

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**TÜRK POPÜLASYONUNDA PROKSİMAL FEMURUN YAŞ VE
CİNSİYETE GÖRE MORFOMETRİK ANALİZİ**

Sevim AKDOĞAN ÖZCAN

DANIŞMAN

Prof. Dr. M. Tuğrul YILMAZ

KONYA- 2023

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Sevim AKDOĞAN ÖZCAN'ın "Türk Popülasyonunda Proksimal Femurun Yaş ve Cinsiyete Göre Morfometrik Analizi" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA/25.01.2023

Tez Danışmanı

Prof. Dr. M. Tuğrul YILMAZ
NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi
A.D.

İmza

Üye

Prof. Dr. Taner ZİYLAN
KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi A.D.

İmza

Üye

Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL
NEÜ Meram Tıp Fakültesi Anatomi
A.D.

İmza

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../20.. tarih ve/.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

imza

TEZ BEYAN SAYFASI

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

25/01/2023

Sevim AKDOğAN ÖZCAN

İmzası

BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Türk Popülasyonunda Proksimal Femurun Yaş ve Cinsiyete Göre Morfometrik Analizi

Öğrencinin Adı Soyadı: Sevim AKDOĞAN ÖZCAN

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı: 89

TÜRK POPÜLASYONUNDA PROKSİMAL FEMURUN YAŞ VE CİNSİYETE GÖRE MORFOMETRİK ANALİZİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 17	% 16	% 3	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.erbakan.edu.tr İnternet Kaynağı	% 6
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	acikerisim.deu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 2
4	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
5	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	tipnotlari.wordpress.com İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University Öğrenci Ödevi	<% 1

Danışman Öğretim Üyesi:

Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenciliğimde ve tez çalışmamın tüm sürecinde değerli bilgilerini, sonsuz desteğini her zaman hissettiğim sayın danışman hocam, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet TUĞRUL YILMAZ'a

Çalışmamda desteğini hiç esirgemeyen, gece gündüz farketmeden rahatsız ettiğim halde her seferinde tüm ilgiyle yanımda olan ve istatistiksel analizdeki yardımıyla da destek veren kıymetli hocam Sayın Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN'a,

Çalışmamdaki radyolojik görüntülere ulaşmada ve ölçümlerde yardımcı olan Necmettin Erbakan Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cengiz KADIYORAN'a,

Ayrıca, yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri tüm bilgiler ve deneyimler için Necmettin Erbakan Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görev yapan hocalarım Sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, Sayın Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL, Sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER, Sayın Doç. Dr. Gülay AÇAR ve Sayın Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKCI'ya,

Ve son olarak beni bu günlere getiren, üzerimdeki emeklerini asla ödeyemeceğim, hayatımın her anında desteklerini daima kalbimde hissettiğim anneme, babama ve kardeşlerime, gece gündüz her zaman kendinden fedakârlık ederek yanımda olan sevgili eşim Muhammed Emin ÖZCAN' a, sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı ve İç Kapak.....	i
Tez Onay Sayfası.....	ii
Tez Beyan Sayfası.....	iii
Benzerlik Raporu.....	iv
Önsöz ve Teşekkür.....	v
İçindekiler.....	vi
Kısaltmalar.....	viii
Şekiller Listesi.....	ix
Resimler Listesi.....	x
Tablolar Listesi.....	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Os Femur.....	4
2.2. Os Coxae.....	6
2.2.1. Os ilium.....	7
2.2.2. Os ischii.....	8
2.2.3. Os pubis.....	9
2.2.4. Acetabulum.....	9
2.3. Articulatio Coxae.....	11
2.3.1 Capsula Articularis.....	12
2.3.2. Ligamentum iliofemorale.....	12
2.3.3. Ligamentum ischiofemorale.....	12
2.3.4. Ligamentum pubofemorale.....	13
2.3.5. Zona orbicularis.....	13
2.3.6. Ligamentum capitis femoris.....	13
2.3.7. Ligamentum transversum acetabuli.....	13
2.3.8. Labrum acetabulare.....	13
2.4. Articulatio Coxae Beslenmesi.....	15
2.5. Articulatio Coxae Innervasyonu.....	17
2.6. Articulatio Coxae'nin Hareketleri.....	17
2.7. Proksimal Femur'a tutunan Kaslar.....	19
2.8. Femur Embriyolojisi.....	25

2.9. Proksimal Femur'la İlgili Klinik Durumlar.....	25
2.10. Radyografi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1. Caput Femoris Çapı.....	31
3.2. Collum Femoris Uzunluğu.....	32
3.3. Collum Femoris Genişlik Ölçümü.....	32
3.4. Baş Boyun Eksen Uzunluğu.....	33
3.5. Femur İnklinasyon Açısı.....	33
3.6. Horizontal Ofset.....	34
3.7. Gözyaşı Damlası Mesafesi.....	35
3.8. Linea Intertrochanterica Uzunluk Ölçümü.....	35
3.9. Alsberg Açısı.....	37
3.10. İstatistiksel Analizi.....	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA.....	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
7. KAYNAKLAR.....	61
8. ÖZGEÇMİŞ.....	66
9. EKLER.....	67

