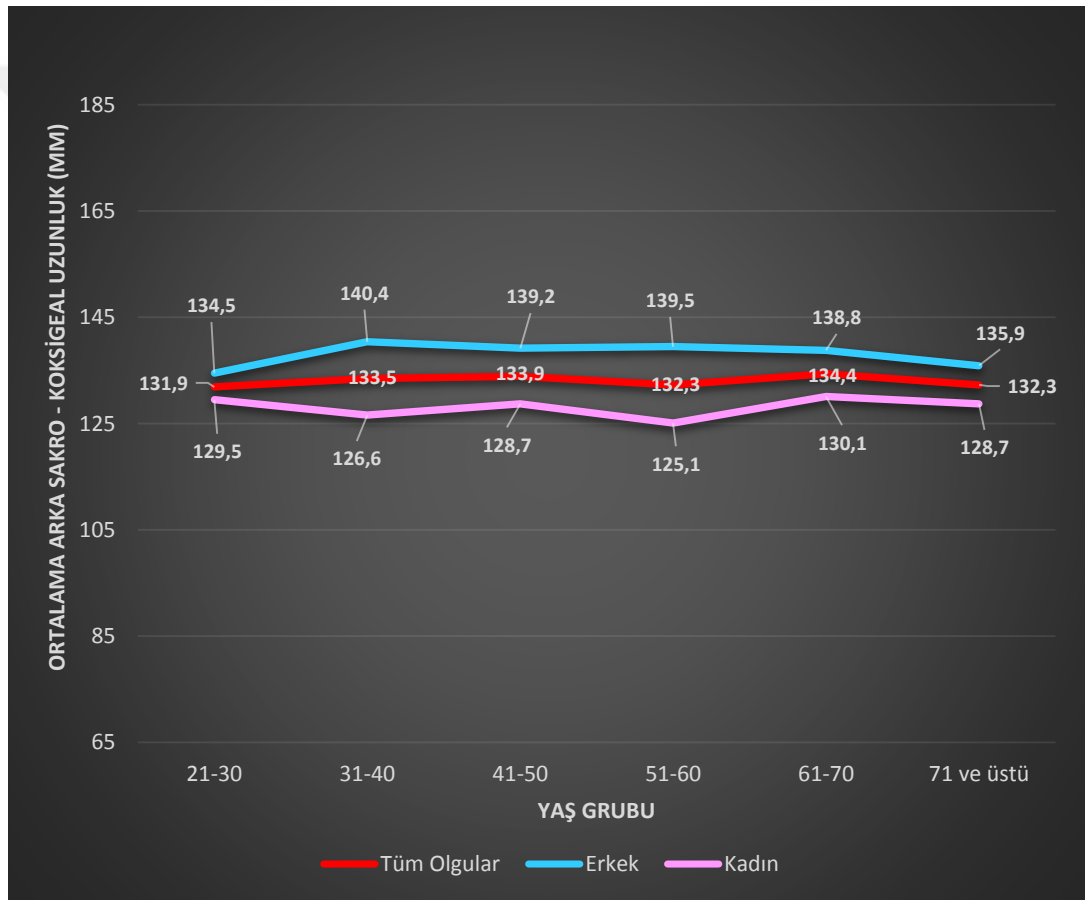
#### 4.2.4. Arka Sakro - Koksigeal Uzunluk (Posterior Sacro - Coccigeal Length - PSCL)

Tüm olgularda PSCL ortalama 133,1 mm (En Küçük: 99,0 mm; En Büyük: 175,1 mm; Standart Sapma: 13,5) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama PSCL değeri 138,0 mm iken (En Küçük: 102,2 mm; En Büyük: 175,1 mm; Standart Sapma: 15,1), kadınlarda 128,1 mm (En Küçük: 99,0 mm; En Büyük: 161,2 mm; Standart Sapma: 11,7) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama PSCL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama PSCL ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p=0,809). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,295) hem de kadınlardaki

( $p=0,379$ ) ortalama PSCL değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim göstermediği gözlenmiştir. **(Resim 20, Tablo 6).**

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama PSCL değerleri karşılaştırıldığında da 21-30 yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,089$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,001$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,003$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,012$ )(**Tablo 6**).



**Resim 20:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PSCL Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

**Tablo 6:** Arka Sakro - Koksigeal Uzunluk (PSCL) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

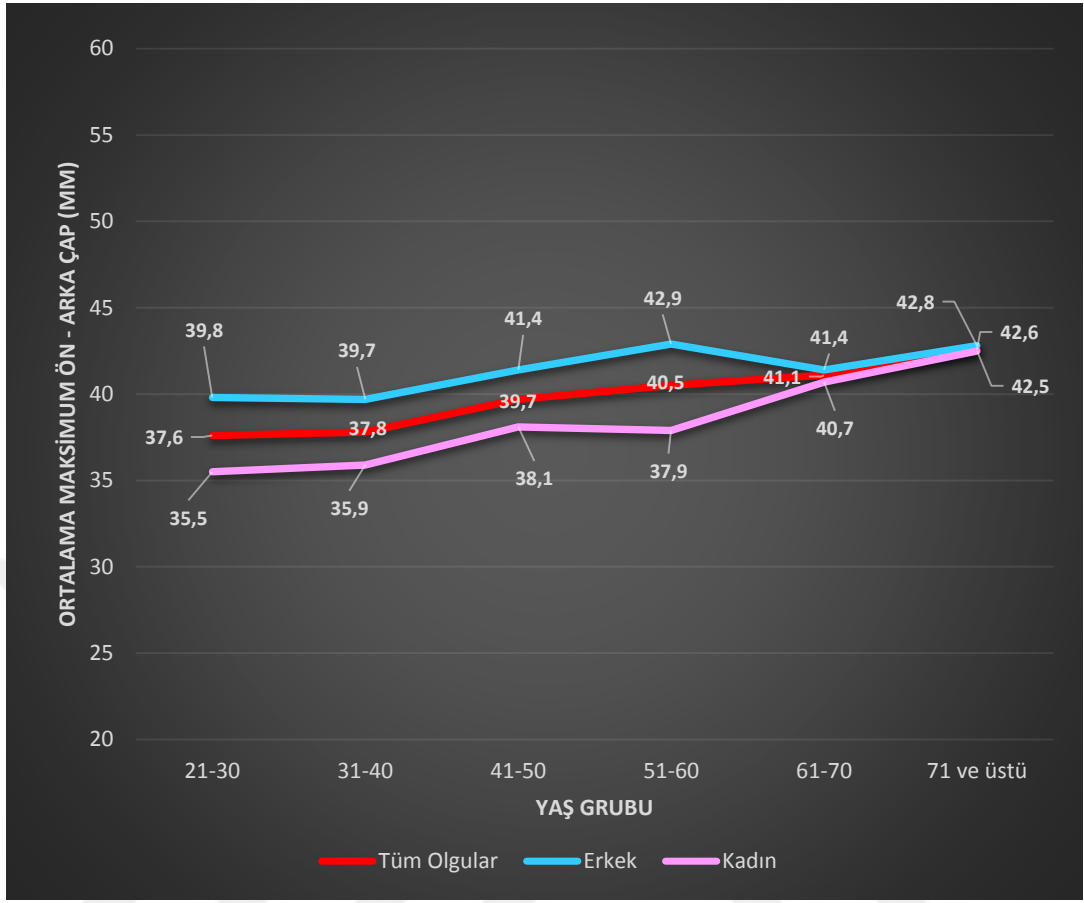
ARKA SAKRO - KOKSİGEAL UZUNLUK (PSCL)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	134,5	140,4	139,2	139,5	138,8	135,9	0,295
	Std. S.	12,9	10,2	14,4	14,4	13,8	13,5	
KADIN	Ort.	129,5	126,6	128,7	125,1	130,1	128,7	0,379
	Std. S.	12,6	10,7	12,6	11,3	11,7	11,2	
*p		0,089	0,001	0,001	0,001	0,003	0,012	
TOPLAM	Ort.	131,9	133,5	133,9	132,3	134,4	132,3	0,809
	Std. S.	12,9	12,5	14,4	14,8	13,4	12,8	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								

#### 4.2.5. Maksimum ön - arka çap (Maximum anterior - posterior diameter - APD)

Tüm olgularda APD ortalama 39,9 mm (En Küçük: 26,2 mm; En Büyük: 55,8 mm; Standart Sapma: 4,3) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama APD değeri 41,3 mm iken (En Küçük: 31,6 mm; En Büyük: 55,8 mm; Standart Sapma: 3,8), kadınlarda 38,4 mm (En Küçük: 26,2 mm; En Büyük: 50,6 mm; Standart Sapma: 4,3) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama APD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama APD ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır (p=0,001). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,001) hem de kadınlardaki (p=0,001) ortalama APD değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği ve genelde yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. (Resim 21, Tablo 7).





**Resim 21:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama APD Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerlerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerlerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama APD değerleri karşılaştırıldığında 61-70 yaş grubu ve 71 yaş ve üstü yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,001$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,388$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,78$ )(**Tablo 7**).

**Tablo 7:** Maksimum Ön - Arka Çap (APD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

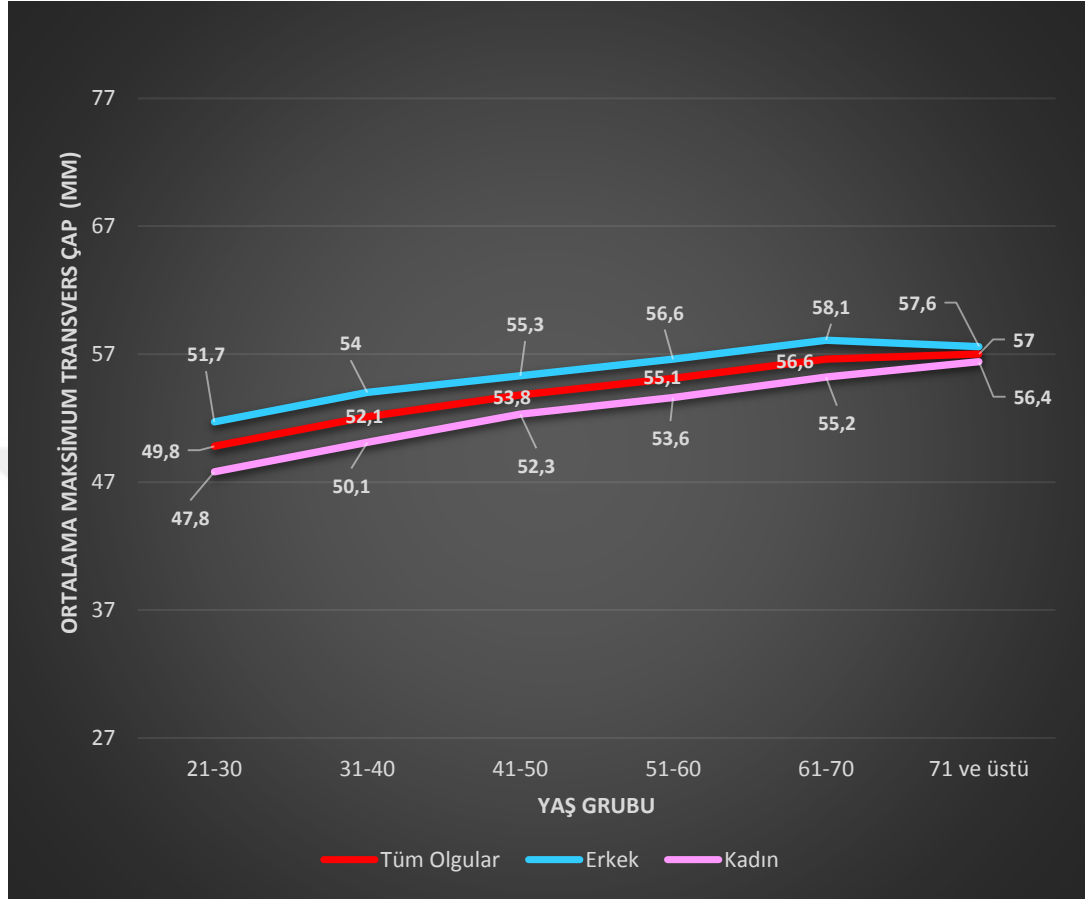
MAKSİMUM ÖN - ARKA ÇAP (APD)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	39,8 <sup>b</sup>	39,7 <sup>b</sup>	41,4 <sup>a</sup>	42,9 <sup>a</sup>	41,4 <sup>a</sup>	42,8 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	4,1	3,2	3,1	3,5	3,2	4,4	
KADIN	Ort.	35,5 <sup>d</sup>	35,9 <sup>d</sup>	38,1 <sup>c</sup>	37,9 <sup>c</sup>	40,7 <sup>b</sup>	42,5 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	3,9	3,1	3,6	2,8	4,3	3,5	
*p		0,001	0,001	0,001	0,001	0,388	0,78	
TOPLAM	Ort.	37,6 <sup>d</sup>	37,8 <sup>d</sup>	39,7 <sup>c</sup>	40,5 <sup>bc</sup>	41,1 <sup>b</sup>	42,6 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	4,6	3,6	3,8	4,0	3,8	3,9	
<p>a, b, c, d, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (p&lt;0,05).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								

#### 4.2.6. Maksimum transvers çap (Maximum transverse diameter - MTD)

Tüm olgularda MTD ortalama 54,1 mm (En Küçük: 39,6 mm; En Büyük: 71,5 mm; Standart Sapma: 5,4) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama MTD değeri 55,5 mm iken (En Küçük: 41,6 mm; En Büyük: 71,5 mm; Standart Sapma: 5,1), kadınlarda 52,6 mm (En Küçük: 39,6 mm; En Büyük: 68,9 mm; Standart Sapma: 5,2) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MTD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama MTD ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır (p=0,001). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,001) hem de kadınlardaki (p=0,001) ortalama MTD değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir

değişim gösterdiği ve genelde yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. (Resim 22, Tablo 8).



**Resim 22:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MTD Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerlerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerlerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama MTD değerleri karşılaştırıldığında da 71 yaş ve üstü yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,002$ ; 51-60 yaş için  $p=0,01$ ; 61-70 yaş için  $p=0,008$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,31$ )(**Tablo 8**).

**Tablo 8:** Maksimum Transvers Çap (MTD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

MAKSİMUM TRANSVERS ÇAP (MTD)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	51,7 <sup>d</sup>	54,0 <sup>c</sup>	55,3 <sup>bc</sup>	56,6 <sup>ab</sup>	58,1 <sup>a</sup>	57,6 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	3,8	3,8	4,1	5,3	5,3	5,3	
KADIN	Ort.	47,8 <sup>e</sup>	50,1 <sup>c</sup>	52,3 <sup>d</sup>	53,6 <sup>bc</sup>	55,2 <sup>ab</sup>	56,4 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	3,5	3,9	3,9	4,9	4,4	5,2	
*p		0,001	0,001	0,002	0,01	0,008	0,31	
TOPLAM	Ort.	49,8 <sup>d</sup>	52,1 <sup>c</sup>	53,8 <sup>b</sup>	55,1 <sup>b</sup>	56,6 <sup>a</sup>	57,0 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	4,1	4,3	4,2	5,3	5,6	5,3	
<p>a, b, c, d, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (p&lt;0,05).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								

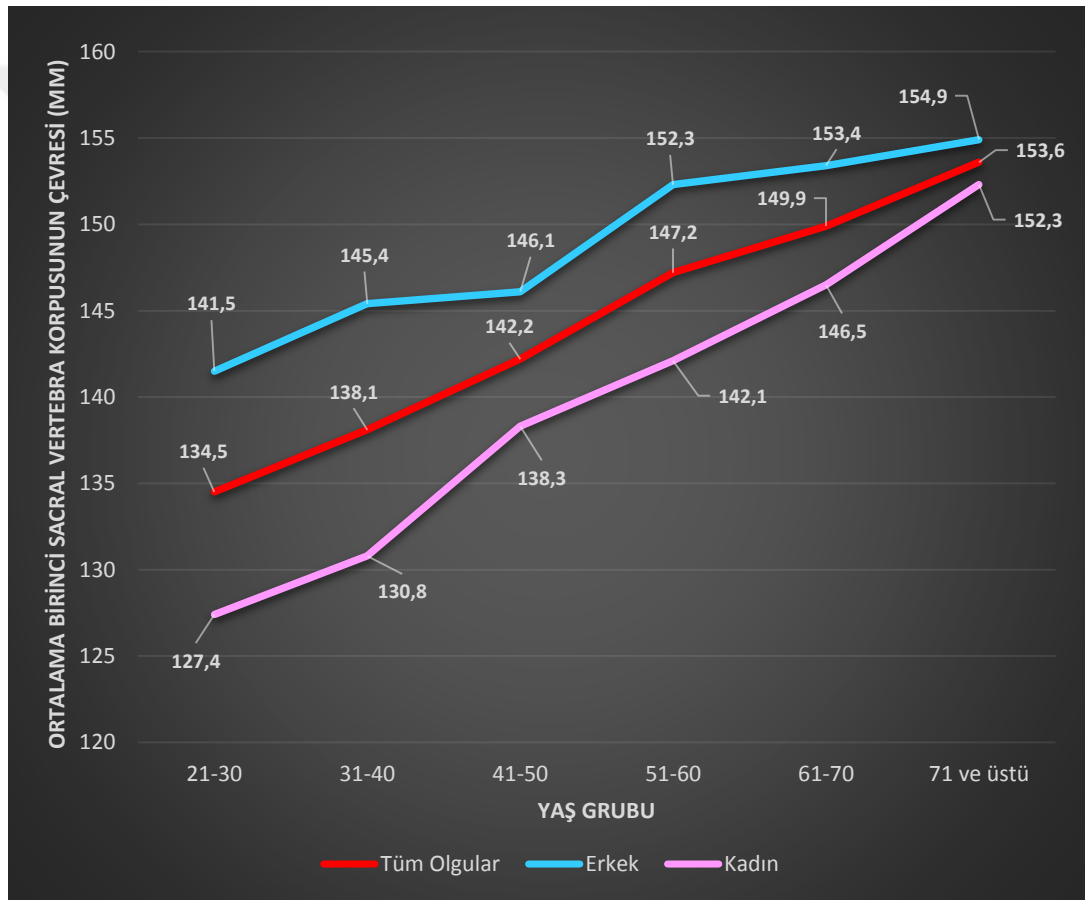
#### 4.2.7. Birinci sacral vertebra korpusunun çevresi (*Perimeter of first sacral vertebrae corpus – PERIMETER*)

Tüm olgularda PERIMETER ortalama 144,3 mm (En Küçük: 99 mm; En Büyük: 186,8 mm; Standart Sapma: 13,8) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama PERIMETER değeri 148,9 mm iken (En Küçük: 113 mm; En Büyük: 182 mm; Standart Sapma: 12,2), kadınlarda 139,6 mm (En Küçük: 99 mm; En Büyük: 186,8 mm; Standart Sapma: 13,8) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MTD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama PERIMETER ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır (p=0,001). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,001) hem de kadınlardaki (p=0,001) ortalama PERIMETER değerlerinin

yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği ve genelde yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. **(Resim 23, Tablo 9).**

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama PERIMETER değerleri karşılaştırıldığında da 71 yaş ve üstü yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,001$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,001$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,267$ )(**Tablo 9**).



**Resim 23:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama PERIMETER Değerleri (En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir).

**Tablo 9:** Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Çevresi (PERIMETER) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

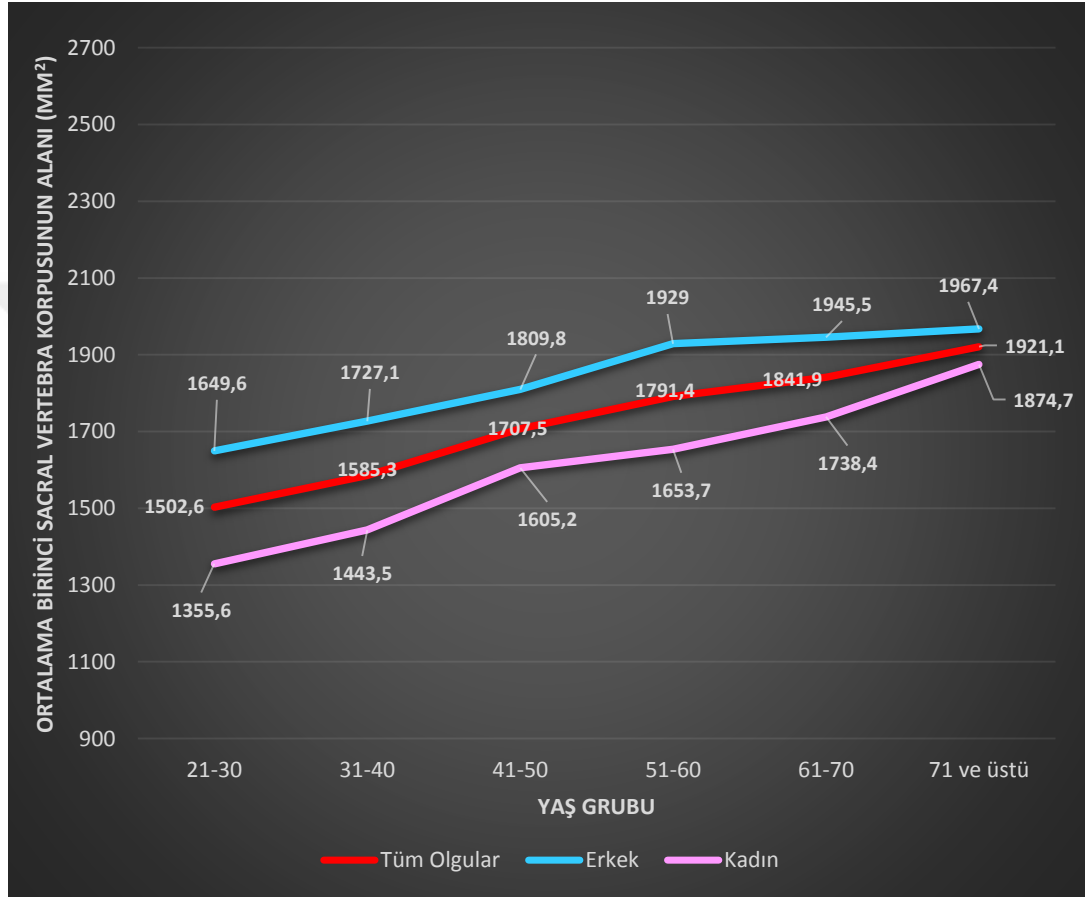
BİRİNCİ SACRAL VERTEBRA KORPUSUNUN ÇEVRESİ (PERIMETER)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	141,5 <sup>b</sup>	145,4 <sup>b</sup>	146,1 <sup>b</sup>	152,3 <sup>a</sup>	153,4 <sup>a</sup>	154,9 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	11,0	11,8	9,4	11,9	12,3	10,8	
KADIN	Ort.	127,4 <sup>d</sup>	130,8 <sup>d</sup>	138,3 <sup>c</sup>	142,1 <sup>bc</sup>	146,5 <sup>b</sup>	152,3 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	10,4	12,1	9,9	10,3	11,9	10,6	
*p		0,001	0,001	0,001	0,001	0,013	0,267	
TOPLAM	Ort.	134,5 <sup>d</sup>	138,1 <sup>d</sup>	142,2 <sup>c</sup>	147,2 <sup>b</sup>	149,9 <sup>ab</sup>	153,6 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	12,8	13,9	10,4	12,2	12,5	10,7	
<p>a, b, c, d, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (p&lt;0,05).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								

#### 4.2.8. Birinci sacral vertebra korpusunun alanı (Area of first sacral vertebrae corpus – AREA)

Tüm olgularda AREA ortalama 1724,9 mm<sup>2</sup> (En Küçük: 880,0 mm<sup>2</sup>; En Büyük: 2724,6 mm<sup>2</sup>; Standart Sapma: 296,5) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama AREA değeri 1838,1 mm<sup>2</sup> iken (En Küçük: 1239,1 mm<sup>2</sup>; En Büyük: 2724,6 mm<sup>2</sup>; Standart Sapma: 270,7), kadınlarda 1611,8 mm<sup>2</sup> (En Küçük: 880,0 mm<sup>2</sup>; En Büyük: 2352,7 mm<sup>2</sup>; Standart Sapma: 277,8) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama AREA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu (P=0,001).