KISALTMALAR

art: Articulatio

cm: Santimetre

lig: Ligamentum

m: Musculus

mm: Milimetre

PACS: Picture Archiving and Communication Systems

ROC: Receiver operating characteristic

n: Nervus

a: Arteria

r: Ramus

for: foramen

inc: incisura

CaFÇ: Caput femoris çap ölçümü

CoFU: Collum femoris uzunluk ölçümü

CoFG: Collum femoris genişlik ölçümü

BBEU: Baş boyun eksen uzunluğu ölçümü

FIA: İnklinasyon açısı

HO: Horizontal ofset

GD: Gözyaşı damlası mesafesi

LiÜst: Linea intertrochanterica'nın üst kenar uzunluk ölçümü

LiUorta: Linea intertrochanterica'nın orta kenar uzunluk ölçümü

LiUalt: Linea intertrochanterica'nın alt kenar uzunluk ölçümü

AA: Alsberg açısı

BT: Bilgisayarlı Tomografi

RG: Radyografi

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2. 1. Os femoris.....	6
Şekil 2. 2. Os coxae dış yandan görünüş.	10
Şekil 2. 3. Os coxae iç yandan görünüş.	11
Şekil 2. 4. Articulatio coxae yandan görünüş	14
Şekil 2. 5. Articulatio coxae önden görünüş	14
Şekil 2. 6. Articulatio coxae arkadan görünüş	15
Şekil 2. 7. Articulatio coxae beslenmesi	16
Şekil 2. 8. Articulatio coxae innervasyonu	17
Şekil 2. 9. Articulatio coxae hareketleri.....	19
Şekil 2. 10. Kalçanın ön iç tarafındaki kaslar	20
Şekil 2. 11. Kalçanın çevresindeki birinci seviye kaslar.	23
Şekil 2. 12. Kalçanın çevresindeki ikinci seviyedeki kaslar.....	23
Şekil 2. 13. Kalçanın çevresindeki üçüncü seviyedeki kaslar	24
Şekil 2. 14. Kalça Ekleminin Transvers Kesiti	24
Şekil 2. 15. Kalça Ekleminin Koronal Kesiti.....	25
Şekil 2. 16. Uzun kemiklerin embriyolojik gelişimi.....	27
Şekil 2. 17. Radyografi Cihazı.....	29
Şekil 3. 1. Çalışmanın yaş grubu	31
Şekil 4. 1. Sağ taraf ROC grafiği.....	45
Şekil 4. 2. Sol taraf ROC grafiği.....	46

RESİMLER LİSTESİ

<u>Resim No</u>	<u>Sayfa</u>
Resim 3. 1. Caput femoris çapı.....	31
Resim 3. 2. Collum femoris uzunluğu.....	32
Resim 3. 3. Collum femoris genişliği.....	32
Resim 3. 4. Baş boyun eksen uzunluğu.....	33
Resim 3. 5. Femur shaft ekseninin belirlenmesi.....	33
Resim 3. 6. İnklinasyon açısı.....	34
Resim 3. 7. Horizontal ofset.....	34
Resim 3. 8. Gözyaşı damlası mesafesi.....	35
Resim 3. 9. Linea intertrochanterica ön kenarlar arasındaki mesafesi.....	35
Resim 3. 10. Linea intertrochanterica ortakenarları arasındaki mesafesi.....	36
Resim 3. 11. Linea intertrochanterica arka kenarlar arasındaki mesafe.....	36
Resim 3. 12. Alsberg açısı.....	37

TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 5. 1. CaFÇ ölçümlerinin karşılaştırılması	50
Tablo 5. 2. CoFG ölçümlerinin karşılaştırılması	51
Tablo 5. 3. CoFU ölçümlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 5. 4. BBEU ölçümlerinin karşılaştırılması	53
Tablo 5. 5. FIA ölçümlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 5. 6. LiU ölçümlerinin karşılaştırılması	55
Tablo 5. 7. HO ölçümlerinin karşılaştırılması	56
Tablo 5. 8. AA ölçümlerinin karşılaştırılması	57

ÖZET

T.C.

NECBETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Türk Popülasyonunda Proksimal Femurun Yaş ve Cinsiyete Göre

Morfometrik Analizi

Sevim AKDOĞAN ÖZCAN

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya-2023

Çalışmamızda, Türk popülasyonuna ait kadın ve erkek bireylerin, radyografi görüntüleri (RG) üzerinden ölçümler yaparak, proksimal femur morfometrik analizini yaş ve cinsiyete göre belirleyip ve literatürle karşılaştırmayı amaçladık.