Ortalama AREA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır (p=0,001). Yaş

grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlardaki ( $p=0,001$ ) ortalama AREA değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği ve yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. (Resim 24, Tablo 10).



**Resim 24:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama AREA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama AREA değerleri karşılaştırıldığında da 71 yaş ve üstü yaş grubu hariç bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş

için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,002$ ; 51-60 yaş için  $p=0,01$ ; 61-70 yaş için  $p=0,008$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,103$ )(Tablo 10).

**Tablo 10:** Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Alanı (AREA) Ölçüm Ortalamalarının ( $\text{mm}^2$ ) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

BİRİNCİ SACRAL VERTEBRA KORPUSUNUN ALANI (AREA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	1649,6 <sup>c</sup>	1727,1 <sup>bc</sup>	1809,8 <sup>b</sup>	1929 <sup>a</sup>	1945,5 <sup>a</sup>	1967,4 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	223,9	221,5	192,3	289,7	253,1	278,5	
KADIN	Ort.	1355,6 <sup>e</sup>	1443,5 <sup>e</sup>	1605,2 <sup>c</sup>	1653,7 <sup>c</sup>	1738,4 <sup>bc</sup>	1874,7 <sup>ab</sup>	0,001
	Std. S.	199,2	204,2	213,3	242,9	229,5	221,1	
<sup>*p</sup>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,103	
TOPLAM	Ort.	1502,6 <sup>e</sup>	1585,3 <sup>d</sup>	1707,5 <sup>c</sup>	1791,4 <sup>b</sup>	1841,9 <sup>ab</sup>	1921,1 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	257,3	255,3	226,5	299,6	261,7	254,2	
<p>a, b, c, d, e, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								

#### 4.2.9. Birinci sacral vertebra korpusunun üst çapı (Superior diameter of first sacral vertebrae corpus – SD)

Tüm olgularda SD ortalama 34,2 mm (En Küçük: 24,9 mm; En Büyük: 46,1 mm; Standart Sapma: 3,4) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama SD değeri 35,6 mm iken (En Küçük: 27,5 mm; En Büyük: 46,1 mm; Standart Sapma: 3,2), kadınlarda 32,8 mm (En Küçük: 24,9 mm; En Büyük: 44,2 mm; Standart Sapma: 2,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama SD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu ( $P=0,001$ ).

Ortalama SD ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu ve

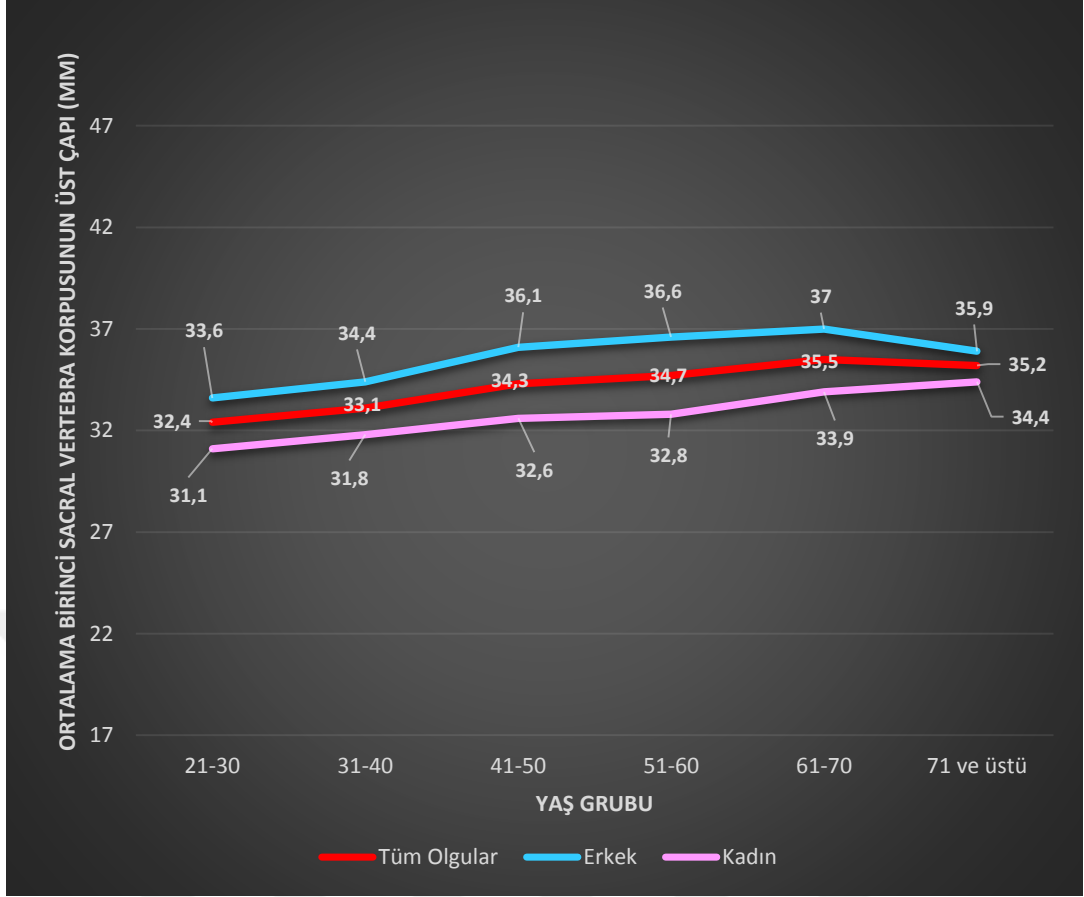


yaşla birlikte genelde artma eğiliminde olduğu görülmüştür (p=0,001). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde (p=0,001) hem de kadınlardaki (p=0,001) ortalama SD değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği ve genellikle artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. **(Resim 25, Tablo 11).**

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama SD değerleri karşılaştırıldığında da bütün yaş gruplarında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ve erkeklerde ortalama değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (21-30 yaş için p= 0,001; 31-40 yaş için p=0,001; 41-50 yaş için p=0,001; 51-60 yaş için p=0,001; 61-70 yaş için p=0,001; 71 yaş ve üstü için p=0,034)(**Tablo 11**).

**Tablo 11:** Birinci Sacral Vertebra Korpusunun Üst Çapı (SD) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

<b>BİRİNCİ SACRAL VERTEBRA KORPUSUNUN ÜST ÇAPI (SD)</b>								
<b>YAŞ GRUBU</b>		<b>21-30</b>	<b>31-40</b>	<b>41-50</b>	<b>51-60</b>	<b>61-70</b>	<b>71 ve üstü</b>	<b>**p</b>
<b>ERKEK</b>	<b>Ort.</b>	33,6 <sup>b</sup>	34,4 <sup>b</sup>	36,1 <sup>a</sup>	36,6 <sup>a</sup>	37,0 <sup>a</sup>	35,9 <sup>a</sup>	0,001
	<b>Std. S.</b>	3,1	3	2,9	3,3	2,9	3	
<b>KADIN</b>	<b>Ort.</b>	31,1 <sup>d</sup>	31,8 <sup>cd</sup>	32,6 <sup>c</sup>	32,8 <sup>bc</sup>	33,9 <sup>ab</sup>	34,4 <sup>a</sup>	0,001
	<b>Std. S.</b>	2,6	2,3	2,9	2,3	2,5	3,3	
<b>*p</b>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,034	
<b>TOPLAM</b>	<b>Ort.</b>	32,4 <sup>c</sup>	33,1 <sup>c</sup>	34,3 <sup>b</sup>	34,7 <sup>ab</sup>	35,5 <sup>a</sup>	35,2 <sup>ab</sup>	0,001
	<b>Std. S.</b>	3,1	2,9	3,4	3,4	3,1	3,2	
<p>a, b, c, d, ab, bc, cd Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (p&lt;0,05).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 25:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SD Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### **4.2.10. Maksimum sakral kanat genişliği (Maximum breadth of sacral alae - MBA)**

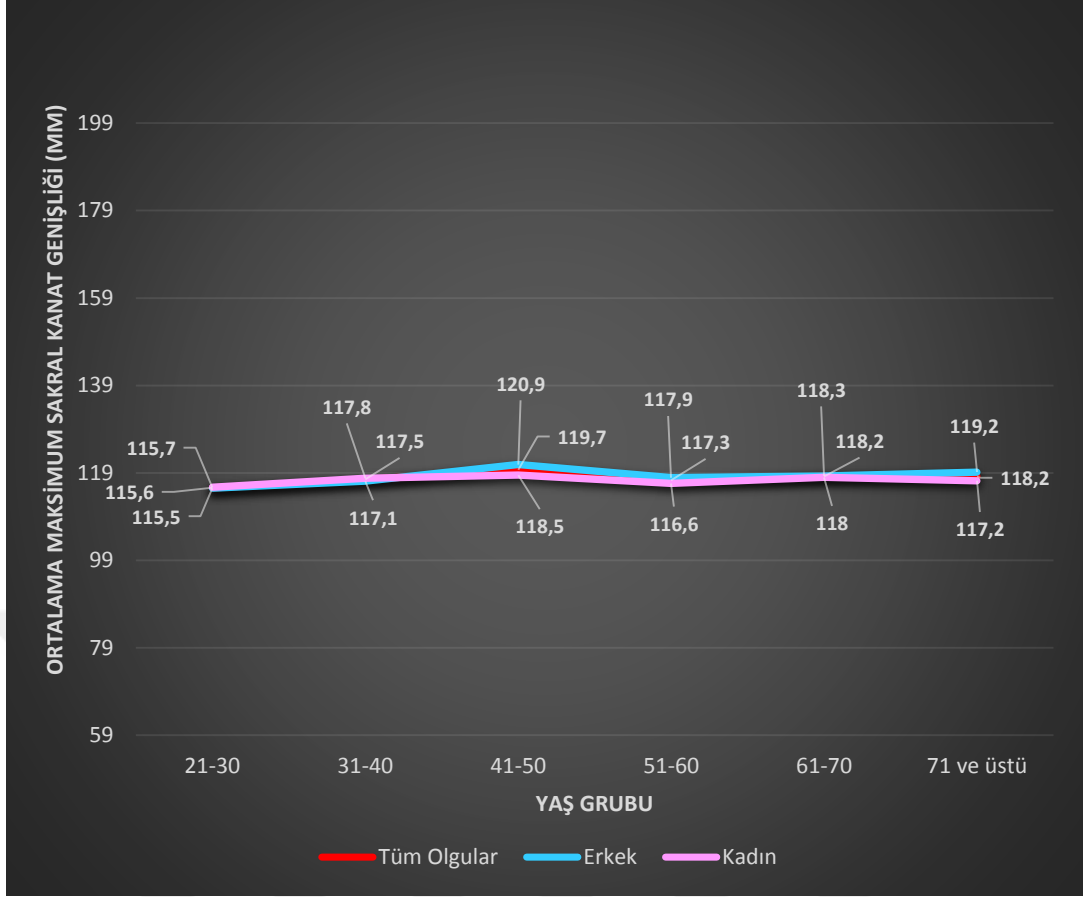
Tüm olgularda MBA ortalama 117,7 mm (En Küçük: 100,5 mm; En Büyük: 139,3 mm; Standart Sapma: 6,6) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama MBA değeri 118,2 mm iken (En Küçük: 103,6 mm; En Büyük: 135,0 mm; Standart Sapma: 6,4), kadınlarda 117,3 mm (En Küçük: 100,5 mm; En Büyük: 139,3 mm; Standart Sapma: 6,8) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MBA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görüldü (P=0,152).

Ortalama MBA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ( $p=0,005$ ). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de erkeklerde ( $p=0,005$ ) ortalama MBA değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği, buna karşılık kadınlarda ( $p=0,482$ ) anlamlı bir değişim olmadığı gözlenmiştir (**Resim 26, Tablo 12**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama MBA değerleri karşılaştırıldığında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p=0,855$ ; 31-40 yaş için  $p=0,57$ ; 41-50 yaş için  $p=0,104$ ; 51-60 yaş için  $p=0,329$ ; 61-70 yaş için  $p=0,85$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,201$ )(**Tablo 12**).

**Tablo 12:** Maksimum Sakral Kanat Genişliği (MBA) Ölçüm Ortalamalarının (mm) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

MAKSİMUM SAKRAL KANAT GENİŞLİĞİ (MBA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	115,5 <sup>c</sup>	117,1 <sup>bc</sup>	120,9 <sup>a</sup>	117,9 <sup>abc</sup>	118,3 <sup>abc</sup>	119,2 <sup>ab</sup>	0,005
	Std. S.	6,2	4,9	6,5	5,9	7,2	6,6	
KADIN	Ort.	115,7	117,8	118,5	116,6	118	117,2	0,482
	Std. S.	6,1	6,2	6,8	7	7,4	7,2	
*p		0,855	0,57	0,104	0,329	0,85	0,201	
TOPLAM	Ort.	115,6 <sup>c</sup>	117,5 <sup>bc</sup>	119,7 <sup>a</sup>	117,3 <sup>bc</sup>	118,2 <sup>ab</sup>	118,2 <sup>ab</sup>	0,005
	Std. S.	6,1	5,6	6,7	6,5	7,3	6,9	
<p>a, c, ab, bc, abc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 26:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MBA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

### 4.3. Açı Ölçümleri

#### 4.3.1. Lumbo - sakral taban açısı (Lumbo - sacral base angle – LSBA)

Tüm olgularda LSBA ortalama 15,9 derece (En Küçük: 1,0 derece; En Büyük: 67,3 derece; Standart Sapma: 6,3) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama LSBA değeri 15,3 derece iken (En Küçük: 1,0 derece; En Büyük: 29,2 derece; Standart Sapma: 5,4), kadınlarda 16,4 derece (En Küçük: 1,0 derece; En Büyük: 67,3 derece; Standart Sapma: 7,0) olarak saptandı. Erkek ve kadın

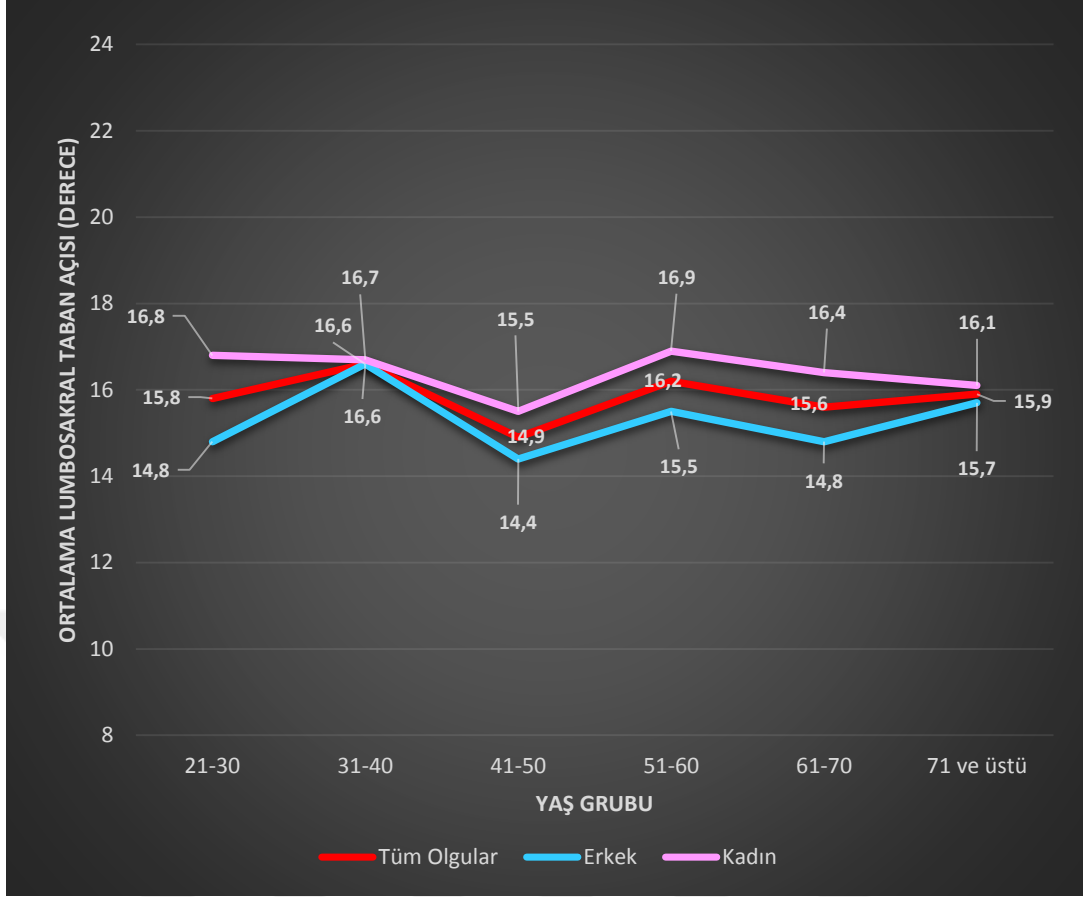
olgularda ortalama LSBA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,057$ ).

Ortalama LSBA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ( $p=0,645$ ). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde ( $p=0,489$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,948$ ) ortalama LSBA değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim göstermediği gözlenmiştir (**Resim 27, Tablo 13**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama LSBA değerleri karşılaştırıldığında ölçüm ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p= 0,105$ ; 31-40 yaş için  $p=0,979$ ; 41-50 yaş için  $p=0,321$ ; 51-60 yaş için  $p=0,49$ ; 61-70 yaş için  $p=0,272$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,744$ )(**Tablo 13**).

**Tablo 13:** Lumbo - Sakral Taban Açısı (LSBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

LUMBO - SAKRAL TABAN AÇISI (LSBA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	14,8	16,6	14,4	15,5	14,8	15,7	0,489
	Std. S.	4,5	5,8	4,6	6,5	5,5	5,3	
KADIN	Ort.	16,8	16,7	15,5	16,9	16,4	16,1	0,948
	Std. S.	6,2	4,5	5,5	11,3	7,1	5,8	
*p		0,105	0,979	0,321	0,49	0,272	0,744	
TOPLAM	Ort.	15,8	16,6	14,9	16,2	15,6	15,9	0,645
	Std. S.	5,4	5,2	5,1	9,2	6,4	5,5	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								



**Resim 27:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama LSBA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.2. Sacral taban açısı (Sacral base angle – SBA)

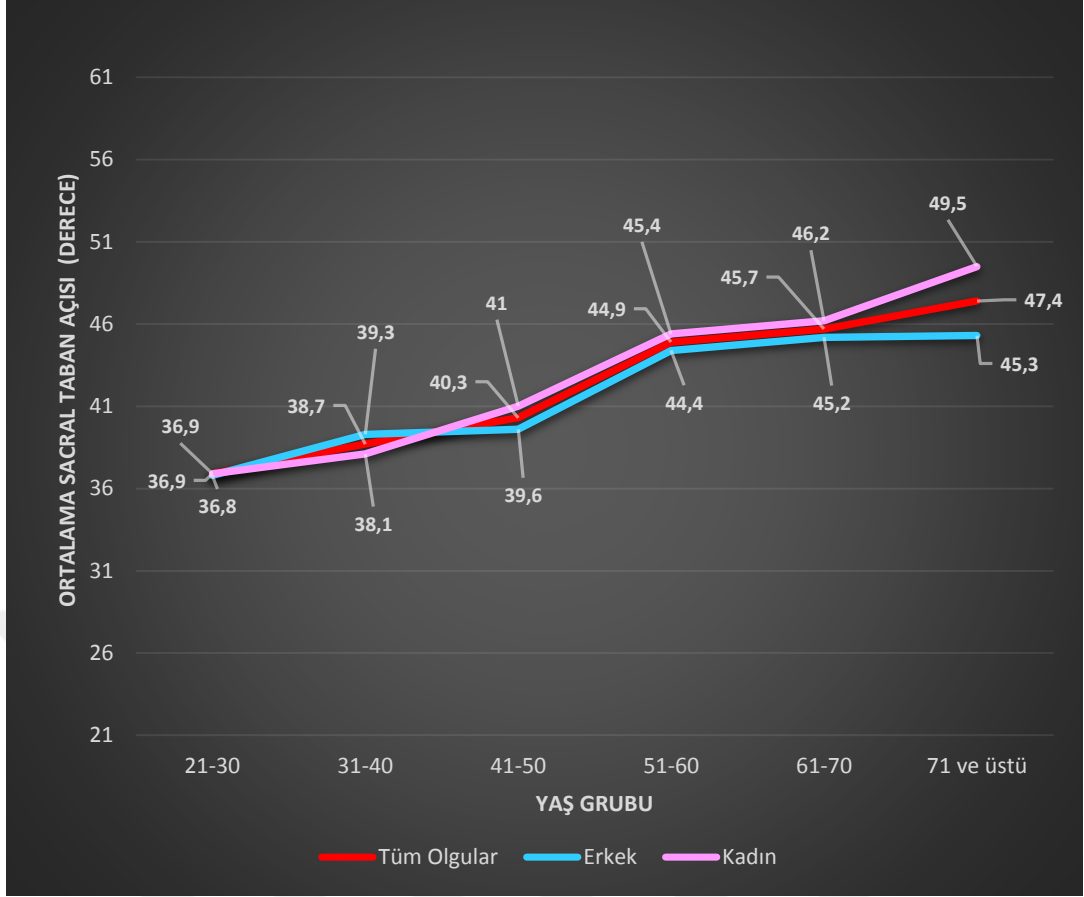
Tüm olgularda SBA ortalama 42,3 derece (En Küçük: 13,1 derece; En Büyük: 69,2 derece; Standart Sapma: 9,7) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama SBA değeri 41,8 derece iken (En Küçük: 13,1 derece; En Büyük: 69,2 derece; Standart Sapma: 9,4), kadınlarda 42,8 derece (En Küçük: 13,8 derece; En Büyük: 69,0 derece; Standart Sapma: 9,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama SBA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,227$ ).

Ortalama SBA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği görülmüştür ( $p=0,001$ ). Yaş grupları, farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,001$ ) ortalama SBA değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim gösterdiği ve yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir (**Resim 28, Tablo 14**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama SBA değerleri karşılaştırıldığında ölçüm ortalamalarının 71 yaş ve üstü yaş grubu haricinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir (21-30 yaş için  $p= 0,982$ ; 31-40 yaş için  $p=0,512$ ; 41-50 yaş için  $p=0,497$ ; 51-60 yaş için  $p=0,578$ ; 61-70 yaş için  $p=0,621$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,035$ )(**Tablo 14**).

**Tablo 14:** Sakral Taban Açısı (SBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

SAKRAL TABAN AÇISI (SBA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	36,8 <sup>b</sup>	39,3 <sup>b</sup>	39,6 <sup>b</sup>	44,4 <sup>a</sup>	45,2 <sup>a</sup>	45,3 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	9,5	8,5	7,4	8,6	10,1	9	
KADIN	Ort.	36,9 <sup>b</sup>	38,1 <sup>b</sup>	41,0 <sup>b</sup>	45,4 <sup>a</sup>	46,2 <sup>a</sup>	49,5 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	9,2	7,8	10,6	8,7	8,6	8,4	
<sup>*p</sup>		0,982	0,512	0,497	0,578	0,621	0,035	
TOPLAM	Ort.	36,9 <sup>c</sup>	38,7 <sup>bc</sup>	40,3 <sup>b</sup>	44,9 <sup>a</sup>	45,7 <sup>a</sup>	47,4 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	9,3	8,1	9,1	8,6	9,4	8,9	
<p><sup>a, b, c, bc</sup> Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



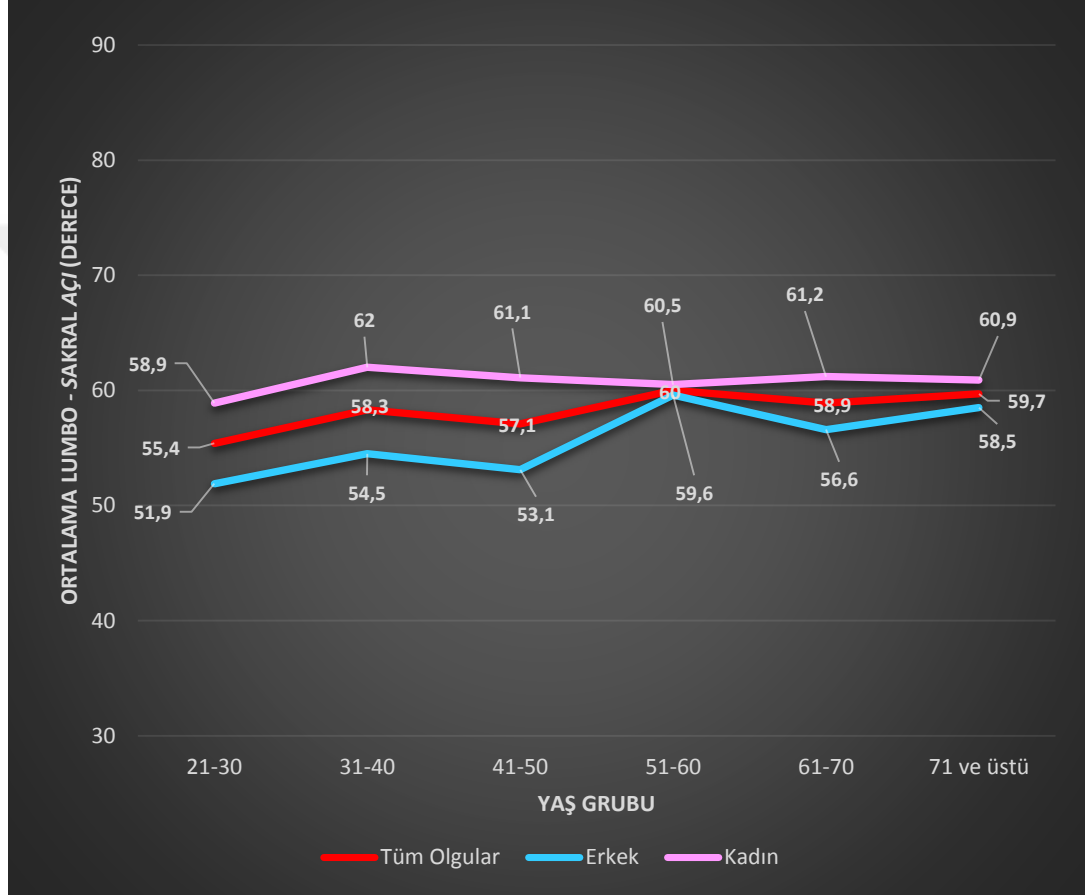
**Resim 28:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SBA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.3. Lumbo - sakral açısı (Lumbo - sacral angle - LSA)

Tüm olgularda LSA ortalama 58,2 derece (En Küçük: 18,5 derece; En Büyük: 103,9 derece; Standart Sapma:10,9) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama LSA değeri 55,7 derece iken (En Küçük: 18,5 derece; En Büyük: 78,5 derece; Standart Sapma: 9,9), kadınlarda 60,8 derece (En Küçük: 23,4 derece; En Büyük: 103,9 derece; Standart Sapma: 11,3) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama LSA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu ( $P=0,001$ ).



Ortalama LSA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ( $p=0,073$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama LSA değerlerinde erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut iken ( $p=0,002$ ), kadınlarda anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ( $p=0,899$ )(Resim 29, Tablo 15).



**Resim 29:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama LSA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değer in 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değer in 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama LSA değerleri karşılaştırıldığında ölçüm ortalamalarının 21-30, 31-40 ve 41-50 yaş grubunda anlamlı farklılık gösterdiği ve bu değerlerin kadınlarda daha yüksek olduğu saptanmış, diğer yaş gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit

edilmemiştir (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,001$ ; 51-60 yaş için  $p=0,705$ ; 61-70 yaş için  $p=0,075$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,389$ )(Tablo 15).

**Tablo 15:** Lumbo - Sakral Açığı (LSA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

LUMBO - SAKRAL AÇI (LSA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	51,9 <sup>d</sup>	54,5 <sup>bcd</sup>	53,1 <sup>cd</sup>	59,6 <sup>a</sup>	56,6 <sup>abc</sup>	58,5 <sup>ab</sup>	0,002
	Std. S.	8,3	9,9	8,5	8,8	11,3	10,8	
KADIN	Ort.	58,9	62,0	61,1	60,5	61,2	60,9	0,899
	Std. S.	9,1	9,7	11,9	11,2	11,6	13,8	
*p		0,001	0,001	0,001	0,705	0,075	0,389	
TOPLAM	Ort.	55,4	58,3	57,1	60,0	58,9	59,7	0,073
	Std. S.	9,3	10,4	11,0	10,0	11,6	12,4	
<p>a, d, ab, cd, abc, bcd Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								

#### 4.3.4. Anterior sacral açığı (Anterior sacral angle – ASA)

Tüm olgularda ASA ortalama 58,9 derece (En Küçük: 43,4 derece; En Büyük: 89,5 derece; Standart Sapma: 7,9) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama ASA değeri 60,6 derece iken (En Küçük: 47,5 derece; En Büyük: 87,7 derece; Standart Sapma: 7,7), kadınlarda 57,3 derece (En Küçük: 43,4 derece; En Büyük: 89,5 derece; Standart Sapma: 7,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama ASA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu ( $P=0,001$ ).

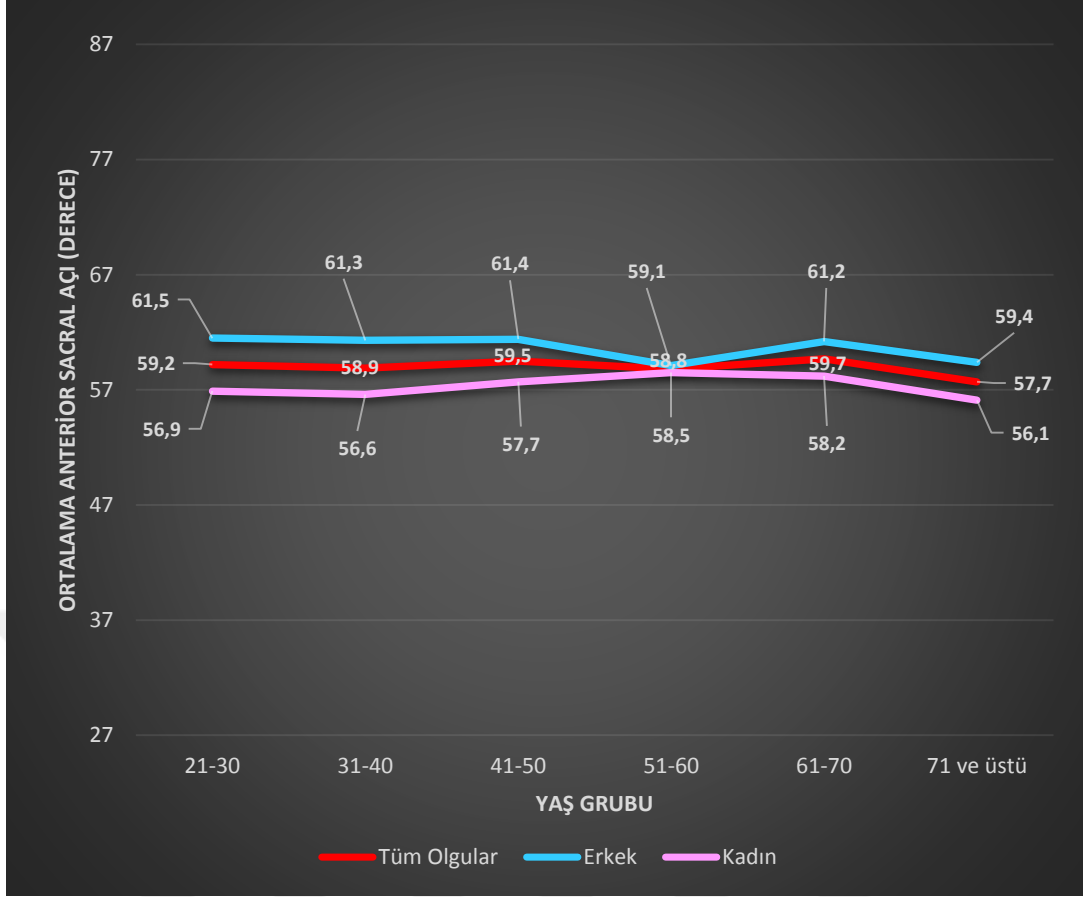
Ortalama ASA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olmadığı

görülmüştür ( $p=0,690$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde de ortalama ASA değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,547$ ), hem de kadınlarda ( $p=0,733$ ) anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (**Resim 30, Tablo 16**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama ASA değerleri karşılaştırıldığında ölçüm ortalamalarının 21-30 ve 31-40 yaş grubunda anlamlı farklılık gösterdiği ve kadınlarda düşük olduğu saptanmış, diğer yaş gruplarında ise değerler kadınlarda düşük bulursa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (21-30 yaş için  $p= 0,002$ ; 31-40 yaş için  $p=0,004$ ; 41-50 yaş için  $p=0,072$ ; 51-60 yaş için  $p=0,694$ ; 61-70 yaş için  $p=0,104$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,091$ )(**Tablo 16**).

**Tablo 16:** Anterior Sakral Açığı (ASA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

ANTERİÖR SAKRAL AÇI (ASA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	61,5	61,3	61,4	59,1	61,2	59,4	0,547
	Std. S.	6,0	8,4	8,0	6,7	8,3	8,7	
KADIN	Ort.	56,9	56,6	57,7	58,5	58,2	56,1	0,733
	Std. S.	6,3	5,3	10,1	7,2	8,3	8,4	
*p		0,002	0,004	0,072	0,694	0,104	0,091	
TOPLAM	Ort.	59,2	58,9	59,5	58,8	59,7	57,7	0,690
	Std. S.	6,6	7,3	9,3	6,9	8,4	8,7	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								



**Resim 30:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama ASA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.5. Sakral ve sakro – koksigeal kavis açıları

##### 4.3.5.1. Sakral kavis açısı (Sacral curve angle – SCA)

Tüm olgularda SCA ortalama 41,6 derece (En Küçük: -16,0 derece; En Büyük: 108,9 derece; Standart Sapma:17,1) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama SCA değeri 42,4 derece iken (En Küçük: 1,0 derece; En Büyük: 108,9 derece; Standart Sapma:15,9), kadınlarda 40,8 derece (En Küçük: -16,0 derece; En Büyük: 105,2 derece; Standart Sapma: 18,1) olarak saptandı. Erkek ve kadın

olgularda ortalama SCA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,320$ ).

Ortalama SCA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve genelde yaşla birlikte artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama SCA değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,044$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmiştir (**Resim 31, Tablo 17**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama SCA değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (21-30 yaş için  $p= 0,122$ ; 31-40 yaş için  $p=0,852$ ; 41-50 yaş için  $p=0,096$ ; 51-60 yaş için  $p=0,922$ ; 61-70 yaş için  $p=0,373$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,863$ )(**Tablo 17**).

**Tablo 17:** Sakral Kavis Açısı (SCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

SAKRAL KAVIS AÇISI (SCA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	42,4 ab	37,1 b	42,7 ab	40,5 b	42,9 ab	48,7 a	0,044
	Std. S.	18,7	14,5	15,3	15	17,9	12,3	
KADIN	Ort.	35,9 c	36,4 c	36,7 c	40,1 bc	46,6 b	49,3 a	0,001
	Std. S.	17,8	18,3	16,6	18,2	17,8	16,2	
*p		0,122	0,852	0,096	0,922	0,373	0,863	
TOPLAM	Ort.	39,2 bc	36,7 c	39,7 bc	40,3 bc	44,8 ab	48,9 a	0,001
	Std. S.	18,5	16,4	16,1	16,6	17,8	14,3	
<p>a, b, c, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 31:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SCA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değer  $3/2$ 'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değer  $1/2$ 'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.5.2. Maksimum sakral kavis açısı (maximum sacral curve angle - MSCA)

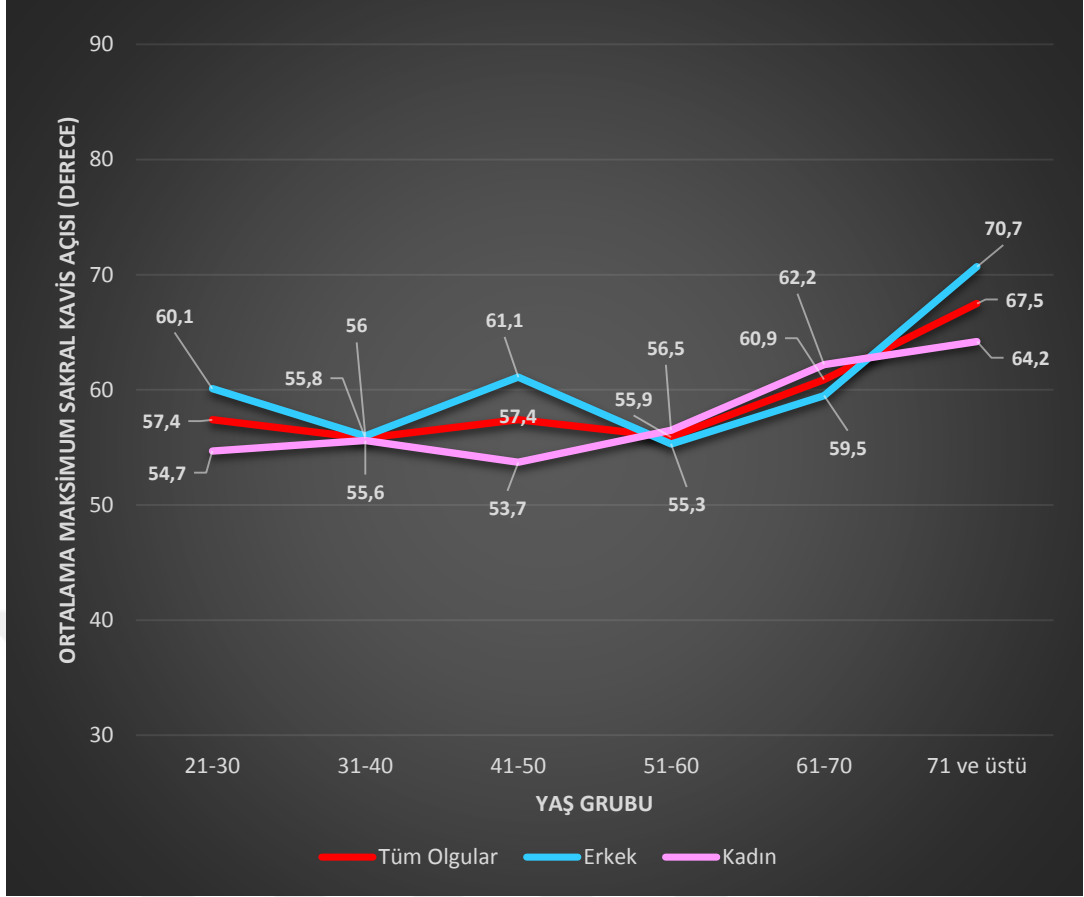
Tüm olgularda MSCA ortalama 59,1 derece (En Küçük: 13,2 derece; En Büyük: 133,0 derece; Standart Sapma: 16,4) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama MSCA değeri 60,5 derece iken (En Küçük: 23,7 derece; En Büyük: 133,0 derece; Standart Sapma: 15,7), kadınlarda 57,8 derece (En Küçük: 13,2 derece; En Büyük: 117,3 derece; Standart Sapma: 17,1) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MSCA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,079$ ).

Ortalama MSCA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve özellikle 71 yaş ve üstünde artış olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama MSCA değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,023$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmiştir (**Resim 32, Tablo 18**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama MSCA değerleri karşılaştırıldığında yalnızca 41-50 yaş grubunda anlamlı farklılık saptanmış, diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (21-30 yaş için  $p=0,202$ ; 31-40 yaş için  $p=0,917$ ; 41-50 yaş için  $p=0,025$ ; 51-60 yaş için  $p=0,717$ ; 61-70 yaş için  $p=0,45$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,068$ )(**Tablo 18**).

**Tablo 18:** Maksimum Sakral Kavis Açısı (MSCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

MAKSİMUM SAKRAL KAVIS AÇISI (MSCA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	60,1 <sup>b</sup>	56,0 <sup>b</sup>	61,1 <sup>b</sup>	55,3 <sup>b</sup>	59,5 <sup>b</sup>	70,7 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	18,7	13,1	14,3	12,9	15,1	15	
KADIN	Ort.	54,7 <sup>bc</sup>	55,6 <sup>bc</sup>	53,7 <sup>c</sup>	56,5 <sup>abc</sup>	62,2 <sup>ab</sup>	64,2 <sup>a</sup>	0,023
	Std. S.	18,7	17,9	14,7	16,2	16,6	16,4	
<sup>*p</sup>		0,202	0,917	0,025	0,717	0,45	0,068	
TOPLAM	Ort.	57,4 <sup>b</sup>	55,8 <sup>b</sup>	57,4 <sup>b</sup>	55,9 <sup>b</sup>	60,9 <sup>b</sup>	67,5 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	18,8	15,6	14,9	14,6	15,8	15,9	
<p>a, b, c, ab, bc, abc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 32:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MSCA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.5.3. Sakro - koksigeal kavis açısı (sacro - coccygeal curve angle – SCCA)

Tüm olgularda SCCA ortalama 96,3 derece (En Küçük: 13,6 derece; En Büyük: 156,1 derece; Standart Sapma: 25,4) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama SCCA değeri 97,2 derece iken (En Küçük: 32,1 derece; En Büyük: 150,5 derece; Standart Sapma: 24,9), kadınlarda 95,5 derece (En Küçük: 13,6 derece; En Büyük: 156,1 derece; Standart Sapma: 25,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama SCCA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,455$ ).

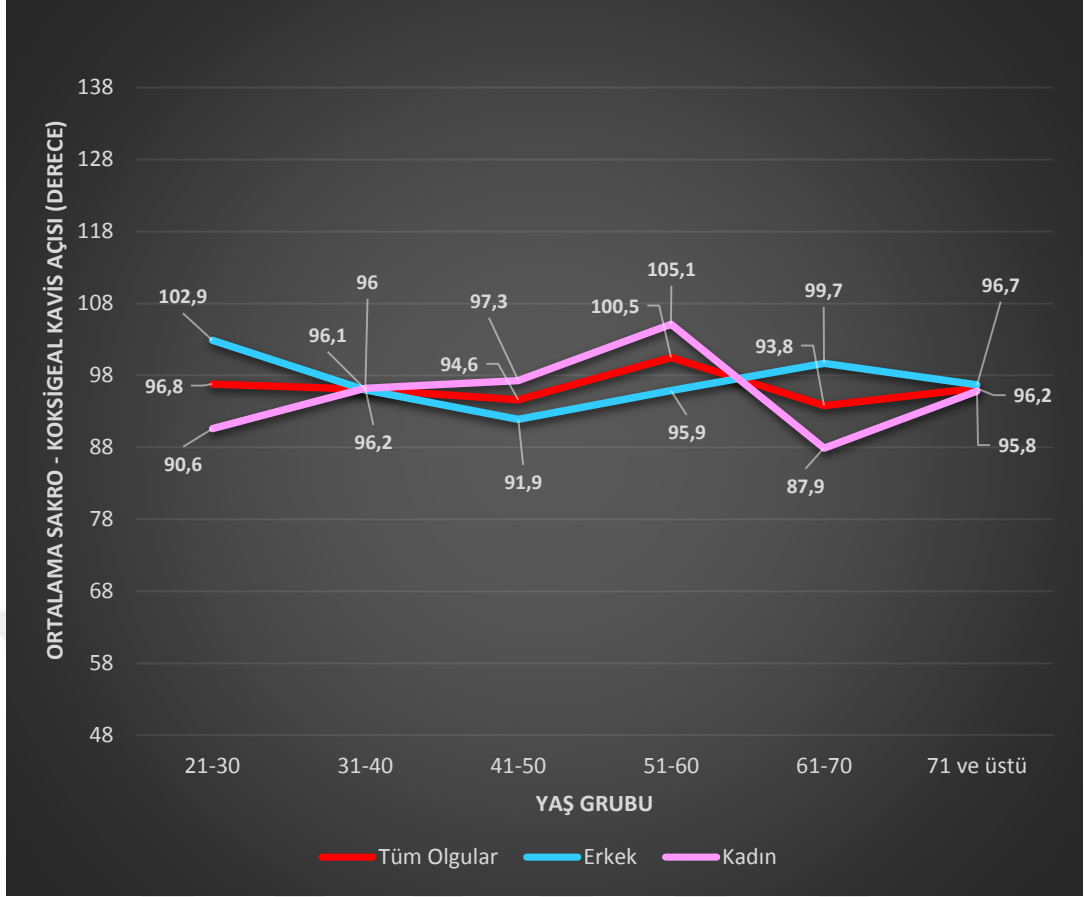


Ortalama SSCA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ( $p=0,65$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama SSCA değerlerinde de hem erkeklerde ( $p=0,478$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,056$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır (**Resim 33, Tablo 19**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama SSCA değerleri karşılaştırıldığında yalnızca 51-60 ve 61-70 yaş grubunda anlamlı farklılık saptanmış, diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (21-30 yaş için  $p=0,029$ ; 31-40 yaş için  $p=0,973$ ; 41-50 yaş için  $p=0,369$ ; 51-60 yaş için  $p=0,125$ ; 61-70 yaş için  $p=0,039$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,873$ )(**Tablo 19**).