Ölçümlerimiz, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran 18-75 yaş aralığındaki bireylerin pelvik RG üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmada, 134 erkek ve 136 kadın olmak üzere toplam 270 kişinin pelvik RG üzerinden ölçümler yapıldı. Bireyler, 18-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-75 yaş aralıklarından oluşan altı guruba ayrıldı. Çalışmaya, kemik gelişimini etkileyen hastalığı bulunan, kalça eklemine ve uyluk bölgesinde kırık, geçirilmiş cerrahi ve protezi olan olgular dahil edilmedi. PACS (Picture Archiving and Communication System) sistemi üzerinden proksimal femur'un uzunluk, genişlik, derinlik ve açılarına ait ölçümler yapıldı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 21.0 programı ile analiz edildi. Analiz sonuçları ortalama, standart sapma, minimum (min) ve maksimum (max) olarak verildi.

Erkeklerde yapılan ölçümlerde daha yüksek değerler ölçüldü ($p<0,05$). Tüm bireylerin sağ tarafında caput femoris çapı (CaFÇ), collum femoris genişliği (CoFG), baş boyun eksen uzunluğu (BBEU), femur inklinasyon açısı (FIA), gözyaşı damlası mesafesi (GD), linea intertrochanterica uzunluk ölçümleri (LiUüst, LiUorta ve LiUalt) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Sol tarafta ise collum femoris uzunluğu (CoFU), horizontal ofset (HO), alsberg açısı (AA) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Sağ ve sol taraftaki uzunluk ölçümleri arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon ilişkisi tespit edildi.

Çalışmamızda proksimal femur ölçümlerinde ulaştığımız istatistiksel analizlerle; Türk popülasyonuna ait ortalama standart verilerin ortaya konulmasında önemli olduğunu düşündüğümüz verilere ulaştık. Çalışmamızda ölçtüğümüz parametrelerle cinsiyet tayini ve sağ-sol taraf ölçümlerinin karşılaştırılmasında kullanılabilecek veriler elde ettik. Bizim toplumumuzda ya da diğer toplumlarda

yapılacak çalışmaların karşılaştırılmalı analizine, proksimal femur morfolojisinin ve bu bölgede karşılaşılabilecek klinik durumlarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı kanısındayız.

Anahtar Szckler: Cinsiyet tahmini, morfometri, proksimal femur, radyografi.



ABSTRACT

REPUBLIC OF TURKIYE

NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY

HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Morpometric Analysis Of Proximal Femur According To Age And Gender In Turkish Population

Sevim AKDOĞAN ÖZCAN

Department of Anatomy

Master Thesis / Konya-2023

In our study, we aimed to determine the morphometric analysis of the proximal femur according to age and gender and compare it with the literature by measuring the radiography images (RG) of male and female individuals belonging to the Turkish population.

Our measurements were performed on the pelvic RG of individuals between the ages of 18-75 who applied to Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine, Department of Radiology. In the study, measurements were made on the pelvic RG of a total of 270 people, 134 men and 136 women. Individuals were divided into six groups consisting of 18-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-75 age ranges. Cases with diseases affecting bone development, fractures in the hip joint and thigh region, previous surgery and prosthesis were not included in the study. Measurements of the length, width, depth and angles of the proximal femur were made using the PACS (Picture Archiving and Communication System) system. Statistical analyzes of the obtained data were analyzed with the SPSS 21.0 program. Analysis results were given as mean, standard deviation, minimum (min) and maximum (max).

Higher values were measured in the measurements made in men ($p<0.05$). Caput femoris diameter (CaFÇ), collum femoris width (CoFG), head and neck axis length (BBEU), femur inclination angle (FIA), tear drop distance (GD), linea intertrochanterica length measurements (LiUsuperior, LiUmiddle, and LiUinferior) on the right side of all individuals) were found to be statistically significantly higher ($p<0.05$). On the left side, the length of the collum femoris (CoFU), horizontal offset (HO), and alsberg angle (AA) were found to be statistically significantly higher ($p<0.05$). A significant positive correlation was found between the length measurements on the right and left sides.

In our study, with the statistical analyzes we reached in the proximal femur measurements; We have reached the data that we think is important in revealing the average standard data of the Turkish population. We obtained data that can be used in comparison of gender determination and right-left side measurements with the parameters we measured in our study. We believe that the comparative analysis of studies to be conducted in our community or in other societies will help to better understand the proximal femur morphology and clinical conditions that may be encountered in this region.

Keywords: Gender estimation, morphometry, proximal femur, radiography.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Uyluk kemiği (os femoris), kalça ile diz arasında bulunur. Os femoris vücuttaki en uzun kemiktir ve vücut boyunun ortalama dörtte biri uzunluğundadır (Arıncı ve Elhan 2016). Femur, insan vücudundaki en ağır, en kuvvetli kemiktir (Standring 2021). Tüm uzun kemikler arasında kemikleşme birinci sırada klavikula'da başlarken ikinci sırada da femur kemikleşir (Ozan 2014; Baumgart ve ark. 2017; Standring 2021). Femur'un çevresinde kalça ekleminin kuvvetli bağları ve kasları bulunmaktadır. Dolaşımdan zengindir ve innervasyon açısından da sinirsel anatomisinin iyi bilinmesi klinik açıdan oldukça önemlidir (Makrovic ve ark. 2021).

Proksimal femur'a yönelik değişik toplumlarda morfometrik pek çok çalışma yapılmıştır (Bergot ve ark. 2002; Trivison ve ark. 2007; Ma ve ark. 2014). Toplumlardaki ırklar ve cinsiyetler arasında anatomik ölçümlerin varyasyonları farklılıklar gösterebilir (Nicholls ve ark. 2011). Bu farklılıklar beslenme tarzı, yaşam şekli yaşanan yerdeki coğrafi faktörler ve genetik yapıya göre değişebilir. Literatürde bildirilen morfometrik ölçümler, toplumlar arasındaki farklılıkları veya aynı ırk içindeki bölgesel farklılıkları ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar kendi toplumlarındaki morfolojik ölçümlerin standardize edilmesinde kullanılmaktadır (Trivison ve ark. 2007; İyem 2008; Ma ve ark. 2014). Klinik açıdan iskeletin morfometrik özelliklerini bilmek birçok konuda yardımcı olmaktadır. Standart morfometrik ölçüm sonuçlarının belirlenmesiyle deformiteler ve anatomik varyasyonları birbirinden ayırabilmek daha mümkün hale gelir. Ayrıca tanı tedavi ve hastaların sınıflandırılması için de standart morfometrik ölçümleri bilmek önem arz eder (Makrovic ve ark. 2021).

Proksimal femur, değişen yaş veya cinsiyete bağlı olarak farklı morfolojik varyasyonlar gösterebilir. Bu varyasyonlar çok fazla olduğunda ve patolojik durumlarda eklemden orantısız bir yük dağılımına yol açar. Bu sebeple de eklem kıkırdağında aşınma gerçekleşebilir. Bu da osteoartrit konusunda risk faktörleri olarak tanımlanır (Beck ve ark. 2005). Femur'un baş ve boyun anormallikleri ve femur başının aşırı örtünmesi gibi morfolojik değişimler labrum acetabuli yırtığı ve dejeneratif artrit sebeplerindedir (Hack ve ark. 2010). Artritin yaygın sebebi yüksek farkla kalça displazisidir (Murphy ve ark. 1995). Çocuklarda gelişimsel kalça

displazisi, acetabular malformasyon, hipoplazi, aynı zamanda proksimal femur deformasyonları ile de ortaya çıkabilir. Bu durum, hızlı ilerleyen bir osteoartrit ile sonuçlanır (Reijman ve ark. 2005). Kalça displazisi, proksimal femur morfolojisini içeren genç erişkinlik veya geç ergenlik döneminde yıkıcı sonuçlara neden olan sayısız patolojinin örneğidir (Boese ve ark. 2016). Genç erişkinlik döneminde kalça artroplastisinin en sık nedeni tedavide geç kalınmış gelişimsel kalça displazisidir (Murphy ve ark. 1990). Bu tür durumların tanı ve tedavisinde, proksimal femur'un morfometrik standart ölçümlerinin önceden bilinmesi önem arz eder.

Literatürde geçen bir araştırmada proksimal femur geometrisinin kemik gücü ile ilişkisi ortaya konulmuştur (Mikhail 1996). Kalça eksen uzunluğu arttıkça, caput femoris merkezi ile femur arasındaki kaldıraç kolu uzayacağı için proksimal femur'da yüklenme artışıyla kırıklar oluşabilir. Ayrıca düşük beden kitle indeksinde de kırık riski artabilir (Dinçel ve ark. 2008).

Total kalça protezinin başarısı için hastada proksimal femur morfometrisinin iyi bilinmesi klinik açıdan oldukça önemlidir. Kişiye özel protez tasarımı maliyeti oldukça yüksek olsa da mümkündür. Bu sebep yüzünden de daha çok standart protezler tercih edilmektedir. Irk, yaş, cinsiyete bağlı morfometrik çalışmalarla standart protezlerin uyum problemi ortadan kaldırılabilir (Chantarapanich ve ark. 2017).

Kas iskelet sistemiyle birlikte, insan vücudundaki tüm yapılarda cinsiyet, yaş, genetik sebepli ve değişik ırklardan kişiler olması gibi nedenlerle anatomik farklılıklarla ve varyasyonlarla karşılaşılabilir. Çok karşılaşılan bir durum olarak aynı kişide sağ ve sol taraf ölçümleri birbirinden farklı olabilir. Bu sebeple her toplumda kendi standardize edilmiş değerlerine hakim olmak önem arz eder. Topluluklar üzerindeki çalışmalar, kadavrada yapılan çalışmalar ve radyolojik çalışmalar literatüre çok değerli bilgiler kazandırmaktadır (Khang ve ark. 2003; Sproul ve ark. 2007; Makrovic ve ark. 2021).