**Tablo 19:** Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (SCCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

SAKRO - KOKSİGEAL KAVIS AÇISI (SCCA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	102,9	96,0	91,9	95,9	99,7	96,7	0,478
	Std. S.	21,4	24,1	25,0	28,6	25,4	24,5	
KADIN	Ort.	90,6	96,2	97,3	105,1	87,9	95,8	0,056
	Std. S.	28,2	23,9	27,3	24,7	24,9	24,2	
*p		0,029	0,973	0,369	0,125	0,039	0,873	
TOPLAM	Ort.	96,8	96,1	94,6	100,5	93,8	96,2	0,65
	Std. S.	25,7	23,9	26,2	26,9	25,7	24,2	
** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.								
* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								



**Resim 33:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama SCCA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.3.5.4. Maksimum sakro - koksigeal kavis açısı (maximum sacro - coccygeal curve angle - MSCCA)

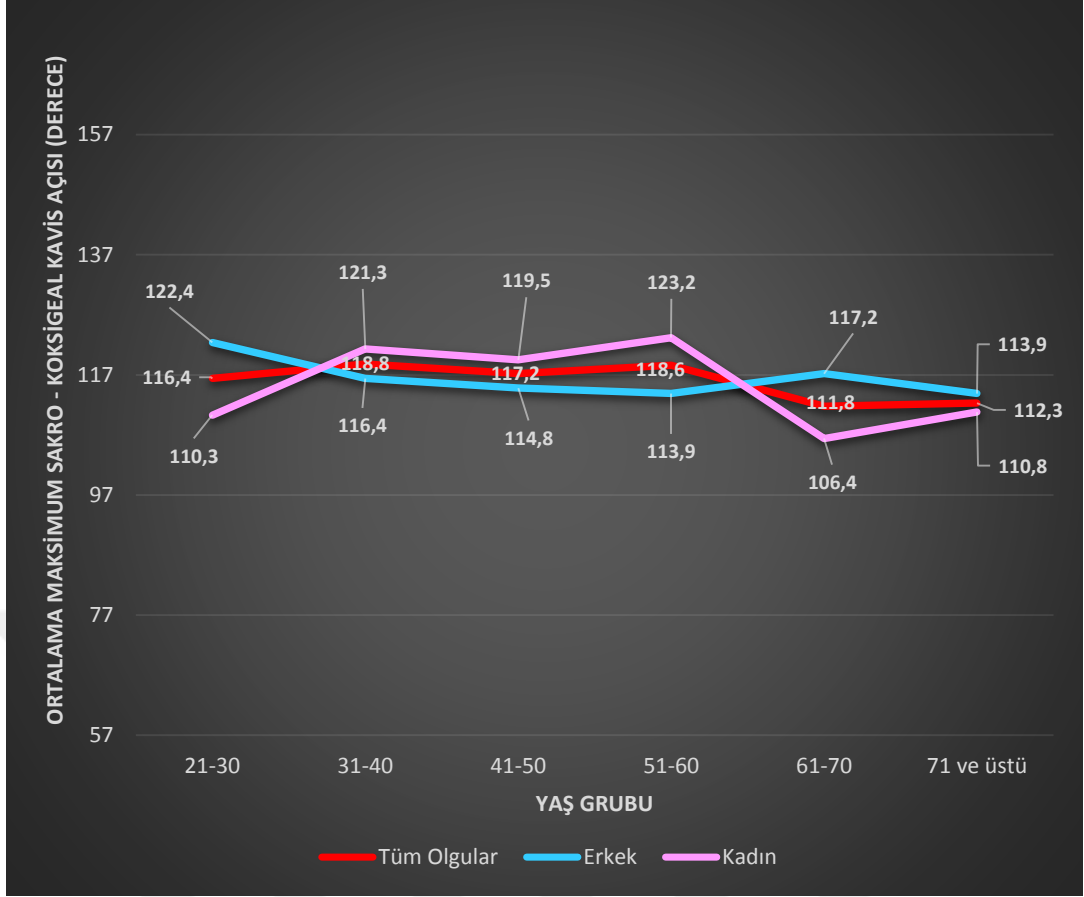
Tüm olgularda MSCCA ortalama 115,8 derece (En Küçük: 27,4 derece; En Büyük: 175,5 derece; Standart Sapma: 25,1) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama MSCCA değeri 116,4 derece iken (En Küçük: 49,7 derece; En Büyük: 172,3 derece; Standart Sapma: 24,3), kadınlarda 115,2 derece (En Küçük: 27,4 derece; En Büyük: 175,5 derece; Standart Sapma: 25,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MSCCA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ( $P=0,599$ ).

Ortalama MSSCA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ( $p=0,306$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama MSSCA değerlerinde erkeklerde anlamlı farklılık gözlenmezken ( $p=0,62$ ), kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmıştır ( $p=0,012$ ) (**Resim 34, Tablo 20**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama MSSCA değerleri karşılaştırıldığında yalnızca 21-30 yaş grubunda anlamlı farklılık saptanmış, diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (21-30 yaş için  $p=0,025$ ; 31-40 yaş için  $p=0,361$ ; 41-50 yaş için  $p=0,438$ ; 51-60 yaş için  $p=0,127$ ; 61-70 yaş için  $p=0,053$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,553$ )(**Tablo 20**).

**Tablo 20:** Maksimum Sakro - Koksigeal Kavis Açısı (MSCCA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

MAKSİMUM SAKRO - KOKSİGEAL KAVIS AÇISI (MSCCA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	122,4	116,4	114,8	113,9	117,2	113,9	0,628
	Std. S.	20,4	22,6	25,9	29,1	24,6	22,8	
KADIN	Ort.	110,3 <sup>bc</sup>	121,3 <sup>a</sup>	119,5 <sup>ab</sup>	123,2 <sup>a</sup>	106,4 <sup>c</sup>	110,8 <sup>bc</sup>	0,012
	Std. S.	26,7	24,9	27,3	24,6	24,6	23,9	
*p		0,025	0,361	0,438	0,127	0,053	0,553	
TOPLAM	Ort.	116,4	118,8	117,2	118,6	111,8	112,3	0,306
	Std. S.	24,4	23,8	26,6	27,2	25,0	23,3	
<p>a, c, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 34:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MSCCA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### **4.3.6. Maksimum Lumbosakral Taban Açısı (Maximum Lumbo-Sacral Base Angle – MLSBA)**

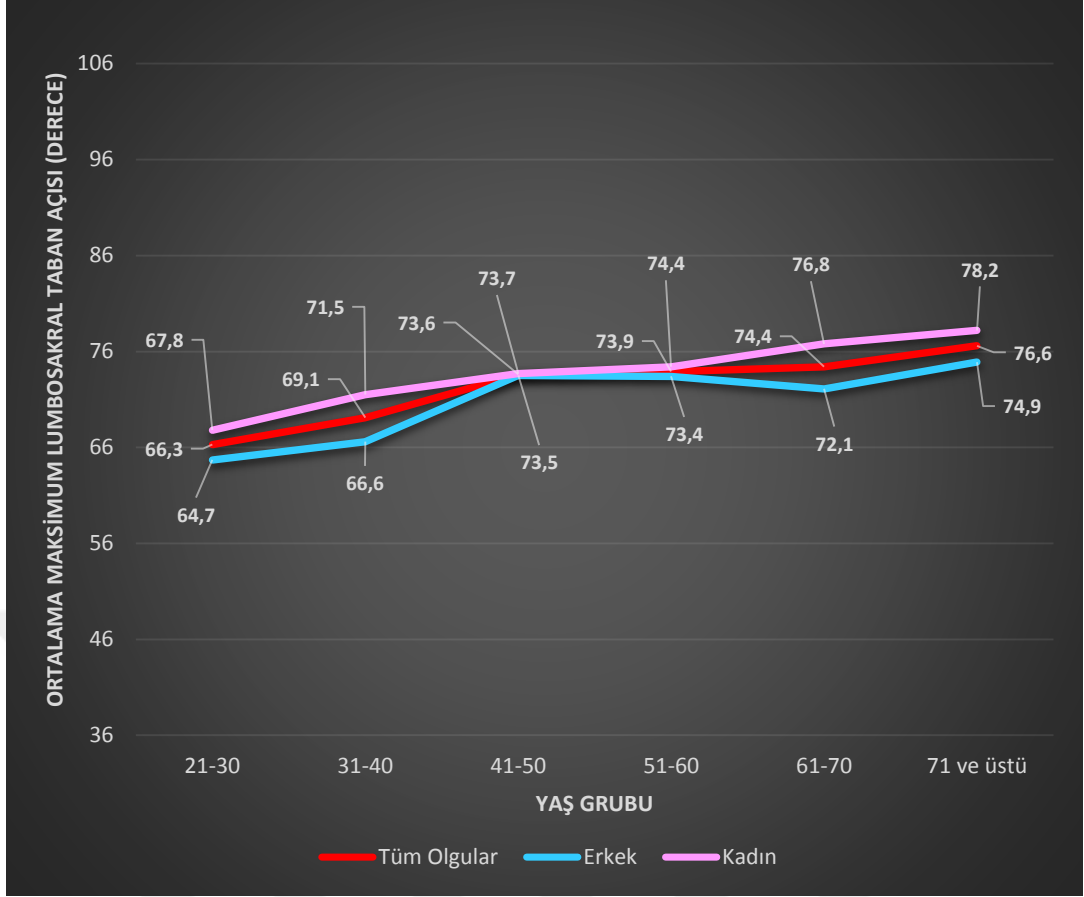
Tüm olgularda MLSBA ortalama 72,3 derece (En Küçük: 19,3 derece; En Büyük: 106,3 derece; Standart Sapma: 12,2) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama MLSBA değeri 70,9 derece iken (En Küçük: 33,8 derece; En Büyük: 96,4 derece; Standart Sapma: 11,9), kadınlarda 73,7 derece (En Küçük: 19,3 derece; En Büyük: 106,3 derece; Standart Sapma: 12,4) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama MLSBA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü ( $P=0,010$ ).

Ortalama MLSBA ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve genelde yaşla birlikte arttığı gözlenmiştir ( $p=0,001$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama MLSBA değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,002$ ) istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğu, her iki cinsiyette de yaşla birlikte genellikle artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (**Resim 35, Tablo 21**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama MLSBA değerleri karşılaştırıldığında yalnızca 31-40 yaş grubunda anlamlı farklılık saptanmış, diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (21-30 yaş için  $p=0,17$ ; 31-40 yaş için  $p=0,025$ ; 41-50 yaş için  $p=0,931$ ; 51-60 yaş için  $p=0,703$ ; 61-70 yaş için  $p=0,109$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,301$ )(**Tablo 21**).

**Tablo 21:** Maksimum Lumbo - Sakral Taban Açısı (MSLBA) Ölçüm Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

MAKSİMUM LUMBO - SAKRAL TABAN AÇISI (MLSBA)								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	64,7 <sup>b</sup>	66,6 <sup>b</sup>	73,5 <sup>a</sup>	73,4 <sup>a</sup>	72,1 <sup>a</sup>	74,9 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	11,1	9,4	12,2	11,1	13,1	11,2	
KADIN	Ort.	67,8 <sup>c</sup>	71,5 <sup>bc</sup>	73,7 <sup>ab</sup>	74,4 <sup>ab</sup>	76,8 <sup>ab</sup>	78,2 <sup>a</sup>	0,002
	Std. S.	8,7	9,8	12,6	10,8	12,9	15,7	
<sup>*p</sup>		0,17	0,025	0,931	0,703	0,109	0,301	
TOPLAM	Ort.	66,3 <sup>b</sup>	69,1 <sup>b</sup>	73,6 <sup>a</sup>	73,9 <sup>a</sup>	74,4 <sup>a</sup>	76,6 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	10,0	9,8	12,3	10,9	13,2	13,6	
<p>a, b, c, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 35:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama MLSBA Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.4. Hesaplanan İndeksler

##### 4.4.1. Sakral İndeks

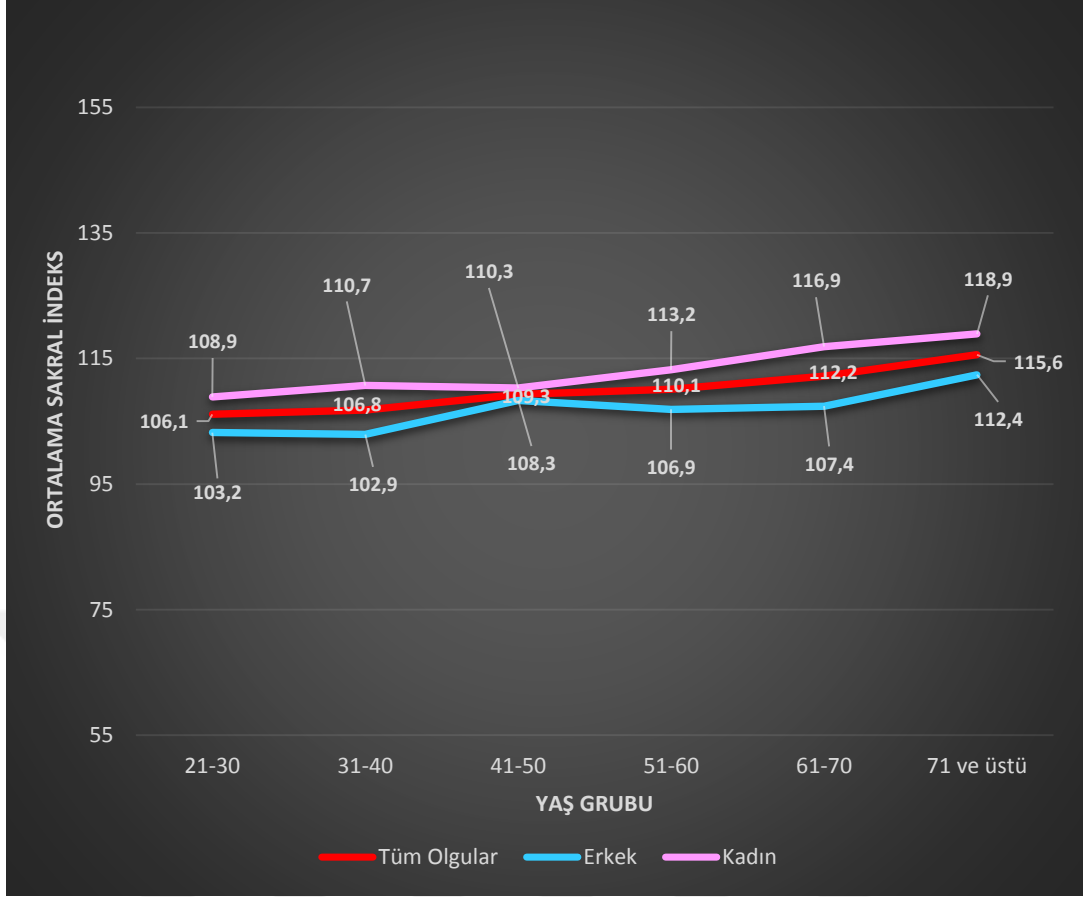
Tüm olgularda Sakral İndeks değeri ortalama 110,0 (En Küçük: 78,9; En Büyük: 158,5; Standart Sapma: 12,1) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama Sakral İndeks değeri 106,9 iken (En Küçük:78,9; En Büyük: 142,7; Standart Sapma:11,1), kadınlarda 113,2 (En Küçük: 86,5; En Büyük:158,5; Standart Sapma: 12,3) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama Sakral İndeks değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü (P=0,001).

Ortalama Sakral İndeks ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır ( $p=0,001$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama Sakral İndeks değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğu, her iki cinsiyette de yaşla birlikte genellikle artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (**Resim 36, Tablo 22**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama Sakral İndeks değerleri karşılaştırıldığında 41-50 yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında anlamlı farklılık olduğu ve kadınlarda sakral indeksin daha yüksek olduğu saptanmıştır (21-30 yaş için  $p=0,009$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,39$ ; 51-60 yaş için  $p=0,026$ ; 61-70 yaş için  $p=0,003$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,016$ )(**Tablo 22**).

**Tablo 22:** Sakral İndeks Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

SAKRAL İNDEKS								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	103,2 <sup>bc</sup>	102,9 <sup>c</sup>	108,3 <sup>ab</sup>	106,9 <sup>bc</sup>	107,4 <sup>abc</sup>	112,4 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	8,2	9,1	10,9	11,3	14,5	9,4	
KADIN	Ort.	108,9 <sup>c</sup>	110,7 <sup>c</sup>	110,3 <sup>c</sup>	113,2 <sup>bc</sup>	116,9 <sup>ab</sup>	118,9 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	10,9	9,1	9,4	13,4	13,4	13,9	
<sup>*p</sup>		0,009	0,001	0,39	0,026	0,003	0,016	
TOPLAM	Ort.	106,1 <sup>d</sup>	106,8 <sup>cd</sup>	109,3 <sup>bcd</sup>	110,1 <sup>bc</sup>	112,2 <sup>ab</sup>	115,6 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	10,1	9,8	10,2	12,7	14,7	12,3	
<p>a, c, d, ab, bc, cd, abc, bcd Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 36:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama Sakral İndeks Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerinin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerinin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.4.2. Korporo - bazal indeks

Tüm olgularda Korporo - Bazal İndeks değeri ortalama 45,9 (En Küçük:35,1; En Büyük: 61,6; Standart Sapma:4,4) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama Korporo - Bazal İndeks değeri 47,1 iken (En Küçük:37,5; En Büyük:61,6; Standart Sapma:4,0), kadınlarda 44,9 (En Küçük: 35,1; En Büyük:57,9; Standart Sapma: 4,6) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama Korporo - Bazal İndeks değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü (P=0,001).

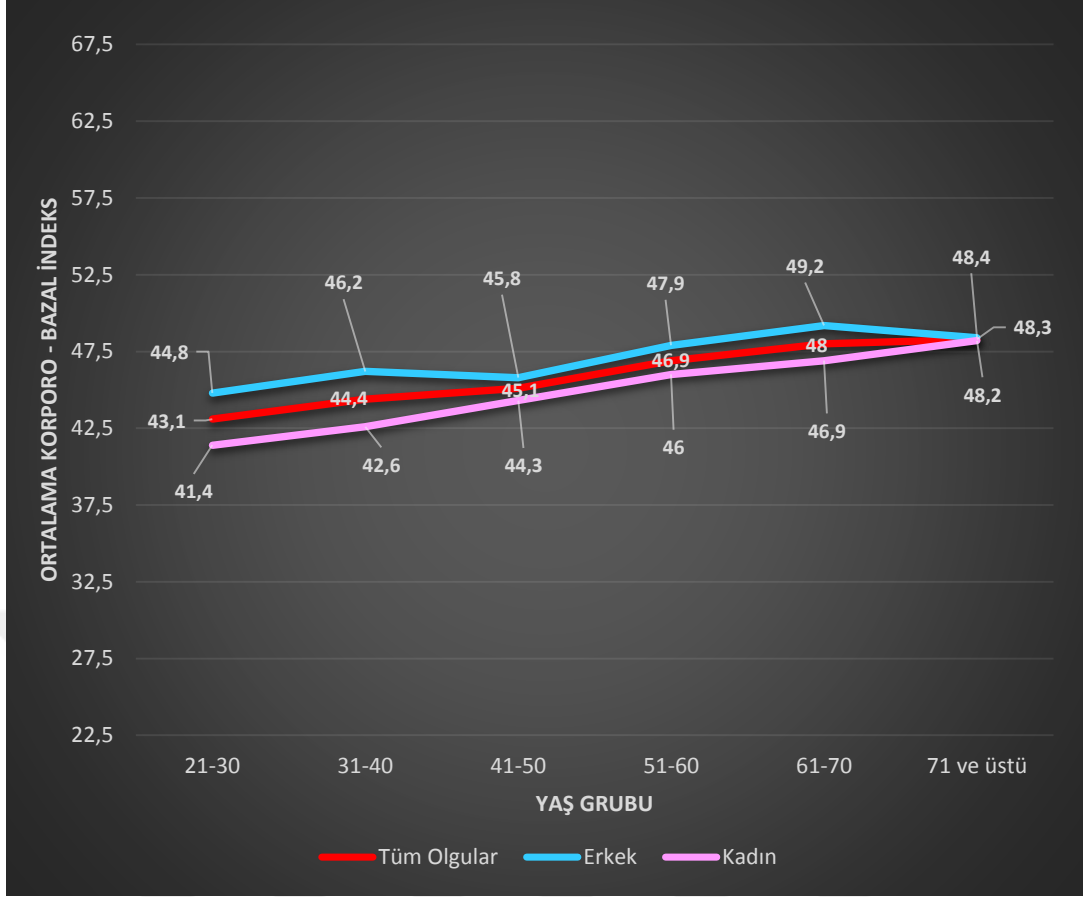


Ortalama Korporo - Bazal İndeks ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu ve yaşla birlikte artış gösterdiği saptanmıştır ( $p=0,001$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama Korporo - Bazal İndeks değerlerinde hem erkeklerde ( $p=0,001$ ) hem de kadınlarda ( $p=0,001$ ) istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğu, her iki cinsiyette de yaşla birlikte genellikle artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (**Resim 37, Tablo 23**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama Korporo - Bazal İndeks değerleri karşılaştırıldığında 41-50 ve 71 ve üzeri yaş grupları hariç diğer yaş gruplarında anlamlı farklılık olduğu ve erkeklerde Korporo - Bazal İndeksin daha yüksek olduğu saptanmıştır (21-30 yaş için  $p=0,001$ ; 31-40 yaş için  $p=0,001$ ; 41-50 yaş için  $p=0,098$ ; 51-60 yaş için  $p=0,03$ ; 61-70 yaş için  $p=0,017$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,85$ )(**Tablo 23**).

**Tablo 23:** Korporo - Bazal İndeks Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

KORPORO - BAZAL İNDEKS								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	44,8 <sup>b</sup>	46,2 <sup>b</sup>	45,8 <sup>b</sup>	47,9 <sup>a</sup>	49,2 <sup>a</sup>	48,4 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	2,8	3,3	3,7	3,7	4,0	4,6	
KADIN	Ort.	41,4 <sup>d</sup>	42,6 <sup>d</sup>	44,3 <sup>c</sup>	46,0 <sup>bc</sup>	46,9 <sup>ab</sup>	48,2 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	2,9	3,5	4,1	4,1	4,4	4,5	
*p		0,001	0,001	0,098	0,03	0,017	0,85	
TOPLAM	Ort.	43,1 <sup>d</sup>	44,4 <sup>c</sup>	45,1 <sup>c</sup>	46,9 <sup>b</sup>	48,0 <sup>ab</sup>	48,3 <sup>a</sup>	0,001
	Std. S.	3,4	3,8	3,9	3,9	4,3	4,5	
<p>a, b, c, d, ab, bc Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>** Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir.</p> <p>* Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.</p>								



**Resim 37:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama Korporo - Bazal İndeks Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.4.3. S1 vertebra korpus indeksi

Tüm olgularda S1 Vertebra Korpus İndeksi değeri ortalama 74,1 (En Küçük:55,7; En Büyük: 100,4; Standart Sapma:7,8) olarak bulundu. Erkeklerde ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi değeri 73,4 olarak (En Küçük: 56,1; En Büyük: 100,0; Standart Sapma:7,7) ve kadınlarda da 73,4 (En Küçük: 55,7; En Büyük: 100,4; Standart Sapma:7,9) olarak saptandı. Erkek ve kadın olgularda ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi (P=0,060).

Ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki ölçüm ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ( $p=0,101$ ). Yaş grupları farklı cinsiyetler arasında incelendiğinde ise ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi değerlerinin erkeklerde yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ( $p=0,029$ ) ancak kadınlarda anlamlı bir farklılık göstermediği izlendi ( $p=0,106$ ) (**Resim 38, Tablo 24**).

Farklı yaş grupları içerisinde iki cinsiyet arasındaki ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi değerleri karşılaştırıldığında 51-60 yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında anlamlı farklılık olmadığı, 51-60 yaş grubunda erkeklerde anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (21-30 yaş için  $p=0,162$ ; 31-40 yaş için  $p=0,277$ ; 41-50 yaş için  $p=0,167$ ; 51-60 yaş için  $p=0,001$ ; 61-70 yaş için  $p=0,202$ ; 71 yaş ve üstü için  $p=0,526$ )(**Tablo 24**).