Bizim çalışmamız genelde Türk toplumuna özelde ise Konya bölgesinde yaşayan topluma yönelik bir tarama çalışmasıdır. Çalışmamız retrospektif tarama çalışması olarak radyolojik yöntemin seçilmesinin sebebini şu şekilde açıklayabiliriz: Anatomik olarak bu şekilde bir çalışmayı kadavra üzerinde yapmanın zorluğu, çok sayıda yaşı ve cinsiyeti belirlenmiş kadavra ihtiyacı bulunmasıdır. Ama radyolojik çalışmalar üzerinde yapmanın kolaylığı; görüntüler alınırken hastaların

değerlendirilmesi için her zaman aynı uygun pozisyonda çekilen radyolojik görüntüleri üzerinde çalışma yapılmasıdır. Ayrıca daha çok radyolojik görüntüye ulaşılabilir olmasıdır. Bu sebeplerdendir ki radyolojik çalışmayı uygun görmüş bulunmaktayız.

Çalışmamızda Konya bölgesindeki Türk toplumuna ait hasta verilerinde proksimal femur'a ait morfometrik özellikler üzerinde ölçümlerde bulduk. Toplumsal anatomik özellikleri ve farklılıkları belirleyerek literatüre katkı oluşturmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Os Femur

İskeleti, yeni doğanlarda 270 adet, erişkin bir insanda ise bazı kemikler kaynaşarak 206 adet kemik oluşturur (Arıncı ve Elhan 2016; Mescher 2016). İskelette bulunan kemikler şekillerine göre kemikler şu şekilde sınıflandırılırlar; uzun (os femur, os humerus), kısa (os carpal, os tarsale), yassı (scapula, sternum), havalı (os sphenoidale, os ethmoidale), susamsı (patella), aksesuar, düzensiz (vertebralar). Aksesuar kemikler herkeste bulunmayabilir. Daha çok ayakta görülürler. Uzun kemiklerin gövdelerine diafiz, her iki ucuna epifiz adı verilir. Diafiz ve epifiz'in birbirine yakın olduğu erken yaştaki kişilerde kemikleşme odaklarının olduğu bölgeye de metafiz denilir (Arifoğlu 2017; Yılmaz ve ark. 2022).

Os femur, kalça ile diz arasında bulunan, insan vücudundaki en uzun, en ağır, en kuvvetli kemiktir. Vücut boyunun ortalama dörtte biri uzunluğundadır (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).

Os femur'un proksimalinde bulunan yapılar şunlardır; caput femoris, collum femoris, trochanter major ve trochanter minor. Caput femoris os coxae'daki acetabulum ile eklem yapan femur başıdır. Caput femoris eklem kırırdağı ile kaplı küreye benzer yapıdadır. Caput femoris'in tepesinde derin olmayan çukura fovea capitis femoris denir ve buraya lig. capitis femoris yapışır (Standring 2021; Yılmaz ve ark.2022). Arteria (a.) obturatoria'nın bir dalı, bu ligamentin içinden geçerek caput femoris'i besler (Snell 1998). Caput femoris, yaklaşık 4-5 cm uzunluğunda collum femoris adı verilen bir boyun ile kemiğin gövdesine bağlanır. Collum femoris, aşağıya, arkaya ve dışa doğru bir yöneliş göstererek corpus femoris'e bağlanır. Corpus femoris uzun ekseni (femur shaft ekseni) ile collum femoris ekseni (baş boyun ekseni) arasında kişiden kişiye değişebilen ortalama 135 derecelik kollodiafiz açı ya da inklinasyon açısı (İA) denir. Bu açı kalça ekleminin hareketini kolaylaştırır ve femur'un pelvis'ten uzaklaşıp yaklaşmasını sağlar (Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022). İnklinasyon açısı çocuklarda daha geniş bir açıyken ileri yaşlarda yükün binmesiyle daralarak yetişkinlerdeki şeklini alır (Arıncı ve Elhan 2016). Bu açı yaşa ve cinsiyete bağlı olarak değişebilir. Ayrıca femur boynu kemikleşmesinde olabilecek bir varyasyon ile de değişebilir. Açı daraldığında bu duruma coxae vara (O bacak), genişlediğinde ise coxae valga (X bacak) adı verilir (Moore 2014). Collum femoris ayrıca kalça eklemi

etrafındaki kaslar için de kaldıraç görevinde bulunur (Standring 2021, Yılmaz ve ark.2022).

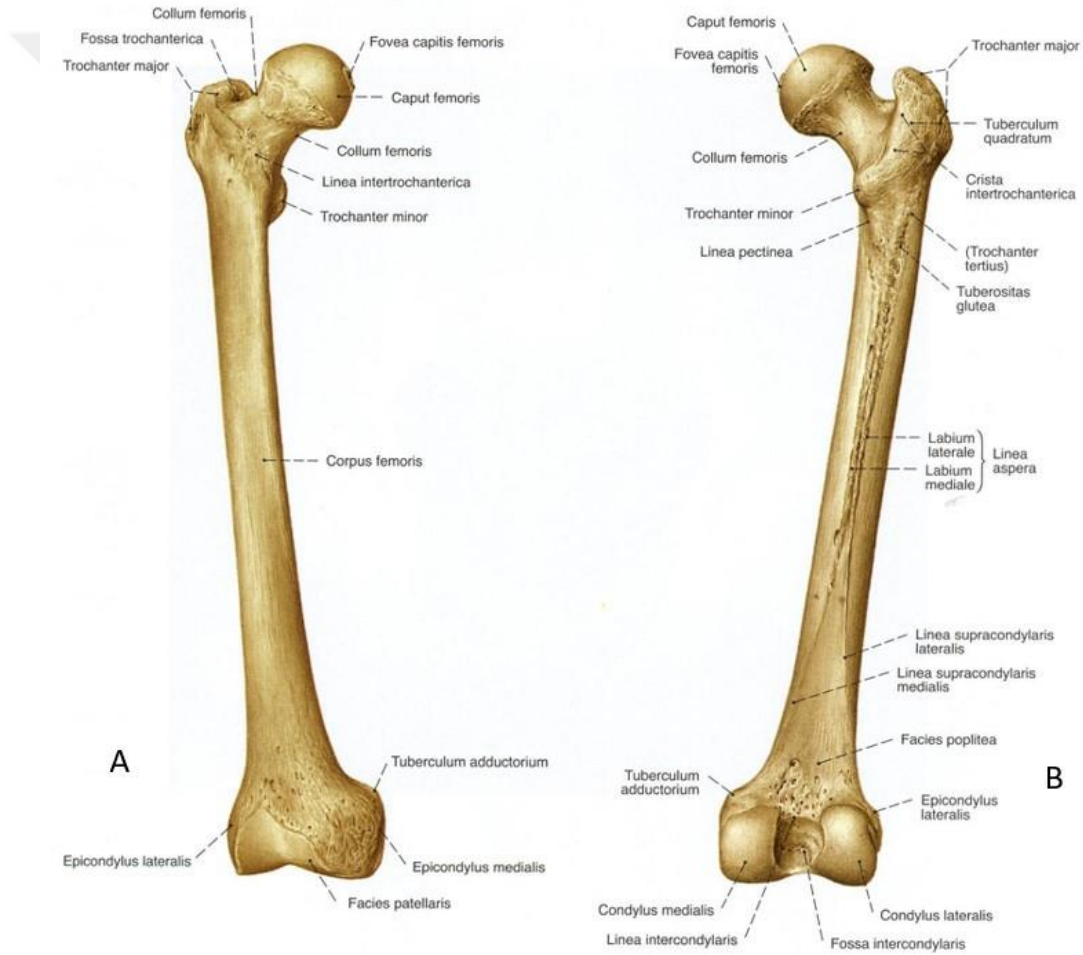
Collum femoris'in dış yanında trochanter major bulunur. Trochanter major corpus femorisin (femur gövdesi) üst ucunun posterolateralinde bulunan büyük çukıntıdır. Bu çukıntının medialinde, collum femoris'e bakan bir çukurluk bulunur. Bu çukur alana fossa trochanterica denir. Arka yüzde musculus (m.) quadratus femoris'in tutunduğu tuberculum quadratum denilen yayvan bir çukıntı yer alır. Trochanter major'un üst kenarından geçen horizontal düzlem, caput femoris'in merkezinden geçer. Bu durumdan faydalanarak trochanter major palpe edilerek kalça ekleminin pozisyonu hakkında bilgi edinilebilir (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2017; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

Collum femoris ile corpus femoris'in birleşim yerinin posteromedialinde, arkaya ve iç yana doğru uzanan bir çukıntı daha vardır. Küçük koni şeklindeki çukıntıya trochanter minor denir (Standring 2021). Trochanter minor'e m. iliopsoas tutunur. Arkada trochanter major ile trochanter minor arasında uzanan çukıntıya crista intertrochanterica denir. İki çukıntıyı ön tarafta birleştiren çizgisel kabarıklığa linea intertrochanterica denir (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).

Corpus femoris denilen femur gövdesi silindirik olup öne doğru hafif konveksite gösterir. Ön yüzü düzdür, yan yüzler iç yana ve dış yana bakarlar. İç yan ve dış yan yüzler ortada birleşerek linea aspera'yı oluştururlar. Linea aspera, sığ bir olukla iki dudağa ayrılmıştır. Bu dudaklardan dış yandakine labium laterale, iç yandakine labium mediale denir. İki labium, kemiğin ortasında birbirlerine çok yakınken, linea aspera'nın alt ve üst uçlarından yanlara doğru uzaklaşır. Linea aspera yukarıya doğru üç uzantı şeklinde seyredir. Lateralde pürtüklü ve belirgin olanı, labium laterale'nin devamı şeklindedir. Trochanter major'e ulaşanı tuberositas glutea adını alır ve buraya m. gluteus maximus tutunur. Ortadakine de linea pectinea denir ve m. pectineus tutunur. Linea pectinea aşağıdan yukarıya ve içe doğru uzanarak trochanter minor'un altında sonlanır. En içteki üçüncü uzantı, labium mediale'nin devamı şeklindedir ve trochanter minor'un altından kıvrılarak ön tarafta linea intertrochanterica'nın alt ucu ile birleşir. Distalde, labium mediale ve laterale'nin arasındaki üçgen şeklindeki alana facies poplitea denir. Facies poplitea'yı içte linea supracondylaris medialis, dıştan linea supracondylaris lateralis isimlerindeki kenarlar sınırlar. Linea supracondylaris medialis, epicondylus medialis'de m. adductor

magnus'un tutunduğu tuberculum adductorium ile distalde birleşir. Linea aspera'nın biraz altında foramen (for.) nutricium bulunur (Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