**Tablo 24:** S1 Vertebra Korpus İndeksi Ortalamalarının (derece) Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımının Karşılaştırılması.

S1 VERTEBRA KORPUS İNDEKSİ								
YAŞ GRUBU		21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 ve üstü	**p
ERKEK	Ort.	77,1 <sup>a</sup>	73,7 <sup>ab</sup>	75,2 <sup>ab</sup>	76,3 <sup>a</sup>	71,8 <sup>b</sup>	74,6 <sup>ab</sup>	0,029
	Std. S.	8,3	6,6	6,9	6,8	7,7	8,8	
KADIN	Ort.	74,4	72,1	72,9	71,3	74,1	75,9	0,106
	Std. S.	8,8	6,5	7,6	6,7	8,2	9,1	
<sup>*</sup> p		0,162	0,277	0,167	0,001	0,202	0,526	
TOPLAM	Ort.	75,7	72,9	74,1	73,8	72,9	75,3	0,101
	Std. S.	8,6	6,5	7,3	7,2	7,9	8,9	
<sup>a, b, ab</sup> Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası farklılığı gösterir ( $p<0,05$ ). <sup>**</sup> Tüm olgulardaki ve cinsiyet gruplarındaki yaş grupları arası karşılaştırmaları gösterir. <sup>*</sup> Cinsiyetler arası karşılaştırmaları gösterir.								



**Resim 38:** Her Yaş Grubunda Cinsiyetlere Göre Ayrı Ayrı ve Tüm Olgulardaki Ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi Değerleri (*En büyük grafik eksen değeri ortalama değerin 3/2'si olarak ve en küçük grafik eksen değeri ortalama değerin 1/2'si olarak belirlenmiştir*).

#### 4.5. Diskriminant Fonksiyon Analizi

Tüm olgularda, bütün parametreler üzerinde yapılan “Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizi” SD, PSL, APD, LSA, ASA, MLSBA, MSCA ve SCA ölçümlerini fonksiyona dâhil etmiştir.

Erkekler için ayırıcı fonksiyon  $-216,319 + (1,445 \times \text{PSL}) - (0,553 \times \text{SCA}) + (0,824 \times \text{MSCA}) + (0,416 \times \text{MLSBA}) + (0,510 \times \text{LSA}) + (2,020 \times \text{SD}) + (0,870 \times \text{APD}) + (1,183 \times \text{ASA})$  olarak belirlenmiştir. Kadınlar için ise ayırıcı fonksiyon  $-195,223 + (1,373 \times \text{PSL}) - (0,490 \times \text{SCA}) + (0,762 \times \text{MSCA}) + (0,440 \times$

**MLSBA) + (0,557 X LSA) + (1,817 X SD) + (0,754 X APD) + (1,114 X ASA)** olarak belirlenmiştir.

Diskriminant Fonksiyon Analizi sonuçlarına göre erkek olgularda %74,2; kadın olgularda %77,1 ve tüm olgular göz önüne alındığında ise %75,6 doğruluk oranında cinsiyet tayini yapılabildiğini ortaya koymuştur (**Tablo 25**).

**Tablo 25:** SD, PSL, APD, LSA, ASA, MLSBA, MSCA ve SCA parametrelerini içine alan diskriminant fonksiyon analizi sonuçları.

<b>DİSKRİMİNANT FONKSİYON ANALİZİ</b>			
<b>SINIFLANDIRMA FONKSİYONLARI</b>			<b>FAKTÖR KORELASYONLARI</b>
	<b>ERKEK</b>	<b>KADIN</b>	
Intercept	-216,319	-195,223	<b>F1</b>
PSL	1,445	1,373	0,674
SCA	-0,533	-0,490	0,077
MSCA	0,824	0,762	0,135
MLSBA	0,416	0,440	-0,197
LSA	0,510	0,557	-0,392
SD	2,020	1,817	0,707
APD	0,870	0,754	0,565
ASA	1,183	1,114	0,354
<b>GERÇEK CİNSİYET</b>	<b>TAHMİN EDİLEN CİNSİYET</b>		<b>% DOĞRULUK ORANI</b>
	<b>ERKEK</b>	<b>KADIN</b>	
<b>ERKEK</b>	178	62	%74,2
<b>KADIN</b>	55	185	%77,1
<b>TOPLAM</b>	233	247	%75,6

Yapılan Univariate Diskriminant Analizi sonuçlarına göre en dimorfik parametrenin %67,1 cinsiyet tayini doğruluk oranı ile SD olduğu, bunu %66,7

ile APD'nin, %66,3 ile AREA'nın ve %65,8 ile PSL'nin takip ettiği tespit edilmiştir. En az dimorfik özellik gösteren parametrelerin ise %47,7 cinsiyet tayinin doğruluk oranı ile MSCCA olduğu, bunu %49 ile SCCA'nın, %51,3 ile MBA'nın izlediği saptanmıştır (**Tablo 26**).

**Tablo 26:** Olguların ölçüm sonuçları üzerine yapılan Univariate Diskriminant Analizi sonuçları.

UNIVARIATE DİSKRİMİNANT ANALİZİ			
ÖLÇÜM	% DOĞRULUK ORANI		
	ERKEK	KADIN	TÜM OLGULAR
ASL	%57,9	%62,1	%60
PSL	%63,8	%67,9	%65,8
ASCL	%58,3	%63,8	%61
PSCL	%61,7	%67,5	%64,6
APD	%65,8	%67,5	%66,7
MTD	%57,5	%62,9	%60,2
PERIMETER	%65	%61,7	%63,3
AREA	%66,3	%66,3	%66,3
SD	%66,3	%67,9	%67,1
MBA	%50	%52,5	%51,3
LSBA	%51,7	%51,7	%51,7
SBA	%51,7	%51,5	%51,6
LSA	%57,9	%65,4	%61,7
ASA	%47,9	%67,1	%57,5
SCA	%55	%48,8	%51,9
MSCA	%53,3	%49,6	%51,5
SCCA	%52,1	%45,8	%49
MSCCA	%52,1	%43,3	%47,7
MLSBA	%54,2	%55,4	%54,8
SAKRAL İNDEKS	%62,5	%53,8	%58,1
KORPORBAZAL İNDEKS	%59,2	%61,7	%60,4
S1 VERTEBRA KORPUS İNDEKSİ	%53,3	%55,8	%54,6



## 5. TARTIŞMA

Cinsiyet tayini adli antropolojik kimliklendirmenin kritik aşamalarından biridir. Ancak insan iskeleti söz konusu olduğunda cinsiyet tayini son derece zor olabilmektedir. Bu zorluğu aşmak amacıyla insan iskeletinden cinsiyet tayini için pek çok yöntem öne sürülmüştür. Öne sürülen yöntemlerden biri olan morfolojik cinsiyet tayininde görsel bir değerlendirilme yapılmakta ve incelenen kemiğin şekille ilgili özelliklerinden sonuca varılmaya çalışılmaktadır [58-59].

Bir diğer yöntem olan metrik cinsiyet tayininde süreç öncelikle incelenecek kemik üzerinde homolog anatomik noktaların belirlenmesi ve bu noktalar kullanılarak ölçümler yapılması ile başlamaktadır. Ardından yapılan ölçümler sonucu elde edilen sonuçların erkek ve kadınlardaki dağılımı ortaya konmakta ve çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılarak cinsiyet tayini yapılmaya çalışılmaktadır. Sakrum ve koksiks üzerinde de cinsiyet tayini amacıyla pek çok çalışma yapılmış ve cinsiyet tayini konusundaki yararlılıkları ortaya konmuştur [58, 73].

Yapılan literatür taramasında koksiks tipinin genel popülasyondaki ve cinsiyetler arasındaki dağılımına ait çalışmalar bulunmakla birlikte koksiks tipinin cinsiyet tayininde kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Koksiks tipleri ilk olarak Postacchini ve ark. tarafından yapılan araştırmada tanımlanmış olup, 120 olgu üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada en sık rastlanan koksiks tipinin %68'lik bir oranla Tip 1 koksiks olduğu, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 koksiks görölme sıklığının ise sırasıyla %17, %6 ve %9 olduğu ifade edilmiş, ancak cinsiyetler arası dağılımla ilgili bir tanımlamaya yer verilmemiştir [82]. Kerimoğlu ve ark. tarafından bir Türk popülasyonunda 92 olgu üzerinde yapılan bir çalışmada ise olguların %42'sinde Tip 1 koksiks, %39'unda Tip 2 koksiks ve %16'sında Tip 3 koksiks olduğu, Tip 4 koksikse rastlanmadığı ve ayrıca Tip 0 şeklinde sınıflandırılabilir bir koksiks tipi tanımlanarak bu sınıfa dahil edilebilecek %2 oranında olgu ile karşılaştığı ifade edilmiştir. Aynı çalışmada erkek olgulardaki Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 koksiks oranlarının sırasıyla



%37, %46 ve %17 olduğu; kadın olgularda ise bu oranlarının sırasıyla %50, %33 ve %17 olduğu tanımlanmış, ancak erkek ve kadınlar arasında koksiks tipleri açısından anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir [81]. Yoon ve arkadaşları tarafından bir Kore popülasyonunda 606 BT görüntüsü üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise en çok görülen koksiks tipinin %51 ile Tip 2 koksiks olduğu, Tip 1, Tip 3, Tip 4 ve Tip 5 (Tip 0) koksiks oranlarının ise sırasıyla %27, %14, %4 ve %0,2 olduğu tespit edilmiştir. Erkek ve kadın olgularda ise sırasıyla %46 ve %55'lik oranlarla en sık görülen koksiks tipinin yine Tip 2 koksiks olduğu bildirilmiştir [93]. Çalışmamızda %47,3'lük bir oranla en sık görülen koksiks tipinin Tip 2 koksik olduğu, bu dağılımın erkek(%47,5) ve kadın(%47,1) olgularda da yaklaşık olarak aynı olduğu görülmüştür. Dar serilerde yapılmış olan çalışmalarda Tip 1 koksiks daha sık görüldüğü tespit edilmiş ise de geniş serilerde yapılmış olan bizim çalışmamızda ve Yoon ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada Tip 2 koksiks daha sık görüldüğü tespit edilmiştir.

Çalışmamızda koksiks tiplerinin farklı cinsiyetleri arasındaki dağılımları incelendiğinde geniş çakışmalarla karşılaşılması ve yalnızca Tip 1 ve Tip 3 koksiks oranlarının cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğinin tespit edilmesi sebebiyle, koksiks tiplerinin cinsiyet tayini açısından yararlılığının kısıtlı olduğu değerlendirilmiştir.

Farklı popülasyonlar üzerinde yapılan ve ASL ölçümlerinin cinsiyetler arasındaki değişiminin incelendiği çoğu çalışmada erkek ve kadın olgulardaki ölçüm ortalamalarının anlamlı oranda farklı olduğu ve erkek olgularda bu değerin yüksek olduğu saptanmıştır [23, 26, 99-108]. Yapılan bazı çalışmalarda ise ASL değerleri açısından erkek ve kadın olgular arasında anlamlı farklılık olmadığı ifade edilmiştir [88, 92, 98, 109]. Çalışmamızda ise bu alanda yapılmış çoğu araştırmayla uyumlu olarak ASL ortalamalarının erkek ve kadın olgular arasında anlamlı derecede farklı olduğu ve erkek olgularda bu değerin daha yüksek olduğu saptanmıştır. ASL ölçümlerinden yola çıkarak boy tahmini yapmayı amaçlayan araştırmalarda belirtildiği üzere boy ile ASL arasında bir korelasyon tanımlanmış olması [101, 110], erkek

olgularda ASL değerlerinin daha yüksek cıkmasını izah eden bir etken olarak dşnlmştr.

Karakaş ve arkadaşlarının yapmış olduğu calışmada ASL değerlerinin kadın olgularda yaşla birlikte anlamlı oranda azaldığı tespit edilmiştir **[101]**. Yapmış olduğumuz calışmada da benzer şekilde ASL değerlerinin kadın olgularda yaşla birlikte azaldığı izlenmiştir. Ayrıca ASL değerlerinde erkek olgularda da yaşla birlikte bir azalma olmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu azalmada, daha önceden literatürde tanımlandığı üzere yaş ve fiziksel aktiviteye bağlı olarak vertebral kolonda meydana geldiği tespit edilen değişimler **[101,111]** ve kadınlarda ileri yaşlarda daha sık görülen osteoporotik değişimlerin **[112]** rol aldığı dşnlmştr.

Torimitsu ve arkadaşları tarafından yapılan iki ayrı calışmadan ilkinde ortalama PSL değerleri erkeklerde 116,8 mm, kadınlarda 105,6 mm **[26]**; ikinci calışmada ise erkeklerde 114,6 mm, kadınlarda ise 104,3 mm olarak bulunmuş **[110]**, her iki calışmada da bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir **[26, 110]**. Yapmış olduğumuz calışmada da ortalama PSL değeri erkeklerde 115,2 mm iken kadınlarda 106,5 mm olarak saptanmış ve benzer şekilde kadın ve erkek olgular arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan literatür taramasında PSL değerlerinin yaşla birlikte değişiminin araştırıldığı bir calışma ile karşılaşılmamıştır. Calışmamızda değerlendirilen popülasyondaki ölçüm sonuçlarının yaşa göre dağılımını incelendiğinde, özellikle tüm popülasyon göz önüne alındığında PSL değerlerinde hafif bir azalma olmakla birlikte bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. İleri yaşlarda iskelet elemanlarında meydana gelen değişimlerin cinsiyet tayini doğruluk oranlarını olumsuz yönde etkilediği **[58]** düşünüldüğünde, PSL lmlerinin yaşla birlikte anlamlı bir değişim göstermiyor oluşunun cinsiyet tayini açısından avantaj olduğu değerlendirilmiştir.

Cinsiyetler arası ortalama ASCL değerlerinin karşılaştırıldığı ve farklı popölasyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda bu değerlerin iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık gösterdiği ve erkek olgularda daha yőksek olduğu tanımlanmıştır [26, 110, 113-114]. Çalışmamızda da ortalama ASCL erkeklerde 126,9 mm, kadınlarda ise 118,7 mm olarak bulunmuş ve cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Ancak 21-30 yaş grubu başta olmak üzere bazı yaş grupları arasında seksüel dimorfizmin silikleştiği gözlenmiş olup bu durumun özellikle bazı olgularda koksikte mevcut olduğu ifade edilen mobilite [81] ile ilgili olduğu ve cinsiyet tayinini de olumsuz etkilediği değerlendirilmiştir (Tablo 5).

Woon ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ASCL değerleri ile yaş ilişkisi araştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gőzlenmedięi ifade edilmiştir [114]. Yapmış olduğumuz çalışmada da erkek ve kadın olgularda yaşla birlikte ASCL değerlerinde biz azalma eğilimi gözlenmiş olmakla birlikte bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır.

PSCL ölçümlerinin cinsiyet ayırımındaki kullanılabilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada ortalama PSCL değeri erkek olgularda 137,9 mm olarak bulunmuşken, kadınlarda bu değerin 125,0 mm olduğu ve iki cinsiyet arası ölçümlerde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [26]. Bir başka çalışmada ise erkeklerde ortalama PSCL değeri 138,4 mm, kadınlarda 125,5 mm bulunmuş ve bu değerin erkeklerde anlamlı derecede yőksek olduğu saptanmıştır [110]. Yapmış olduğumuz çalışmada da yapılmış olan bu çalışmalara benzer şekilde erkeklerde ortalama 138,0 mm, kadınlarda ise ortalama 128,1 mm bulunmuş ve iki cinsiyet arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bir Türk popölasyonunda yapmış olduğumuz çalışma ile Japon popölasyonlarında yapılmış olan çalışmalardan elde edilen ortalama değerlerin benzer olmasının dikkate değer olduğu ve cinsiyetler arası farklılıkların her iki irksal özellikteki bireylerde de mevcut olmasının kimliklendirme açısından önemli bir bulgu olduğu dőřünölmüřtür. Nitekim her yaş grubu içerisinde de PSCL değerleri erkek ve kadın olgular için karşılaştırıldığında da, 21-30 yaş grubu dışındaki bütöun yaş gruplarında

anlamli farklılık olduğu gözlenmiş, 21-30 yaş grubunda cinsiyetler arası anlamli farklılık bulunamamış olması ise, özellikle yirmili yaşların başında iskelet gelişiminin devam ediyor oluşu ile açıklanmıştır.

Literatürde PSCL değerlerinin yaşla birlikte olan değişiminin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamış olup, çalışmamızda PSCL değerleri ile yaş grupları arasındaki ilişki araştırıldığında, tüm popülasyon ve her iki cinsiyet için PSCL'nin yaşla istatistiksel olarak anlamli bir değişim göstermediği izlenmiştir. Bu bulgunun PSCL ölçümünün tüm yaş grupları için uygulanabilir bir cinsiyet tayini kriteri olduğunu gösterdiği değerlendirilmiştir.

APD ölçümleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir kısım çalışmalarda [91-92, 98, 104-105, 107-108] erkek ve kadınlardaki ortalama APD değerleri arasında anlamli farklılık olduğu saptanırken; diğer bir kısım araştırmalarda [88, 90, 99-100] ise anlamli farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çoğu çalışmada ortalama APD değerleri erkeklerde kadınlardan yüksek bulunurken [88, 90, 98-100, 104-105, 107-108]; bir çalışmada [92] bu değer kadınlarda daha yüksek olduğu ve bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamli olduğu bulunduğu ifade edilmiştir. APD değerlerinde anlamli farklılık saptanmayan çalışmalardan ikisinin de ülkemizde yapıldığı, bunlardan ilkinin Orta Anadolu'daki bir popülasyon üzerinde diğerinin ise Batı Anadolu'daki bir popülasyon üzerinde gerçekleştirilmiş olduğu izlenmiştir [88, 99]. Çalışmamızda ise ortalama APD değerleri erkeklerde 41,3 mm, kadınlarda 38,4 mm olarak bulunmuş ve aradaki farkın anlamli olduğu tespit edilmiştir. Bu haliyle farklı popülasyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda farklı sonuçların alınması dikkat çekici bulunmuş, ırksal iklimsel ve coğrafi faktörlerin bu değişim üzerindeki etkilerinin araştırılması gerektiği düşünülmüştür.

Flander ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada APD değerlerinin yaşla bir korelasyon gösterdiği, ancak bu durumun APD'nin cinsiyet ayırımındaki kullanışlılığına anlamli bir etki yapmadığı ifade edilmiştir [91]. Sakrum üzerinden yaş tayin edilmesinin amaçlandığı bir diğer çalışmada ise özellikle birinci sakral vertebra korpusunda yaşla birlikte önemli değişiklikler meydana

geldiği belirtilmiştir [115]. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz olgularda ise hem erkeklerde, hem kadınlarda, hem de genel popülasyonda ortalama APD değerlerinin yaşla birlikte anlamlı derecede artış gösterdiği tespit edilmiştir (**Tablo 7, Resim 21**). Bu durum APD'den yaş tayini hususunda yapılacak yeni çalışmalarda kullanılmaya elverişli bir parametre olabileceğini ortaya koymaktadır. Ancak incelediğimiz olgularda yaşla önemli oranda değişim gösteren APD değerlerinin Flander ve arkadaşlarının belirttiğinin [91] aksine cinsiyet ayrımını olumsuz etkilediği ve özellikle 61-70 yaş grubu ve 71 yaş ve üzeri yaş grubunda iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmamasının önemli bir dezavantaj olduğu değerlendirilmiştir (**Tablo 7**).

Yapılan pek çok araştırmada MTD değerleri erkeklerde kadınlara göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur [8, 23, 25, 90-91, 98-99, 102-105, 116, 108]. Bir çalışmada [92] ortalama MTD değeri kadınlarda daha yüksek bulunsa da bu farkın anlamlı olmadığı; bazı çalışmalarda [88, 107] ise erkeklerde bulunan yüksek MTD değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ifade edilmiştir. Literatürdeki çoğu çalışmayla uyumlu olarak çalışmamızda da erkeklerdeki ortalama MTD değerleri kadınlardan anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Kendi seviyesi üzerindeki vücut bölümünün tüm ağırlığını taşıyan birinci sakral vertebranın kadın vücudundan daha ağır olan erkek vücudunun ağırlığını yayabilmek amacıyla bu şekilde bir adaptasyon geçirmiş olabileceği, bu adaptasyonun bir parçası olarak MTD değerlerinin yüksek saptandığı düşünülmüştür.

Bir Türk popülasyonu üzerinde yapılmış olan bir çalışmada MTD değerlerinin yaşla pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir [99]. Yine Flander ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada yapılan çeşitli sakral ölçümler içerisinde MTD'nin APD ile birlikte yaşla en fazla korelasyon gösteren parametreler olduğu ifade edilmiştir [91]. Çalışmamıza dahil edilen popülasyonda da ortalama MTD değerleri erkek ve kadın olgularda ayrı ayrı ve tüm olgularda incelendiğinde bu değerlerin yaşla pozitif bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır (**Tablo 8, Resim 22**). MTD değerlerinde yaşla birlikte artış gözlenmesinin cinsiyet tayinini özellikle 71 yaş ve üstü grupta olumsuz

etkilediği ve ayrıca bu durumun MTD'nin toplamdaki cinsiyet ayrımı doğruluk oranına da yansıldığı izlenmiştir (**Tablo 26**). Ancak daha önce yapılmış olan çalışmalarda yaş tayini için kullanılmadığı görülen bu ölümün bu amaçla kullanılabilirliği de ortaya konmuştur.

Zech ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada bir İsviçre popülasyonu üzerinde iki farklı araştırmacı tarafından yapılan ölümler değerlendirilmiş, ilk araştırmacı tarafından ortalama PERIMETER değerleri erkeklerde 151,5 mm, kadınlarda 131,6 mm olarak lmlrken, ikinci araştırmacı tarafından ise erkeklerde 141,4 mm, kadınlarda 125,4 mm olarak lmlşt. Her iki araştırmacı tarafından bulunan sonuçlara göre erkek ve kadınlardaki ortalama PERIMETER değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmişti **[8]**. Benazzi ve arkadaşları tarafından yapılan bir başka araştırmada ise Bolonya ve Sasari olmak üzere iki farklı popülasyon üzerinde PERIMETER lm yapılmış, PERIMETER Bolonya poplasyonunda yer alan erkeklerde ortalama 139,2 mm, kadınlarda 118,8 mm, Sasari poplasyonunda yer alan erkeklerde ise 131,1 mm, kadınlarda 117,6 mm olarak saptanmıştı. Her iki popülasyonda da ortalama PERIMETER değerleri bakımından her iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olduğu ifade edilmişti **[25]**. Çalışmada değerlendirdiğimiz olgularda ise ortalama PERIMETER değerleri erkeklerde 148,9 mm, kadınlarda ise 139,6 mm olarak bulunmuş ve literatürdeki çalışmalarla uyumlu olarak iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Literatürde tespit edilen değerlerle karşılaştırıldığında tarafımızca bulunan değerlerin Zech ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada birinci araştırmacı tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik gösterdiği izlenmiştir **[8]**.

Çalışmamızda PERIMETER değerleri erkek, kadın ve tüm olgularda ayrı ayrı değerlendirildiğinde bu değerlerin yaşla birlikte anlamlı bir artış gösterdiği gözlenmiş olup, bu artışın birinci sakral vertebraya dair APD ve MTD ölümlerindeki artış ile direkt ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yine aynı şekilde gözlenen bu artışın cinsiyet tayinini özellikle 71 yaş ve üstü popülasyonda olumsuz etkilediği grlmş, ancak bununla birlikte

PERIMETER değerindeki yaş ile birlikte gerçekleşen bu artışın, yapılacak yeni çalışmalarda yaş tayini açısından önemli bir kriter oluşturabileceği n görülmüştür.

AREA lmnn cinsiyetler arasındaki farklılıklarının araştırıldığı çalışmalarda ortalama AREA değerlerinin erkeklerde 1214 mm<sup>2</sup> ile 1658 mm<sup>2</sup> arasında, kadınlarda ise 995 mm<sup>2</sup> ile 1258 mm<sup>2</sup> arasında değiştiği, her iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [8, 25]. Yaptığımız çalışmada benzer Şekilde ortalama AREA değeri erkeklerde (1838,1 mm<sup>2</sup>) kadınlardan (1611,8 mm<sup>2</sup>) yüksek bulunmuş, her iki cins arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Farklı çalışmalarda bulunan değerler arasında önemli farklılıklar gözlenmesi, ırksal, coğrafi ve iklimsel özelliklerle ilişkili olabileceği gibi aynı zamanda aksiyel planda alınan bu ölçümlerde sakrumun değişken oryantasyonuna bağlı olarak da gerçek değerden sapmalar olabilme olasılığı ile izah edilmiştir. Nitekim literatürde sakrum oryantasyonunun çeşitli faktörlere göre değişkenlik arz ettiği gösterilmiş olup [117], çalışmamızda yapılan SBA lmleri ile de bu değişkenlik ortaya konmuştur (**Tablo 14**).

Bu sebeple APD, MTD, PERIMETER gibi diğer birinci sakral vertebra ölçümleriyle birlikte AREA lmnn de standart aksiyel plan yerine daha farklı planlarda ölçümlerin yapılabildeği, 3 boyutlu değerlendirmeye imkân sağlayan cihazlarda yapılmasının daha güvenilir sonuç vereceği dşnlmştr.

AREA değerlerinin her iki cinsiyette de tüm olgular göz önüne alındığında da yaşla birlikte anlamlı olarak artış gsterdeği gözlenmiş olup, daha önce de vurgulandığı üzere bu değişimin APD, MTD ve PERIMETER değerlerinde gözlenen yaş korelasyonu ile paralel olarak ortaya çıktığı değerlendirilmiştir (**Tablo 10, Resim 25**). Bahsedilen diğer ölçümlere benzer Şekilde AREA lmnn de yaş tayini açısından araştırılmasının uygun olduğu dşnlmştr. Yine 71 yaş ve üstü popülasyonda cinsiyetler arası farklılığın

anlamli olmadigi goruln AREA olcumlernin yasl birlikte cinsiyet tayini acısından olumsuz etkilendiği izlenmiştir (**Tablo 10, Resim 24**).

Pradhan ve arkadaşlarının bir Hint popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama SD değeri erkeklerde 31,9 mm, kadınlarda 30,2 mm olarak bulunmuş ve iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir [97]. Hegazy ve arkadaşlarının bir Mısır popülasyonu üzerine yaptığı araştırmada ise ortalama SD değeri erkeklerde 34,5 mm, kadınlarda 31,2 mm olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ifade edilmiştir [27]. Yapmış olduğumuz çalışmada benzer şekilde ortalama SD değeri erkeklerde (35,6 mm) kadınlardan (32,8 mm) yüksek bulunmuş, her iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu saptanmıştır. Tarafımızca tespit edilen ortalama değerlerin Mısır popülasyonu ile benzerlik gösterdiği izlenmiştir [27]. Çalışmamızda değerlendirilen ölçümler arasında en yüksek seksüel dimorfizm gösterdiği saptanan SD ölçümünün bu özelliğini kazanmasında sakrum tabanında erkeklerde meydana geldiği daha önceden ifade edilen adaptasyonların etkili olduğu düşünülmüştür (**Tablo 26**). Ayrıca sagittal planda alınan bu ölçümün sakrumun kişiden kişiye değişen oryantasyonundan da etkilenmediği ve bu sebeple sakrum tabanı hakkında tomografi görüntüleri söz konusu olduğunda SD'nin APD, MTD, AREA ve PERIMETER değerlerinden daha güvenilir bilgiler verdiği değerlendirilmiştir.

İncelediğimiz popülasyon içerisinde ortalama SD değerlerinin yaşla birlikte her iki cinsiyet için ve tüm popülasyonda genelde artış gösterdiği ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu izlenmiştir (**Tablo 11, Resim 25**). Gözlenen bu artışın diğer sakral birinci vertebra ölçümleriyle benzer şekilde gerçekleştiği değerlendirilmiştir. Diğer ölçümlerden farklı şekilde SD ölçüm sonuçları farklı yaş grupları kendi içerisinde değerlendirildiğinde özellikle 71 yaş ve üstü popülasyonda iki cinsiyet arası anlamlı farklılığın korunmuş olması dikkate değer bulunmuş, bu durum cinsiyet tayini açısından SD ölçümünün ekstra avantaj sağladığı şeklinde değerlendirilmiştir. Yine diğer sakral birinci vertebra ölçümlerinde olduğu gibi SD ölçümünün de özellikle yaş tayini açısından zorluk arz eden iskelet gelişiminin tamamlandığı erişkin dönemde yararlı bir yaş tayini



ölçeği olabileceği, bu alandaki yararlılığının yapılacak yeni çalışmalarla ortaya konması gerektiği düşünülmüştür.

Literatürdeki çoğu çalışmada, çalışmamızda elde edilen verilere benzer şekilde ortalama MBA değerleri açısından iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmadığı ifade edildiği görülmüştür [8, 23, 25, 90-91, 98-99, 102-105, 106, 108, 116]. Bir kısım çalışmalarda ise ortalama MBA değerlerinin kadınlarda erkeklere göre anlamlı oranda daha yüksek bulunduğu kaydedilmiştir [88, 92, 100, 107]. MBA değeri, MTD uzunluğu ve birinci sakral vertebra kostal proseslerinin her ikisinin uzunluğunun toplamını vermektedir. MTD değeri kadınlarda anlamlı oranda küçük olduğundan, doğum kapasitesinin önemli bir göstergesi olan pelvik inlet çapının olumsuz etkilenmemesi için kadınlarda küçük olan MTD değerinin artan kostal process uzunluğu ile kompanse edildiği ileri sürülmüş ve elde edilen bulgularla desteklenmiştir [118]. Bu durumun bir sonucu olarak erkek ve kadın MBA değerleri araştırıldığında benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Pelvik inlet hipotezi ayrıca bazı çalışmalarda kadınlarda anlamlı oranda daha yüksek MBA değerleri bulunmasını da açıklamaktadır [88, 92, 100, 107]. Bu bilgiler ışığında cinsiyet tayininde MBA değeri yerine birinci sakral vertebra kostal process boyutunun veya MBA ölçümünden MTD ölçümünün çıkarılması ile elde edilen değer kullanılması ile daha yüksek doğruluk oranında sonuçlar elde edilebileceği düşünülmüştür.

Duman ve arkadaşlarının bir Orta Anadolu popülasyonunda yapmış olduğu çalışmada [99], MBA değerleri ve yaş korelasyonu araştırılmış, ancak MBA değerlerinde yaşla birlikte herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Sakrum üzerinden yaş tayini konusunda ve sakral ölçümlerin yaşla korelasyonu hakkında sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte, özellikle sakro iliak eklemde yaşla birlikte yaş tayinine izin verecek ölçüde değişimler olduğu saptanmış ve bu amaçla kullanılacak çeşitli yöntemler öne sürülmüştür [115, 120]. Yapmış olduğumuz çalışmada ise MBA değerlerinde yaşla birlikte bir artış gözlenmekle birlikte, bu değişimin erkeklerde ve tüm popülasyon göz önüne alındığında istatistiksel olarak anlamlı olduğu, kadınlarda ise anlamlı olmadığı saptanmıştır (Tablo 12, Resim 26). Bu değişimin daha önceki çalışmalarda sakro iliak

eklemde gözlenen değişimlerle [115, 119, 120] ilişkili olarak ortaya çıktığı değerlendirilmiş olup, erkeklerde daha belirgin olarak saptanması ise tarafımızca daha yoğun kas aktivitesi ile açıklanmıştır. Duman ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada [99] anlamlı farklılık bulunamamışken çalışmamızda farklılık saptanmasının ise irksal, coğrafi ve iklimsel farklılıklar gibi faktörlere bağlı olarak meydana gelmiş olabileceği öngörölmüştür.

Evcik ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada LSBA erkeklerde ortalama 15,5 derece, kadınlarda 17,4 derece olarak bulunmuş ve kadın ve erkek olgular arasında ortalama LSBA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ifade edilmiştir [121]. Sevinç ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise ortalama LSBA değeri 11,2 derece, kadınlarda 11,6 derece olarak bulunmuş, kadın ve erkek olgular arasında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiş, ayrıca LSBA değerlerinin kadınlarda 51 yaşı üzerinde anlamlı olarak artış gösterdiği de saptanmıştır. [122]. Yapmış olduğumuz çalışmada ise benzer şekilde, ortalama LSBA değeri erkeklerde 15,3 derece, kadınlarda ise 16,4 derece olarak bulunmuş ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. LSBA artışının kadınlarda doğumu kolaylaştıracak olan pelvik çıkışın sagittal çapını da arttırdığı öngörölmüştür. Yine yaptığımız çalışmada LSBA değerinin yaşla birlikte anlamlı değişim göstermediği gözlenmiş olup, aynı şekilde yaş tayini çalışmaları için de elverişsiz bir parametre olduğu değerlendirilmiştir (**Tablo 13, Resim 27**)

SBA ölçümünün cinsiyet tayinindeki etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda iki cinsiyet arasında ortalama SBA değerleri açısından anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır [27, 97, 114, 121]. Çalışmamıza dâhil ettiğimiz olgularda da ortalama SBA değeri erkeklerde 41,8 derece, kadınlarda 42,8 derece olarak bulunmuş olup iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. SBA ölçümünün LSBA ölçümüne benzer şekilde pelvik çıkış sagittal çapına katkıda bulunabileceği düşünölmekle birlikte, beklenenin aksine bu ölçümün cinsiyet tayini açısından etkinliğinin kısıtlı olduğu sonucuna varılmıştır.

SBA değerinin yaşıla değişiminin araştırıldığı bazı çalışmalarda bu ölçümde yaşıla birlikte anlamlı değişim gözlenmediği [121, 123], bazı çalışmalarda ise SBA değerinin yaşıla birlikte azaldığı saptanmıştır [124, 125]. Yaptığımız çalışmada ise bu alanda yapılan diğer çalışmaların aksine SBA değerlerinin yaşıla birlikte her iki cinsiyette ve toplamda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle 41-50 yaşı grubundan 51-60 yaşı grubuna geçerken bu artışın dikkat çekici olduğu saptanmış, bu değişimin osteoporoz ya da yapılan çalışmalarda ortaya konulduğu üzere orta yaşı bireylerde tespit edilen vücut ağırlığı artışının lomber lordoz üzerinde yaptığı değişimler [123, 126] ile ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir. (Tablo 14, Resim 28). Bulduğumuz sonuçların literatürde yapılan diğer çalışmalarla farklılık arz etmesinin ise irksal, coğrafi ve iklimsel faktörler gibi farklılıklardan veya diğer çalışmaların yaşı ve cinsiyete göre standardize olmayan popülasyonlar üzerinde ve görece az sayıda olgu üzerinde yapılmış olmasından kaynaklanıyor olabileceği değerlendirilmiştir. Bu alanda yaşı ve cinsiyete göre standardize çok sayıda olgu üzerinde ve farklı popülasyonlarda yapılacak yeni çalışmaların, özellikle SBA değerinin klinik uygulamaları ve SBA değeri ile yaşı tayini konularında kullanılmak üzere yararlı ve güvenilir bilgiler sunacağı düşünölmüştür.

Ortalama LSA değeri Hegazy tarafından yapılan bir çalışmada erkeklerde 49,7 derece, kadınlarda 63,9 derece [27], Pradhan ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise erkeklerde 53,2 derece, kadınlarda 61,2 derece olarak bulunmuş [97] ve her iki çalışmada aralarındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir [27, 97]. Yapmış olduğumuz çalışmada ise benzer şekilde LSA değeri erkeklerde ortalama 55,7 derece, kadınlarda 60,8 derece olarak bulunmuş olup ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Ayrıca LSA değeri diskriminant fonksiyonu tarafından cinsiyet ayırma fonksiyonuna dâhil edilmiş olup araştırdığımız parametreler içerisinde belirgin seksüel dimorfizm gösterenler arasında olduğu değerlendirilmiştir (Tablo 25, 26). LSA değerinin kadınlarda belirgin olarak yüksek bulunmasının kadın pelvisinin doğuma elverişli olmak üzere geçirdiği adaptasyonların bir parçası olarak ortaya çıktığı, artan LSA değerlerinin daha posterior bir yerleşim

gösteren sakrum ve koksiksin daha geniş bir pelvik boşluğa dönüşmesine izin verdiği düşünülmüştür.

Yapılan literatür araştırmasında LSA değerinin yaşla değişimi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada ise erkek olgularda özellikle 50 yaş ve üzerinde LSA değerlerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiş, diğer olgularda artış olmakla birlikte anlamlı olmadığı görülmüştür **(Tablo 15, Resim 29)**. Bu değişimin bazı çalışmalarda özellikle alt lomber vertebralarda gözlenen lomber lordozun yaşla birlikte artma eğilimi ile ilişkili olabileceği değerlendirilmiş **[123, 124]**; çalışmamızda bu değişimin erkeklerde belirgin olmasının ise, erkek popülasyonunda vücut ağırlığının kadınlara göre daha yüksek olması ile bağlantılı olabileceği düşünülmüştür **[126]**. Yaşla korelasyonun erkek olgular dışında belirgin olmamasının olası yaş tayini çalışmaları için dezavantaj oluşturduğu, bu sebeple LSA değerinin yaş tayininde kullanılabilirliğinin kısıtlı olduğu değerlendirilmiş, ayrıca erkek olgularda yaşla birlikte LSA değerindeki artışın 50 yaş üzeri olgularda seksüel dimorfizmi olumsuz etkilediği de gözlemlenmiştir **(Tablo 15)**.

ASA değerleri ile cinsiyet tayin edilmeye çalışılan iki çalışmadan ilkinde ortalama ASA değeri erkeklerde 61,5 derece, kadınlarda 55,2 derece olarak bulunmuş **[97]**, ikincisinde bu değer erkeklerde 60,6, kadınlarda 58,6 derece olduğu belirtilmiş **[98]**, her iki çalışmada her iki cinsiyet arasındaki farklılığın anlamlı olduğu saptanmıştır **[97, 98]**. Bir başka çalışmada ise ortalama ASA değeri erkeklerde 39,6 derece olarak, kadınlarda ise 38,4 olarak bulunmuş ise de her iki cinsiyet arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ifade edilmiştir **[27]**. Yapmış olduğumuz çalışmada ortalama ASA değerinin erkeklerde 60,6 derece, kadınlarda 57,3 derece olduğu saptanmış, her iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Lomber vertebraların aksine üst segmentlerde kalın olan sakral vertebra korpuslarının alt segmentlere doğru inildikçe giderek incelendiği, ASA değerinin de bu incelmenin ilk sakral vertebradaki bölümünün sayısal bir göstergesi olduğu değerlendirilmiştir **[22] (Resim 13)**. Kadın vücudundan daha ağır olan erkek vücudunu taşıma fonksiyonu bulunan erkek birinci sakral vertebrasında

bu incelmenin daha az olduğu, bu durumun ASA değerlerine de yansıldığı düşünölmüştür. Diskriminant fonksiyon analizi tarafından ayırıcı fonksiyon için seçilen parametreler arasına da giren ASA değerinin seksüel dimorfizminin cinsiyet tayini açısından yararlı olabileceği öngörölmüştür **(Tablo 25)**.

Yapılan incelemede ASA değerlerinin tüm olgular, erkek olgular ve kadın olgular ayrı ayrı değerlendirildiğinde yaşıla birlikte herhangi bir anlamlı değişime uğramadığı görölmüş, ASA değerlerinde nispi bir azalma eğilimi gözlenmiş olsa da, bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmamasından dolayı birinci sakral vertebra korpusunda yaşıla birlikte meydana geldiği saptanan değişimlerin **[99]** ASA değerlerini belirgin değişime zorlayacak derecede etkilemediği değerlendirilmiştir.

Literatürde sakrumun erkeklerde daha kavisli olduğu ifade edilmiş olup **[22]** sübjektif bir değerlendirmeye dayanan bu ifadenin objektif kriterlerle ortaya konması gerektiği, doğru ve objektif bir şekilde belirlenebildiği takdirde cinsiyet tayinine izin verebileceği öngörölmüş, yapılan çalışmalarda sakro – koksigeal kıvrımın değişik yaklaşımlarla ölçölmeye çalışıldığı izlenmiştir **[93-96, 113, 127-128, 130]** Yaygın olarak kullanılan sakrokoksigeal açı değeri, S1 vertebra orta noktasından S5 vertebra orta noktasına çizilen doğru parçası ile S5 vertebra orta noktasından koksiks tipine çizilen doğru parçası arasındaki açı ölçölerek saptanmaktadır **[93-94, 96, 114, 127-130]**. Bu değerin sakrokoksigeal kavis değerlendirmede özellikle Tip 5 koksiks benzeri, koksiksın son segmentinin diğer segmentlerden farklı bir seyir izleyerek geriye doğru büköldüğü durumlarda yanlış sonuçlar verme olasılığı bulunmaktadır **(Resim 8)**.

Sakral segmentler arası eklemler, koksigeal segmentler arası eklemler ve sakrokoksigeal eklemler referans noktaları olarak alınarak, bu referans noktaları arasındaki açılar olan SCA, MSCA, SCCA ve MSCCA ölçömlerinin sakrumun ve sakrokoksigeal kompleksin daha kavisli veya daha az kavisli olduğunu olgularda daha objektif sonuçlar ortaya konabileceği düşünölmüştür **(Resim 14)**.

Yapılan çalışmalarda sakrokoksigeal açı erkeklerde daha yüksek değerlerde bulunmuş olsa da iki çalışma [94, 129] dışındaki çalışmalarda bulunan bu farkın anlamlı olmadığı ifade edilmiştir [93, 96, 128, 130]. Çalışmamızda da SCA, MSCA, SCCA ve MSCCA değerleri erkeklerde yüksek bulunmakla birlikte, iki cinsiyet arasındaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ancak SCA ve MSCA değerlerinin diskriminant fonksiyon analizi tarafından ayırma fonksiyonuna dahil edilmiş olması cinsiyet tayini için dikkate değer bulunmuştur. SCA ve MSCA değerlerinin kadınlarda daha düşük oluşunun doğum kapasitesi için daha geniş pelvik boşluk ihtiyacı ile ilgili olduğu değerlendirilmiştir. Ancak her ne kadar sakrumun erkeklerde daha kıvrımlı olduğu klasik literatürde ifade edilmiş olsa da [22], incelediğimiz popülasyonda iki cinsiyet arasındaki sakral kıvrım oranı farkının silik olduğu değerlendirilmiştir. Koksiksin dâhil olduğu SCCA ve MSCCA ölçümlerinde düşük düzeyde seksüel dimorfizm tespit edilmiş olmasının koksikte tespit edilen mobilite sebebiyle ortaya çıktığı düşünülmüştür [81].

Sakrokoksigeal açının yaşla değişiminin araştırıldığı çalışmalarda bu değer genelde yaşla birlikte arttığı saptanmıştır [93, 96, 128]. Bu çalışmalardan ikisinde ise bu artışın hem erkek hem de kadın popülasyonunda anlamlı olduğu belirlenmiştir [93, 96]. Sakrokoksigeal açının ölçülmediği çalışmamızda ise SCA ve MSCA değerinin yaşla anlamlı değişim gösterdiği ve genelde artma eğiliminde olduğu, SCCA değerlerinde yaşla birlikte anlamlı bir değişim olmadığı, MSCCA değerinde ise yalnızca kadın olgularda anlamlı değişim olduğu izlenmiştir (Tablo 17, 18, 19, 20, Resim 31, 32, 33, 34). SCA ve MSCA değerlerindeki artışın yaşla birlikte kemik dokuda meydana gelen dejenerasyonlarla veya kas aktivitesi ile ilgili olabileceği ve ayrıca bu artışın yaş tayini açısından araştırılmasında fayda olduğu düşünülmüştür.

MSCCA değerinin kadın olgularda özellikle 21-30 yaş grubundan 51-60 yaş grubuna kadar arttığı, daha sonra ise azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. MSCCA değerlerinin bu türden bir grafik çizmesi; tekrarlayan doğumlar sırasında zorlanma ile koksiksin geriye doğru itilerek MSCCA değerinde artışa

sebeup olma, doęurđanlık çağının sona erdiği 50'li yaşlardan sonra ise perine kaslarının tonusu sebebiyle tekrar yavaş yavaş eski lokalizasyonuna çekilerek bu yaşlardaki MSCCA değeri azalmaya yol açma ile ilişkili olabilecek bir etken ve araştırılması gereken bir hipotez olarak ngrlmştr.

Vertebral kolonda farklı cinsiyet, yaş, fiziksel aktivite, doğum sayısı, boy ve kilo gibi etmenlere bağlı olarak çeşitli açılanma değişiklikleri olabileceği tespit edilmiştir [101, 111, 131-132]. Çalışmamızda da vertebral kolonun devamı niteliğinde olan sakrum ile vertebral kolon arasındaki aılanmaların cinsiyetler arası farklılıkları ortaya koyabileceği düşünülerek Maksimum Lumbo – Sakral Taban Açısı lm çalışmaya dahil edilmiştir (**Resim 15**). Yaptığımız literatür araştirmasında, bu açının cinsiyet tayininde kullanılabilirliği ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. MLSBA açısı lomber vertebra korpuslarının alt veya st kenarlarına paralel çizilen çizgiler ile sakral vertebra korpuslarının birleşim yerlerine paralel olarak çizilen çizgiler arasından birbirleriyle en geniş aılanmayı yapan iki çizginin arasındaki açı hesaplanarak bulunmuştur. Bu sayede lomber ve sakral vertebraların bu bölgede yaptıkları çukur şeklindeki kıvrımın sayısal değerlerle objektif olarak llmesi hedeflenmiştir. Yapılan lmler neticesinde ortalama MLSBA değeri erkeklerde 70,9 derece iken kadınlarda 73,7 derece olarak bulunmuş ve iki cinsiyet arasında MLSBA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca MLSBA değerinin cinsiyet tayini açısından diskriminant fonksiyon analizi tarafından ayırıcı fonksiyon için seçilen parametreler arasına da girdiği gözlenmiş olup daha önceden cinsiyet tayini açısından üzerinde çalışılmamış bir parametrenin cinsiyet tayininde kullanılabilirliğinin ortaya konmuş olması açısından dikkate değer bulunmuştur (**Tablo 25**). Bu açının kadınlarda daha yüksek olmasının sebebi, daha önce yapılan çalışmalarda ortaya konulduğu üzere kadınlarda lomber lordozun daha yüksek oluşu [132] ve alışmamızda LSA açısının değerlendirilmesi sırasında da gözlediğimiz üzere sakrumun daha posterior yerleşimde bulunması ile izah edilebilir.