Femur'un distal kısmı, proksimal kısmına göre daha geniştir. Her iki yanda condylus lateralis ve condylus medialis bulunur. Ön yüzde, patella ile eklem yapan facies patellaris vardır. Kondillerin arka tarafında fossa intercondylaris diye adlandırılan bir çukur vardır. Linea intercondylaris yukarda fossa intercondylaris aşağıda facies poplitea'yı sınırlar. Kondillerin dışında kasların tutunduğu kabarık bölgeler epicondylus lateralis ve epicondylus medialis adını alır. Medial epicondylus'un üst tarafındaki çıkıntıya tuberculum adductorium denilir (Dere 1990; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022) (Şekil 2.1).



Şekil 2. 1. Os femoris (A: önden görünümü, B: arkadan görünümü) (Sobotto 2010).

2.2. Os Coxae

Kalça kemiği (os coxae); sağda ve solda bulunur. Os ilium, os ischii ve os pubis olmak üzere üç parça kemik tarafından oluşturulur. Bu kemikler çocuklarda ayrı ayrı görülebilirken 14-16 yaşlarında birbirleriyle kaynaşarak tek parça haline gelir. Pelvis

kemiğinin anterolateral kısmını oluşturan os coxae'lar, os sacrum ile articulatio (art.) sacroiliaca ve symphysis pubica ile birbirleriyle eklem yaparlar. Geniş, asimetrik şekilli bir kemik olan os coxae pelvis iskeletinin büyük bir kısmını oluşturur (Snell 1998; Arifoğlu 2017; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

Os coxae'yı oluşturan üç kemiğin birleşme yerinde acetabulum denilen derin, yarım küre şeklinde bir çukur vardır, buraya femur başı girer. Acetabulum'un üst 2/5'lik kısmını os ilium, 1/5'lik ön ve üst kısmını os pubis, alt bölümünü ve tabanını ise os ischium oluşturur. Erişkinlerde bu kemikler kaynaşarak birbirinden ayırt edilemez hale gelir (Ozan 2004; Standring 2021; Yılmaz ve ark.2022) (Şekil 2.2; Şekil 2.3).

2.2.1. Os ilium

Os ilium kanada benzeyen yapıdadır ve os coxae'nın en büyük kısmıdır. Ala ossis ilii ve corpus ossis ilii olmak üzere iki parçanın birleşmesiyle oluşur. İki parçayı dışta acetabulum'un üst kenarı sınırlarken, içte ise linea arcuata belirler (Standring 2021).

Corpus ossis ilii'nin dış yüzü facies lunata'nın büyük kısmını oluşturur ve eklem kıkırdağı ile kaplıdır, iç yüzü ise düzdür. Corpus ossis ilii'nin dış yüzü ile limbus acetabuli arasında m. rectus femoris'in caput reflexum'unun da tutunduğu bir oluk bulunur ve bu oluğa sulcus supraacetabularis adı verilir (Arıncı ve Elhan 2016; Yılmaz ve ark.2022).

Ala ossis ilii, os ilium'un büyük bir bölümünü oluşturur. Geniş ve yassı bir kanat şekline benzer. Yukarıda üst kenarına crista iliaca denilir. Crista iliaca üstten bakıldığında yassı bir "S" şekline benzer. Önde bulunan çıkıntıya spina iliaca anterior superior denir. Bu çıkıntının altındaki çıkıntıya spina iliaca anterior inferior denir Arka üst ucundaki çıkıntıya spina iliaca posterior superior, onun altındaki çıkıntıya spina iliaca posterior inferior denir. Bu çıkıntının altında bulunan, acetabulum'un arka ve yukarı kısmındaki derin çentiğe incisura (inc.) ischiadica major denilir. Crista iliaca'nın en üst noktası ön tarafta umblicus, arka tarafta L₄ omurga hizasındadır. Os ilium'un dış yüzüne facies glutealis denilir. Bu kısım önde konveks, arkada konkav şekildedir. Bu kısım üç çizgisel çıkıntı ile bölünmüştür; linea glutea inferior, linea glutea anterior ve linea glutea posterior olarak adlandırılır. Linea glutea anterior, en uzun çizgisel çıkıntıdır. Crista iliaca'nın ön kısmının 4-5 cm arkasından başlayıp, inc. ischiadica

major'e kadar uzanır. Bu çizginin ortasında for. nutricium bulunur. Linea glutea posterior en kısa çizgisel çıkıntıdır. Crista iliaca'nın ön kısmının yaklaşık 5 cm önünden başlar silikleşerek aşağı doğru inerek spina iliaca posterior inferior'un ön tarafında sonlanır. Linea glutea inferior, en belirsiz olanıdır. Spina iliaca anterior inferior'un yukarı ve arka kısmından başlar, inc. ishiadica major'un en üst kısmında sonlanır. Linea glutea inferior ile acetabulum'un üst kenarları arasında pürüklü ve sığ bir oluk yer alır ve sulcus supraacetabularis adı verilir (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2017; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