Nourbakhsh ve arkadaşlarının yapmış olduğu ve 840 olgunun incelendiği bir çalışmada lomber lordozun yaşla pozitif korelasyon gösterdiği belirtilmiş iken

[132], Murrie ve arkadaşları tarafından yapılan ve 46 olgunun incelendiği bir başka çalışmada ise lomber lordozla yaş arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilemediği ifade edilmiştir [131]. Lomber lordoz MLSBA değerinin bir kısmını oluşturmakta olup, yapmış olduğumuz çalışmada MLSBA değerinin kadın, erkek ve tüm olgularda yaşla artış gösterdiği izlenmiştir (**Tablo 21, Resim 35**). Çalışmamız sonuçlarının, Murrie ve arkadaşlarının çalışma evreninden daha geniş bir çalışma evreni ile araştırmalar yapan Nourbakhsh ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada yaş grupları ve cinsiyete göre standardize gruplar oluşturulmuş olması sebebiyle ölçüm sonuçlarının özellikle yaşa ve cinsiyete göre dağılımı konusunda daha güvenilir sonuçlar elde edildiği düşünülmüştür. Bu sonuçlar ışığında MLSBA değerinin yaş tayini çalışmalarında kullanılabilir bir parametre olabileceği değerlendirilmiş; ancak yaşla birlikte olan değişimin cinsiyet tayini üzerine olumsuz etkisi de bulunduğu gözlemlendiğinden cinsiyet tayinindeki univariate diskriminant analizi sonuçlarının düşük doğruluk oranında çıktığı görülmüştür (**Tablo 21, 26**).

Sakral İndeks değerleri, yapılan çeşitli araştırmalarda kadınlarda %105,3 ile %118,5 arasında, erkeklerde ise %91,8 ile %116,6 arasında, tanımlanmış [89-92, 98, 103-106, 116, 133]; yapılan çoğu çalışmada bu değerlerin kadınlarda yüksek bulunmasının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilmiştir [89-90, 92, 100, 103-106, 116, 133]. Buna karşılık iki çalışmada ise kadınlardaki yüksek oranların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir [91, 98]. Bununla birlikte bu son iki çalışmadan biri olan Flander'in çalışmasında kadınlarda erkeklere göre yüksek olan yüksek oranların beyaz ırkta anlamlı olmamasına karşın siyahilerde anlamlı olduğu belirtilmiştir [91].

Yaptığımız çalışmada ise literatürdeki çoğu çalışmayla uyumlu olarak Sakral İndeks kadınlarda erkeklerden yüksek bulunmuş (kadınlarda %113,2 erkeklerde %106,9) ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sakral İndeks için birçok çalışmada yüksek olarak tanımlanan seksüel dimorfizm ile karşılaştırıldığında [89-90, 92, 100, 103-106, 116, 133], çalışmamızda daha düşük bir seksüel dimorfizm saptanmış olmasında kadın



ve erkeklerdeki MBA değerlerinin düşük düzeyde seksüel dimorfizm gösteriyor oluşunun etkili olduğu düşünülmüş, ayrıca MBA değerinde erkeklerde gözlenen yaşla birlikte artışın ve ASL değerinde kadınlarda görülen yaşla birlikte azalmanın da ayrımı zorlaştırabilecek etkenler olabileceği öngörülmüştür (**Tablo 3, 12**).

Literatürde sakral indeks ile yaş arasında korelasyonu araştıran bir çalışmaya rastlanmamış olup, çalışmamızda sakral indeksin her iki cinsiyette de yaşla birlikte arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan çeşitli çalışmalarda ASL değerlerinde ve sakroiliak eklemde yaşla birlikte önemli değişimler olduğu ifade ektedir [**101, 115, 119-120**]. Sakral indeksin  $100 \times \text{MBA} / \text{ASL}$  formülü ile hesaplandığı göz önüne alındığında ve yapmış olduğumuz çalışmada da daha önce de ifade ettiğimiz üzere MBA değerlerinin erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere her iki cinsiyette yaşla birlikte artış gösterdiğinin, ASL değerlerinin ise kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere her iki cinsiyette yaşla birlikte azalma gösterdiğinin tespit edilmiş bulunması, sakral indeks değerinde her iki cinsiyette yaşla birlikte gözlenen artışı açıklayacak niteliktedir. Bu sonuçlar ışığında sakrumun her iki cinsiyette de yaşla birlikte üstlerden daha basık ve kenarlardan daha geniş bir şekil aldığı; kadınlarda 51 yaş üzeri popülasyonda belirginleşen bu değişimin menopoz sonrası artış gösteren osteoporotik değişimlere [**112**] paralel olarak meydana geldiği düşünülmüştür.

Korporo Bazal İndeksin cinsiyet tayini açısından araştırıldığı araştırmalarda; bir çalışma [**92**] dışında Korporo Bazal İndeksin erkeklerde anlamlı oranda yüksek olduğu ifade edilmiş [**90-91, 100, 103-104, 116, 133**], bu çalışmalarda Korporo Bazal İndeks, erkeklerde %41,8 ile %47,5, kadınlarda %36,4 ile %44 arasında değişen oranlarda tanımlanmıştır [**90-92, 100, 103-104, 116, 133**]. Yapmış olduğumuz çalışmada ise ortalama Korporo - Bazal İndeks değeri erkeklerde %47,1, kadınlarda %44,9 olarak bulunmuş, bu değerler erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu görülmüştür. Korporo - Bazal İndeks diskriminant fonksiyon analizi tarafından ayırma fonksiyonuna dahil edilmemiş olsa da, bu değerlerin univariate diskriminant analizinde %60,4

doğruluk oranına ulaşarak hesaplanan indeksler arasında en dimorfik parametre olduğu izlenmiştir (**Tablo 25, 26**).

Literatürde Korporo - Bazal İndeks ile yaş arasında korelasyonu araştıran bir çalışmaya rastlanmamış olup, çalışmamızda Korporo - Bazal indeksin her iki cinsiyette de yaşla birlikte arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda Korporo Bazal İndeksin her iki cinsiyette ve tüm popülasyonda yaş ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği izlenmiştir (**Tablo 23, Resim 37**). Korporo Bazal İndeks hesaplamasının  $100 \times \text{MTD} / \text{MBA}$  şeklinde yapılıyor olması; gerek çalışmamızda MTD değerlerinde yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı artış (**Tablo 8, Resim 22**) ve MBA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılığı saptanamamış olmakla birlikte nispi bir artış (**Tablo 12, Resim 27**) gözlenmiş olması; gerek ise diğer çalışmalarda MTD değerlerinde yaşla birlikte artış tespit edildiğinin belirtilmiş olması [**91, 99**] birlikte değerlendirildiğinde Korporo Bazal İndekste bu değişimi açıklamak mümkündür.

S1 Vertebra Korpus İndeksi'nin cinsiyet tayini açısından araştırıldığı çoğu çalışmada [**90, 92, 100, 104-105, 133**]. kadınlarda daha yüksek değerler bulunmakla birlikte yalnızca iki çalışmada [**90, 105**] bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda ise ortalama S1 Vertebra Korpus İndeksi erkeklerde ve kadınlarda eşit olacak şekilde %73,4 olarak bulunmuştur. Literatürdeki verilerle uyumlu olarak cinsiyetler arası farklılık izlenmeyen bu indeksin cinsiyet tayininde kullanılabilirliğinin kısıtlı olduğu değerlendirilmiştir.

S1 Vertebra Korpus İndeksi'nin yaşla birlikte olan değişiminin incelendiği bir çalışmaya yapmış olduğumuz literatür taramasında rastlanmamıştır. Değerlendirmeye aldığımız vakalar incelendiğinde ise bu indeksin erkeklerde yaşla birlikte azalma – artma – azalma – artma şeklinde dalgalı bir grafik

çizerek anlamlı değişim gösterdiği, kadınlarda ve tüm popülasyon göz önüne alındığında ise herhangi bir değişim olmadığı gözlenmiştir (**Tablo 24, Resim 38**). Bu dalgalı grafiğin sakrumda tespit ettiğimiz oryantasyon değişiklikleri ile bağlantılı olabileceği düşünölmekle birlikte bu tabloya tam olarak bir açıklama getirilememiştir.

Sakrumdan diskriminant fonksiyon analizi ile cinsiyetin tayin edilmeye çalışıldığı araştırmalarda cinsiyetin %60,7 ile %95 arasında değişen doğruluk oranlarında tayin edilebildiği gösterilmiştir [**8, 23, 25-27, 91-92, 98, 108**]. Hegazy ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada birinci sakral vertebra korpusunun ön yüksekliği, birinci sakral vertebra korpusunun arka yüksekliği, birinci sakral vertebra korpusunun alt çapı, SD, SBA, LSA ve ASA ölçümleri kullanılarak erkeklerde cinsiyetin %92,5 doğruluk oranında, kadınlarda %97,5 doğruluk oranında, tüm popülasyonda ise %95 doğruluk oranında tayin edilebildiği ifade edilmiştir [**27**]. Steyn ve arkadaşları tarafından bir Yunan popülasyonunda yapılan çalışmada ASL, MBA ve MTD ölçümleri kullanılarak cinsiyetin %60,9 doğruluk oranında belirlenebildiği ifade edilmiştir [**23**]. Zech ve arkadaşları tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise AREA, PERIMETER, APD, MTD ve MBA ölçümleri alınmış, diskriminant fonksiyon analizi tarafından fonksiyona dahil edilen APD ve PERİMETER ölçümleri kullanılarak cinsiyetin %78,9 oranında belirlenebildiği saptanmıştır [**8**]. Benazzi ve arkadaşları tarafından iki farklı popülasyon üzerine yapılan bir çalışmada, birinci popülasyonda AREA, PERIMETER, MTD ve MBA değerleri kullanılarak %93,2 doğruluk oranında, ikinci popülasyonda AREA, PERIMETER ve MTD değerleri kullanılarak %81,6 doğruluk oranında cinsiyet tayin edilebilmiştir [**25**]. Torimitsu ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise PSL, PSCL, APD ve MTD değerleri kullanılarak %83,5 cinsiyet tayini doğruluk oranına ulaşılmıştır [**26**]. Flander tarafından yapılan çalışmada beyaz ve siyahi olmak üzere iki popülasyon üzerinde ölçümler yapılmış, beyaz popülasyonda APD, MTD, MBA, sakral segment sayısı, sakral kurvatur derinliği parametreleri kullanılarak %84 doğruluk oranında, siyahi popülasyonda ise APD, MTD, MBA, APD, MTD ve sakral kurvatur uzunluğu kullanılarak %91 doğruluk oranında cinsiyetin tayin edilebildiği gösterilmiştir [**91**]. Kothapalli ve

arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada APD, MBA, sakrumun kavisli uzunluğu, sakrumun kanat uzunluğu, Sakral İndeks, Alar İndeks ve Auricular İndeks kullanılarak cinsiyetin %95 doğruluk oranında tayin edilebildiği ifade edilmiştir [92]. Stradalova tarafından yapılan araştırmada ise MBA, ASL, sakrumun ön kavisli uzunluğu, sakrum tabanının derinliği, ASA, MTD, Facies Auricularis'in uzunluğu, birinci sakral vertebra korpusunun ön yüksekliği, Medial Auricular Process'ler arası mesafe ve Lateral Auricular Process'ler arası mesafe ölçümleri kullanılarak %89,5 doğruluk oranında cinsiyet tayini yapılabildiği gösterilmiştir [98]. Gómez-Valdés ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ASL, MBA, APD, MTD, PSL ve sakral kanadın midventral genişliği ölçümleri ile %87 doğruluk oranında cinsiyet tayin edilebildiği saptanmıştır [108].

Çalışmamızda da değerlendirdiğimiz bütün parametreler Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizine tabi tutulmuş, bunlardan SD, PSL, APD, LSA, ASA, MLSBA, MSCA ve SCA ölçümleri fonksiyona dâhil etmiş ve erkek olgularda %74,2; kadın olgularda %77,1 ve tüm olgular göz önüne alındığında ise %75,6 doğruluk oranında cinsiyet tayini yapılabildiği tespit edilmiştir [Tablo 25, 26].

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde incelemeye aldığımız popülasyonun sakrumdaki antropometrik ölçümlerinin orta derecede seksüel dimorfizm gösterdiği ve literatürdeki çalışmalara benzer sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple hem bizim çalışmamızda hem de literatürdeki çoğu çalışmada sakruma ait ölçümlerin kabul edilebilir doğruluk oranı olan %95 ve üzeri oranlara ulaşamadığı, bu sebeple sakral ölçümlerin tek başına cinsiyet tayinindeki güvenilirliğinin kısıtlı olduğu değerlendirilmiştir.

Ancak özellikle parçalanmış cesetlerde yalnızca sakruma ait parçaların bulunması gibi durumlarda, bu türden çalışmalara ait sonuçların kullanılmasının yararlı olacağı, özellikle her bir ölçüm için gözlediğimiz ırklar arası farklılıklar dikkate alındığında, farklı ırklarda aynı çalışmanın

tekrarlanması ve bir veri havuzu oluşturulmasının adli makamlara bilgi vermek üzere fayda sağlayacağı öngörülmüştür.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda Van ilinde, yaşa ve cinsiyete göre standardize edilmiş bir popülasyon üzerinde abdomino-pelvik bilgisayarlı tomografi görüntülerinden elde edilen sakral ve koksigeal antropometrik ölçümlerden cinsiyet tayini yapılması ve ölçümlerin yaşa göre dağılımının incelenmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar üzerinde tanımlayıcı istatistikler uygulanmış ve ayrıca univariate diskriminant analizi ve diskriminant fonksiyon analizi aracılığıyla cinsiyet tayini yapılmıştır.

### 6.1. Cinsiyet Tayini ile İlgili Sonuçlar

İki cinsiyet arasında koksiks tipleri açısından Tip 1 ve Tip 3 koksiks'in dağılımları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Tip 1 koksiks'in erkeklerde anlamlı oranda daha sık görüldüğü, Tip 3 koksiks'in ise kadınlarda anlamlı oranda daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Ancak gözlenen geniş çakışmalar sebebiyle koksiks tiplerinin cinsiyet tayini için elverişsiz olduğu değerlendirilmiştir.

Yapılan uzunluk, alan ve çevre ölçümlerinden ASL, PSL, ASCL, PSCL, APD, MTD, PERIMETER, AREA ve SD değerlerinin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu; MBA değerinin ise iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Yapılan açı ölçümlerinden ASA değerinin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu; LSA ve MLSBA değerlerinin kadınlarda erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu;

LSBA, SBA, SCA, MSCA, SCCA ve MSCCA değerlerinin ise iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır.

Hesaplanan indekslerden Korporo Bazal İndeksin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu, Sakral İndeksin kadınlarda erkeklere oranla istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu, S1 Vertebra Korpus İndeksinde ise iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan Univariante Diskriminant Analizi sonuçlarına göre en dimorfik parametrenin %67,1 cinsiyet tayini doğruluk oranı ile SD olduğu, bunu %66,7 ile APD'nin, %66,3 ile AREA'nın ve %65,8 ile PSL'nin takip ettiği tespit edilmiştir. En az dimorfik özellik gösteren parametrelerin ise %47,7 cinsiyet tayinin doğruluk oranı ile MSCCA olduğu, bunu %49 ile SCCA'nın, %51,3 ile MBA'nın izlediği saptanmıştır.

Yapılan Stepwise Diskriminant Fonksiyon Analizi'ne göre erkeklerde %74,2 doğruluk oranında, kadınlarda %77,1 oranında, tüm olgular göz önüne alındığında ise %75,6 doğruluk oranında cinsiyet tayini yapılabildiği ortaya konmuştur.

## **6.2. Yaş Tayini ile İlgili Sonuçlar**

APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, SBA, SCA, MSCA, MLSBA, Sakral İndeks ve Korporo Bazal İndeks'te yaşla birlikte hem kadın, hem erkek, hem de tüm olgular değerlendirildiğinde anlamlı artış olduğu gözlenmiştir.

PSL, ASCL, PSCL, LSBA, ASA ve SCCA değerlerinde kadın, erkek ve tüm olgular değerlendirildiğinde yaşla birlikte anlamlı değişim olmadığı gözlenmiştir.

ASL değeri erkek olgularda ve tüm olgularda yaşla birlikte anlamlı azalma, MBA değeri erkek olgularda ve tüm olgularda yaşla birlikte anlamlı artış, LSA değeri yalnızca erkek olgularda yaşla birlikte anlamlı artış göstermekte, S1 Vertebra Korpus İndeksi yalnızca erkek olgularda, MSCCA değeri ise yalnızca kadın olgularda yaşla değişim göstermekte ve dalgalı bir seyir izlemektedir.

APD, MTD, PERIMETER, AREA, SD, SBA, SCA, MSCA, MLSBA, Sakral İndeks ve Korporo Bazal İndeks'in yaş tayini konusunda yapılacak yeni çalışmalarla bu alandaki kullanılabilirliklerinin araştırılmasında fayda olduğu değerlendirilmiştir.

ASL, ASCL, APD, MTD, PERIMETER, AREA ve LSA ölçümlerinde yaşla birlikte meydana gelen değişimlerin cinsiyet tayinini olumsuz etkilediği izlenmiştir. PSL, PSCL ve SD değerleri ise cinsiyet tayininin yaşla birlikte meydana gelen değişimlerden en az etkilenen parametreler olduğu değerlendirilmiştir.

### **6.3. Yapılabilecek Yeni alışmalarla İlgili Sonuç ve nerilerimiz**

Aksiyel planda yapılan APD, MTD, PERIMETER ve AREA ölçümlerinde sakrumun değişen oryantasyonuna göre gerçek değerden sapmalar ortaya çıkabildiği, bu sebeple bu ölçümlerin standart düzlemler yerine 3 boyutlu değerlendirmelerin yapılabildiği cihazlarla yapılmasının daha güvenilir sonuçlar ortaya koyabileceği dşnlmştr.

Özellikle bazı parametreler açısından farklı ülkelerden popülasyonlarla ve bazen de Türk poplasyonunda yapılan diğer çalışmalarla yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar gözlenmiş olması irksal farklılıkların cinsiyet ve yaş tayini çalışmalarında etkili olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu sebeple FORDİSC benzeri veri



tabanlarına bilgi sağlamak üzere farklı popülasyonlarda bu çalışmanın tekrarlanması fayda olacağı değerlendirilmiştir.

Yapılan literatür taramasında daha önceki çalışmalarda rastlanmayan ve tarafımızca öne sürülen SCA, MSCA, SCCA, MSCCA ve MLSBA parametrelerinden cinsiyet tayininde SCA ve MSCA değerinin kullanılabilirliği ve yapılacak yeni çalışmalarda da yaş tayininde SCA, MSCA, MLSBA değerlerinin kullanılabilirliği ortaya konmuş olup yaş tayininin amaçlandığı yeni çalışmalarla bu konudaki değerleri tam olarak ortaya konabilecektir.

Sakrumda iki cinsiyet arasında saptanan farklılıklar erkeklerin daha uzun boylu ve daha ağır bir vücuda sahip olmaları, kas aktivitelerinin kadınlardan daha yoğun olması ve kadınların doğum eylemi için pelviste meydana gelen değişimlerin bir parçası olarak sakrumun daha geniş ve daha posteriora konumlanma eğiliminde olmasıyla açıklanmıştır. Yapılacak yeni çalışmalarla bu faktörlerin sakrum ve koksiks morfolojisi üzerine etkisi tam olarak ortaya konabilecektir.

Kısıtlı sayıda olgu üzerinde ve yaş ve cinsiyetlere göre standardize edilmemiş popülasyonlar üzerinde yapılan çalışmalar ile bizim çalışmamızda olduğu gibi çok sayıda olgu içeren ve standardize popülasyonlar üzerine yapılan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar izlenmiştir. Sonuçların güvenilirliği açısından daha geniş ve standardize popülasyonlarda yapılacak çalışmaların önemli olduğu değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre sakrumun orta derecede (%75,6) seksüel dimorfizm gösterdiği, cinsiyet tayini açısından tek başına kullanılması için kabul edilebilir doğruluk oranı olan %95 ve üzerine ulaşamadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte; sakrum ölçümlerinde erişkinlik döneminde saptadığımız yaş ile birlikte ortaya çıkan değişimlerin, daha önce sakrumdan yaş tayini konusunda yapılmış çalışmaların sayısının kısıtlı olması ve kemik yaşı tayininin özellikle iskelet gelişiminin tamamlandığı erişkin olgularda son derece zor olması unsurları da göz önüne alındığında,

parçalanmış ve sadece sakrumun değerlendirilebildiği cesetlerde ve canlılarda ek bir yaş tayini kriteri olarak kullanılabileceği düşünülmüştür.





## 7. KAYNAKLAR

1. Çöloğlu AS. Adli olaylarda kimlik belirlenmesi. In: Soysal Z, Çakalır C (Eds), Adli Tıp, Cilt I, 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, 1999: p 73-92.
2. Hurst CV, Soler A, Fonton TW. Personal Identification in forensic anthropology. In: Siegel J, Saukko P, Honuck M M (Eds), Encyclopedia of Forensic Sciences. London: Academic Press, 2013: p 68-75.
3. Saukko P, Knight B. The establishment of identity of human remains. In Saukko P, Knight B (Eds), Knight's Forensic Pathology, 4<sup>th</sup> edition Chapter 3. Boca Raton: CRC Press, 2016: p 95-132.
4. Cole SA. Native prints. In: Cole S.A (Ed), Suspect Identities A History of Fingerprinting and Criminal Identification, Chapter 3. Cambridge: Harvard University Press, 2001: p 60-96.
5. James SH, Nordby JJ. Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques. Boca Raton: CRC Press, 2005.
6. Walsh-Haney H, Katzmarzyk C, Falsetti AB. Identification of skeletal remains: was he a she or she a he? In: Fairgrieve SI (Ed), Forensic Osteological Analysis A Book of Case Analysis, Chapter 3. Springfield: Charles C Thomas Publisher LTD, 2010: p 17-35.
7. Krishan K, Chatterjee PM, Kanchan T, Kaur S, Baryah N, Singh RK. A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. Forensic Sci Int. 2016; 261: 165.e1-8.
8. Zech WD, Hatch G, Siegenthaler L, Thali MJ, Löscher S. Sex determination from os sacrum by postmortem CT. Forensic Sci Int. 2012; 221(1-3): 39-43.
9. Kim DI, Kim YS, Lee UY, Han SH. Sex determination from calcaneus in Korean using discriminant analysis. Forensic Sci Int. 2013; 228(1-3): 177.e1-7.

10. Manolis SK, Eliopoulos C, Koiliias CG, Fox SC. Sex determination using metacarpal biometric data from the Athens Collection. *Forensic Sci Int.* 2009; 193(1-3): 130.e1-6.
11. Hayashizaki Y, Usui A, Hosokai Y, Sakai J, Funayama M. Sex determination of the pelvis using Fourier analysis of postmortem CT images. *Forensic Sci Int.* 2015; 246: 122.e1-9.
12. Lin C, Jiao B, Liu S, Guan F, Chung NE, Han SH, Lee UY. Sex determination from the mandibular ramus flexure of Koreans by discrimination function analysis using three-dimensional mandible models. *Forensic Sci Int.* 2014; 236: 191.e1-6.
13. Ramadan SU, Türkmen N, Dolgun NA, Gökharman D, Menezes RG, Kacar M, Koşar U. Sex determination from measurements of the sternum and fourth rib using multislice computed tomography of the chest. *Forensic Sci Int.* 2010; 197(1-3): 120.e1-5.
14. Akhlaghi M, Bakhtavar K, Kamali A, Maarefdoost J, Sheikhezadi A, Mousavi F, Saberi Anary SH, Sheikhezadi E. The diagnostic value of anthropometric indices of maxillary sinuses for sex determination using CT-scan images in Iranian adults: A cross-sectional study. *J Forensic Leg Med.* 2017; 49: 94-100.
15. Logar CJ, Peckmann TR, Meek S, Walls SG. Determination of sex from the hyoid bone in a contemporary White population. *J Forensic Leg Med.* 2016; 39: 34-41.
16. Hudson A, Peckmann TR, Logar CJ, Meek S. Sex determination in a contemporary Mexican population using the scapula. *J Forensic Leg Med.* 2016; 37: 91-96.
17. Peckmann TR, Orr K, Meek S, Manolis SK. Sex determination from the talus in a contemporary Greek population using discriminant function analysis. *J Forensic Leg Med.* 2015; 33: 14-19.
18. Akhlaghi M, Moradi B, Hajibeygi M. Sex determination using anthropometric dimensions of the clavicle in Iranian population. *J Forensic Leg Med.* 2012; 19(7): 381-385.
19. Hou WB, Cheng KL, Tian SY, Lu YQ, Han YY, Lai Y, Li YQ. Metric method for sex determination based on the 12th thoracic vertebra in

- contemporary north-easterners in China. *J Forensic Leg Med.* 2012; 19(3): 137-143.
20. Akhlaghi M, Sheikhzadi A, Naghsh A, Dorvashi G. Identification of sex in Iranian population using patella dimensions. *J Forensic Leg Med.* 2010; 17(3): 150-155.
  21. Marlow EJ, Pastor RF. Sex determination using the second cervical vertebra--A test of the method. *J Forensic Sci.* 201; 56(1): 165-169.
  22. Standring S. Pelvic girdle and lower limb. In: Standring S (Ed), *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*, 40th edition. New York: Elsevier, 2008: p 1329-1464.
  23. Steyn M, İşcan MY. Metric sex determination from the pelvis in modern Greeks. *Forensic Sci Int.* 2008; 179(1): 86.e1-6.
  24. Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *Am J Phys Anthropol.* 2002; 117(2): 157-168.
  25. Benazzi S, Maestri C, Parisini S, Vecchi F, Gruppioni G. Sex assessment from the sacral base by means of image processing. *J Forensic Sci.* 2009; 54(2): 249-254.
  26. Torimitsu S, Makino Y, Saitoh H, Sakuma A, Ishiib N, Yajimab D, Inokuchi G, Motomura A, Chiba F, Yamaguchi R, Hashimoto M, Hoshiokab Y, Iwase H. Sex determination based on sacral and coccygeal measurements using multidetector computed tomography in a contemporary Japanese population. *Journal of Forensic Radiology and Imaging.* 2017; 9: 8–12.
  27. Hegazy AA. Sex Assessment of the First Sacral Vertebra, MRI Study. *Journal of American Science.* 2013; 9(10): 146-150.
  28. Champod C. Overview and meaning of ID. In: Siegel J, Knupfer G, Saukko P (Eds), *Encyclopedia of Forensic Sciences*. London: Academic Press, 2000: p 1077-1084.
  29. Tubid PT. *Manual in Basic Finger Printing*. Manilla: REX Book Store. 2008.
  30. Lowenstein JM, Reuther JD, Hood DG, Scheuenstuhl G, Gerlach SC, Ubelaker DH. Identification of animal species by protein

- radioimmunoassay of bone fragments and bloodstained stone tools. *Forensic Sci Int.* 2006; 159(2-3): 182-188.
31. Stewart TD. Medico-legal aspects of the skeleton; sex, age, race and stature. *Am J Phys Anthropol.* 1948; 6(2): 244.
  32. Stephan CN, Cicolini J. Measuring the accuracy of facial approximations: a comparative study of resemblance rating and face array methods. *J Forensic Sci.* 2008; 53(1): 58-64.
  33. de Gruijter M, Nee C, de Poot CJ. Identification at the crime scene: The sooner, the better? The interpretation of rapid identification information by CSIs at the crime scene. *Sci Justice.* 2017; 57(4): 296-306.
  34. Abraham J, Champod C, Lennard C, Roux C. Modern statistical models for forensic fingerprint examinations: a critical review. *Forensic Sci Int.* 2013; 232(1-3): 131-150.
  35. Porter G, Doran G. An anatomical and photographic technique for forensic facial identification. *Forensic Sci Int.* 2000; 114(2): 97-105.
  36. Ashbaugh DR. History of friction ridge identification. In: Ashbaugh DR (Ed), *Quantitative-Qualitative Friction Ridge Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Ridgeology*. Chapter II. Boca Raton: CRC Press, 1999: p 11-60.
  37. Higgs E. *Identifying the English: A History of Personal Identification 1500 to the Present*. London: Continuum International Publishing Group, 2011.
  38. Dawson M, Kisku DR, Gupta P, Sing KJ, Li W. *Developing Next-Generation Countermeasures for Homeland Security Threat Prevention*. Hershey: IGI Global, 2016.
  39. Dalrymple B. Fingerprints: identification and classification. In: Siegel J, Knupfer G, Saukko P (Eds), *Encyclopedia of Forensic Sciences*. London: Academic Press, 2000: p 869-877.
  40. Margot P. History: fingerprint sciences. In: Siegel J, Knupfer G, Saukko P. (Eds), *Encyclopedia of Forensic Sciences*. London: Academic Press, 2000: p 1054-1058.
  41. Galton F. *Finger Prints*. London; Mcmillan and Co., 1892.

42. Rafter N. Alphonse Bertillon: The Bertillon System of identification, 1891. In: Rafter N. (Ed), *The Origins of Criminology: A Reader*, Chapter 40. Abingdon: Routledge, 2009: p 220-228.
43. Rahn BJ. *The Real World of Sherlock*. Gloucestershire: Amberley Publishing, 2014.
44. Chakraborty R, Kidd KK. The utility of DNA typing in forensic work. *Science*. 1991; 254(5039): 1735-1739.
45. Wyman AR, White R. A highly polymorphic locus in human DNA. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1980; 77(11): 6754-6758.
46. Jeffreys AJ, Wilson V, Thein SL. Hypervariable 'minisatellite' regions in human DNA. *Nature*. 1985; 314(6006): 67-73.
47. Butler JM. *Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers*, Second Edition. Amsterdam; Elsevier Academic Press, 2005.
48. Verzé L. History of facial reconstruction. *Acta Biomed*. 2009; 80(1): 5-12.
49. Wilkinson C. Facial reconstruction--anatomical art or artistic anatomy? *J Anat*. 2010; 216(2): 235-250.
50. Tersigni-Tarrant MT, Shirley NR. Brief history of Forensic Anthropology. In: Tersigni-Tarrant MT, Shirley NR. (Eds), *Forensic Anthropology: An Introduction*. Boca Raton: CRC Press, 2013: p 1-16.
51. Dwight T. *The Identification of The Human Skeleton. A medicolegal study*. Boston; David Clapp&Son, Printers. 1878.
52. De la Cova C. Fractured lives: structural violence, trauma and recidivism in urban and industrialized 19<sup>th</sup>-century-born African American and Euro-Americans. In: Tegtmeyer CE, Martin DL. (Eds), *Broken Bones, Broken Bodies: Bioarchaeological and Forensic Approaches for Accumulative Trauma and Violence*, Chapter 9. Lanham: Lexington Books, 2017: p 153-180.
53. Quigley C. Collections. In: Quigley C. (Ed), *Skulls and Skeletons: Human Bone Collections and Accumulations*, Chapter 3. Jefferson: McFarland & Company Inc. Publishers, 2001: p 99-154.



54. Franklin D, Marks MK. Anthropology/Odontology: species: human versus nonhuman. In: Siegel J, Saukko P, Honuck MM (Eds), Encyclopedia of Forensic Sciences. London: Academic Press, 2013: p 28-33.
55. Klepinger LL. Initial assessments of skeletal remains. In: Klepinger LL (Ed), Fundamentals Of Forensic Anthropology. Part II, Chapter 3. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2006: p 19-24.
56. Sarıkçıoğlu SM. Tlos ve Demre İskeletlerinin Adli Antropolojik Açıdan İncelenmesi. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi. Antalya, 2012.
57. Adams BJ, Crabtree PJ. Comparative Skeletal Anatomy: A Photographic Atlas for Medical Examiners, Coroners, Forensic Anthropologists, and Archeologists. New Jersey: Humana Press, 2008.
58. İşcan MY, Steyn M. The Human Skeleton in Forensic Medicine, 3rd Edition. Springfield: Charles C Thomas Publisher, LTD., 2013.
59. Steyn M. Anthropology/Odontology: Sexing. In: Siegel J, Saukko P, Honuck MM (Eds), Encyclopedia of Forensic Sciences. London: Academic Press, 2013: p 34-41.
60. Rogers TL. Skeletal age estimation. In: Blau S, Ubelaker DH. (Eds), Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. Oxon: Routledge, 2016: Part Tree, Chapter 19.
61. Byers SN. Estimation of age at death. In: Byers SN. (Ed), Introduction to Forensic Anthropology Chapter 9. Oxon: Routledge, 2016: p 174-213.
62. Latham KE, Finnegan M. Age Estimation of the Human Skeleton. Springfield: Charles C Thomas Publisher LTD, 2010.
63. Sauer NJ, Wankmiller JC. The assessment of ancestry and the concept of race. In: Blau S, Ubelaker DH. (Eds), Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. Oxon: Routledge: 2016: Part Tree, Chapter 16.
64. Spradley K. Metric ancestry estimation from the postcranial skeleton. In: Berg GE, Ta'ala SC. (Eds), Biological Affinity in Forensic Identification of Human Skeletal Remains, Beyond Black and White, Chapter 5. Boca Raton: CRC Press, 2015: p 83-94.

65. Christensen AM, Passalacqua NV. Ancestry estimation. In: Christensen AM, Passalacqua NV. (Eds), A Laboratory Manual for Forensic Anthropology, Chapter 9. London: Academic Press, 2018: p 127-136.
66. Byers SN. Attribution of ancestry. In: Byers SN. (Ed), Introduction to Forensic Anthropology, 5<sup>th</sup> Edition, Chapter 7. Oxon: Routledge. 2017: p 151-176.
67. Enoch MA, Shen PH, Xu K, Hodgkinson C, Goldman D. Using ancestry-informative markers to define populations and detect population stratification. *J Psychopharmacol.* 2006; 20(4 Suppl): 19-26.
68. Krishan K, Kanchan T. Stature and build. In: Houck MM. (Ed), Forensic Anthropology. London: Academic Press, 2017: p 155-160.
69. Pickering RB, Bachman D. Determination of time since death. In: Pickering RB, Bachman D. (Eds), The Use of Forensic Anthropology, Chapter 7. Boca Raton: CRC Press, 2009: p 113-120.
70. Byers SN. Forensic Anthropology Laboratory Manual, 4<sup>th</sup> Edition. Oxon: Routledge, 2017.
71. Passalacqua NV, Rainwater CW. Skeletal Trauma Analysis: Case Studies in Context. Oxford: John Wiley & Sons Ltd, 2015.
72. Matshes EW, Lew EO. Forensic Osteology. In: Dolinak D, Matshes EW, Lew EO. (Eds), Forensic Pathology: Principles and Practice, Chapter 26. Burlington: Academic Press, 2005: p. 563-604.
73. Berg GE. Sex estimation of unknown human skeletal remains. In: Langley NR, Tersigni-Tarrant MT. (Eds), Forensic Anthropology: A Comprehensive Introduction, Second Edition. Boca Raton: CRC Press, 2017: p 143-162.
74. Mallet X, Sutisno M. Anthropology: overview. In: Payne-James J, Byard RW. (Eds), Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine. Elsevier, 2015.
75. Steyn M. Sexing. In: Houck MM. (Ed), Forensic Anthropology. London: Academic Press, 2017: p 137-145.
76. Walker PL. Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *Am J Phys Anthropol.* 2008; 136(1): 39-50.

77. Graw M, Czarnetzki A, Haffner HT. The form of the supraorbital margin as a criterion in identification of sex from the skull: investigations based on modern human skulls. *Am J Phys Anthropol.* 1999; 108(1): 91-96.
78. Guyomarc'h P, Bruzek J. Accuracy and reliability in sex determination from skulls: a comparison of Fordisc® 3.0 and the discriminant function analysis. *Forensic Sci Int.* 2011; 208(1-3): 180.e1-6.
79. Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy Of The Spine, Spinal Cord And ANS, 3<sup>rd</sup> Edition.* St. Louis: Elseveir, 2014.
80. Bogduk N, Endres SM. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. 4<sup>th</sup> Edition, Chapter 6.* Amsterdam: Elsevier/Churchill Livingstone, 2005: p 59-62.
81. Kerimoglu U, Dagoglu MG, Ergen FB. Intercoccygeal angle and type of coccyx in asymptomatic patients. *Surg Radiol Anat.* 2007; 29(8): 683-687.
82. Postacchini F, Massobrio M. Idiopathic coccygodynia. Analysis of fifty-one operative cases and a radiographic study of the normal coccyx. *J Bone Joint Surg Am.* 1983; 65(8): 1116-1124.
83. Butler P, Mitchell A, Healy JC. *Applied Radiological Anatomy, Second Edition.* New York: Cambridge University Press, 2011.
84. Aydoğdu A, Aydoğdu Y, Yakıncı ZD. Temel Radyolojik İnceleme Yöntemlerini Tanıma. *İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi;* 2017; 5(2): 1-10.
85. Crosbie I, Madewell JE, O'Sullivan P. Iliosacral pathology. In: Saba L, Suri JS. (Eds), *Multi-Detector CT Imaging: Abdomen, Pelvis, and CAD Applications. Section III, Chapter 18.* London: CRC Press, 2014: p 411-426.
86. Przybylski P, Pankowicz M, Boćkowska A, Czekajska-Chehab E, Staśkiewicz G, Korzec M, Drop A. Evaluation of coccygeal bone variability, intercoccygeal and lumbo-sacral angles in asymptomatic patients in multislice computed tomography. *Anat Sci Int.* 2013; 88(4): 204-211.
87. Abitbol MM. Sacral curvature and supine posture. *Am J Phys Anthropol.* 1989; 80(3): 379-389.

88. Başaloğlu H, Turgut M, Taşer FA, Ceylan T, Başaloğlu HK, Ceylan AA. Morphometry of the sacrum for clinical use. *Surg Radiol Anat.* 2005; 27(6): 467-471.
89. Patel M, Gupta B, Singel T. Sexing of sacrum by sacral index and Kimura's base-wing index. *J Indian Acad Forensic Med.* 2005; 271: 5–9.
90. Mishra SR, Singh PJ, Agrawal AK, Gupta RN, Identification of sex of sacrum of Agra region, *J. Anat. Soc. Ind.* 2003; 52(2): 7–12.
91. Flander LB. Univariate and multivariate methods for sexing the sacrum. *Am J Phys Anthropol.* 1978; 49(1): 103-110.
92. Kothapalli J, Velichety SD, Desai V, Zameer MR. Morphometric study of sexual dimorphism in adult sacra of South Indian population. *Int J Biol Med Res.* 2012; 3(3): 2076–2081.
93. Yoon MG, Moon MS, Park BK, Lee H, Kim DH. Analysis of Sacrococcygeal Morphology in Koreans Using Computed Tomography. *Clin Orthop Surg.* 2016; 8(4): 412-419.
94. Tetiker H, Koşar MI, Çullu N, Canbek U, Otağ I, Taştumur Y. MRI-based detailed evaluation of the anatomy of the human coccyx among Turkish adults. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(2): 136-142.
95. Kaplan M, Ozturk S, Cakin H, Akgun B, Onur MR, Erol FS. Sacrococcygeal sinus angle: as a new anatomic landmark for the posterior approach of presacral lesions. *Eur Spine J.* 2014; 23(2): 337-40.
96. Shalaby SA, Eid EM, Allam OA, Ali AM, Gebba MA. Morphometric study of the normal Egyptian coccyx from (age 1-40 year). *Int J Clin Dev Anat.* 2015; 1: 32–41.
97. Pradhan A, Yadav S. Sexual Dimorphism of sacrum in south Indian population using MRI. *International Journal of Pharma and Bio Sciences Int J Pharm Bio Sci.* 2015; 6(4): 398 – 404.
98. Stradalova V. Sex differences and sex determination from the sacrum, *Anthropologie;* 1975; 13: 237–244.
99. Duman T. Yetişkinlerde os sacrum'un çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ile morfometrik incelenmesi. Selcuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı; Yüksek Lisans Tezi. Konya, 2009.

100. Kumar A, Vishwakarma N. An anthropometric analysis of dry human sacrum: Gender Discrimination. *International Journal of Science and Research*. 2015; 4(4): 1305-1310.
101. Karakas HM, Celbis O, Harma A, Alicioglu B. Total body height estimation using sacrum height in Anatolian Caucasians: multidetector computed tomography-based virtual anthropometry. *Skeletal Radiol*. 2011; 40(5): 623-630.
102. Ahankari, RS, Ambali, MP. Sexual dimorphism in human sacrum in maharashtra population. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*. 2016; 3(1): 91-96.
103. Maddikunta, V, Ravinder, M. Morphometric study of sacrum in sex determination in Telengana region people. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2017; 2(1): 164-174.
104. Davivongs V. The pelvic girdle of the australian aborigine; sex differences and sex determination. *Am J Phys Anthropol*. 1963; 21: 443-455.
105. Yadav N, Saini K, Patil K. Determination of sex using dry adult human sacrum - a morphometric study. *Int J Cur Res Rev*. 2015; 7(3): 22-28
106. Bajpai R, Maiyyar A. Sexual dimorphism in sacrum- a morphometric study of Nasik population. *Indian Journal of Applied Research*. 2016; 6(8): 633-635.
107. Sachdeva K, Singla RK, Kalsey G, Sharma G. Role of sacrum in sexual dimorphism – A morphometric study. *J. Indian Acad Forensic Med*. 2011; 33(3): 206-210.
108. Gómez-Valdés JA, Torres Ramírez G, Báez Molgado S, Herrera Sain-Leu P, Castrejón Caballero JL, Sánchez-Mejorada G. Discriminant function analysis for sex assessment in pelvic girdle bones: sample from the contemporary Mexican population. *J Forensic Sci*. 2011; 56(2): 297-301.
109. Plochocki JH. Sexual dimorphism of anterior sacral curvature. *J Forensic Sci*. 2011; 56(1): 161-164.
110. Torimitsu S, Makino Y, Saitoh H, Ishii N, Hayakawa M, Yajima D, Inokuchi G, Motomura A, Chiba F, Iwase H. Stature estimation in Japanese cadavers using the sacral and coccygeal length measured with

- multidetector computed tomography. *Leg Med (Tokyo)*. 2014; 16(1):14-19.
111. Ashraf A, Farahangiz S, Pakniat Jahromi B, Setayeshpour N, Naseri M, Nasser A. Correlation between radiologic sign of lumbar lordosis and functional status in patients with chronic mechanical low back pain. *Asian Spine J*. 2014; 8(5): 565-570.
  112. Kaya N, Bölükbaş N, Atıcı İ, Demetgül M. Kadınların yaşam tarzı değişkenleri ile osteoporoz arasındaki ilişki. *Aile ve Toplum Eğitim- Kültür ve Araştırma Dergisi*, 2003; 16(2); 15-22.
  113. Boyle KM, Petty D, Chalmers AG, Quirke P, Cairns A, Finan PJ, Sagar PM, Burke D. MRI assessment of the bony pelvis may help predict resectability of rectal cancer. *Colorectal Dis*. 2005; 7(3): 232-240.
  114. Woon JT, Perumal V, Maigne JY, Stringer MD. CT morphology and morphometry of the normal adult coccyx. *Eur Spine J*. 2013; 22(4): 863-870.
  115. Passalacqua NV. Forensic age-at-death estimation from the human sacrum. *J Forensic Sci*. 2009; 54(2): 255-262.
  116. Smita N, Patil AD, Sneha J, Pratima A, Bahetee BH. Sexual dimorphism in sacrum. *Applied Physiology and Anatomy Digest*. 2017; 02(2): 48-55.
  117. Peleg S, Dar G, Medlej B, Steinberg N, Masharawi Y, Latimer B, Jellema L, Peled N, Arensburg B, Hershkovitz I. Orientation of the human sacrum: anthropological perspectives and methodological approaches. *Am J Phys Anthropol*. 2007; 133(3): 967-977.
  118. Tague RG. Costal process of the first sacral vertebra: sexual dimorphism and obstetrical adaptation. *Am J Phys Anthropol*. 2007; 132(3): 395-405.
  119. Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR, Mensforth RP. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *Am J Phys Anthropol*. 1985; 68(1): 15-28.
  120. Buckberry JL, Chamberlain AT. Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *Am J Phys Anthropol*. 2002; 119(3): 231-239.

121. Evcik D, Yücel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatol Int.* 2003; 23(4): 163-165.
122. Sevinc O, Is M, Barut C, Ozdemir ST, Ayoglu F. Sagittal alignment of the lumbar spine in a Turkish population. *Neurosciences (Riyadh).* 2007; 12(3): 221-225.
123. Tüzün C, Yorulmaz I, Cindaş A, Vatan S. Low back pain and posture. *Clin Rheumatol.* 1999; 18(4): 308-312.
124. Sohn S, Chung CK, Kim YJ, Han I, Kang SM, Yoon JW, Kim H. Sagittal spinal alignment in asymptomatic patients over 30 years old in the Korean population. *Acta Neurochir (Wien).* 2017; 159(6): 1119-1128.
125. Mac-Thiong JM, Roussouly P, Berthonnaud E, Guigui P. Age- and sex-related variations in sagittal sacropelvic morphology and balance in asymptomatic adults. *Eur Spine J.* 2011; 20 Suppl 5: 572-577.
126. Türkiye İstatistik Kurumu; Sağlık İstatistikleri; Türkiye Sağlık Araştırması; Yaş grupları ve cinsiyete göre kilo ortalamaları. Erişim: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1095](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1095) (Son Erişim Tarihi: 18.06.2018).
127. Kanat A, Yazar U, Kazdal H, Sonmez OF. Introducing a new risk factor for lumbar disc herniation in females: vertical angle of the sacral curvature. *J Korean Neurosurg Soc.* 2012; 52(5): 447-451.
128. Lee JY, Gil YC, Shin KJ, Kim JN, Joo SH, Koh KS, Song WC. An Anatomical and Morphometric Study of the Coccyx Using Three-Dimensional Reconstruction. *Anat Rec (Hoboken).* 2016; 299(3): 307-312.
129. Marwan YA, Al-Saeed OM, Esmaeel AA, Kombar OR, Bendary AM, Azeem ME. Computed tomography-based morphologic and morphometric features of the coccyx among Arab adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014; 39(20): E1210-1219.
130. Börekci H, Börekci E, Serin Hİ, Özdemir ZT, Sipahi M, Akyüz Y, Erkoç MF, Banlı O, Ercan U. Sakrokoksigeal Anatomisinin Pilonidal Sinus Etiyolojisindeki Yeri. *International Journal of Clinical Research;* 2014; 2(4): 165-169.

- 131.** Murrie VL, Dixon AK, Hollingworth W, Wilson H, Doyle TA. Lumbar lordosis: study of patients with and without low back pain. *Clin Anat.* 2003; 16(2): 144-147.
- 132.** Nourbakhsh MR, Moussavi SJ, Salavati M. Effects of lifestyle and work-related physical activity on the degree of lumbar lordosis and chronic low back pain in a Middle East population. *J Spinal Disord.* 2001; 14(4): 283-292.
- 133.** Joshi UU, Puranik M. Various sacral indices: role in study of sexual dimorphism. *Int J Res Med Sci.* 2016; 4(3): 841-846.