Ala ossis ilii'nin iç yüzünde bir çukur bulunur ve bu alana fossa iliaca denir. Fossa iliaca'nın posteroinferior'undaki facies sacropelvica isimindeki yüz bulunur. Facies sacropelvica'nın facies auricularis olarak adlandırılan orta kısmı kıkırdakla kaplıdır. Facies auricularis os sacrum'un aynı şekil ve isimdeki yüzüyle eklem yapar. Bu yüzün posterosuperior'unda tuberositas iliaca bulunur. Burası kabarık bir alandır. Facies auricularis'in altında pars pelvica bulunur. Burası daha düz bir alandır. Pars pelvica ile fossa iliaca'yı birbirinden ayıran kısma linea arcuata denir (Snell 1998; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.2).

2.2.2. Os ischii

Os coxae'nın alt arkasını oluşturan kısımdır. "L" harfine benzeyen bir kemiktir. İki kısımdan oluşur; Corpus ossis ischii ve ramus ossis ischii. Corpus ossis ischii, acetabulum'un 2/5'e yakın kısmını oluşturur. Dış yüzünün arkası eklem kıkırdığı ile kaplıdır. Facies lunata'nın bir bölümünü oluşturur. Dış yüzün, ekleme katılmayan ön tarafı ise fossa acetabuli'nin alt kısmını yapar. İç yüzü, os ilium'a ait pars pelvica'nın aşağıya doğru devamı şeklinde olup, küçük pelvis'in yan duvarına katılır. Ön kenarı, foramen obturatum'u arkadan sınırlar ve ortadaki çıkıntıya tuberculum obturatorium posterius denir. Arka kenarındaki çıkıntıya spina ischiadica denilir. Bu çıkıntıya kaslar ve lig. sacrospinale tutunur. (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021). Spina ischiadica'nın üstündeki çentiğe incisura ischiadica majör denir. Altındaki çentiğe ise incisura ischiadica minor denir (Arıncı ve Elhan 2016). Incisura ischiadica minor kıkırdakla kaplıdır. M. obturatorius internus'un kirişi buradan geçer. Arka yüzde, oturduğumuz zaman hissettiğimiz en altta tuber ischiadicum denilen bir çıkıntı bulunur. Tuber ischiadicum'un öne ve yukarı kısmında ramus ossis ischii bulunur ve foramen obturatum'u ön-alt tarafından sınırlar. Bu uzantı ramus inferior ossis pubis

ile birleşerek ramus ischiopubicus adını alır. Bu yapının özellikle erkeklerde yan tarafa doğru kıvrılmış bölümüne crista phallica denir (Standring 2021)(Şekil 2.3).

2.2.3. Os pubis

Os coxae'nın ön bölümünü oluşturur ve üç bölümden oluşur; ramus superior ossis pubis, ramus inferior ossis pubis ve corpus ossis pubis. Kısa, yassı, kuadranguler bir yapıda olan corpus, pubis'in medialinde bulunur. Corpus'un, ön ve arka olmak üzere iki yüzü vardır; medial, lateral ve üst olmak üzere de üç kenarı bulunur. Pürtüklü sıklık olan ön yüzden kaslar başlar, düz olan arka yüz ise küçük pelvis'in ön duvarına katılır ve buraya da kaslar, bağlar tutunur. Üst kenarda tuberculum pubicum adı verilen çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya lig. inguinale tutunur. Corpus'un medialinde karşı tarafla eklem yapan pürtüklü yapıdaki diğer yüze facies symphysialis denilir. Facies symphysialis ile tuberculum pubicum arasında uzanan kenara crista pubica adı verilir. Bu kemara m. rectus abdominis tutunur (Arıncı ve Elhan 2006; Standring 2021).

Ramus superior ossis pubis, üç yüze sahiptir. Corpus'un üst-dışından başlar. Yukarıya, arkaya ve dışa uzanarak acetabulum'da os ilium ve os ischii ile birleşir. Çok az öne bakan üst yüz, arkada pecten ossis pubis ile, önde ise crista obturatoria ile sınırlanmıştır. Ön ucundaki çıkıntıya tuberculum obturatorium anterius denir. Os ischii'nin foramen obturatorium'u sınırlayan kenarında ise tuberculum obturatorium posterius bulunur. Alt yüz foramen obturatorium'un üst kısmını oluşturur. Alt yüzde a.v. obturatoria ve n. obturatorius'un geçtiği sulcus obturatorius bulunur. Corpus ossis ilii ile ramus superior'un birleştiği yerdeki kabarıklığa eminentia iliopectinea denir (Snell 1998; Standring 2021).

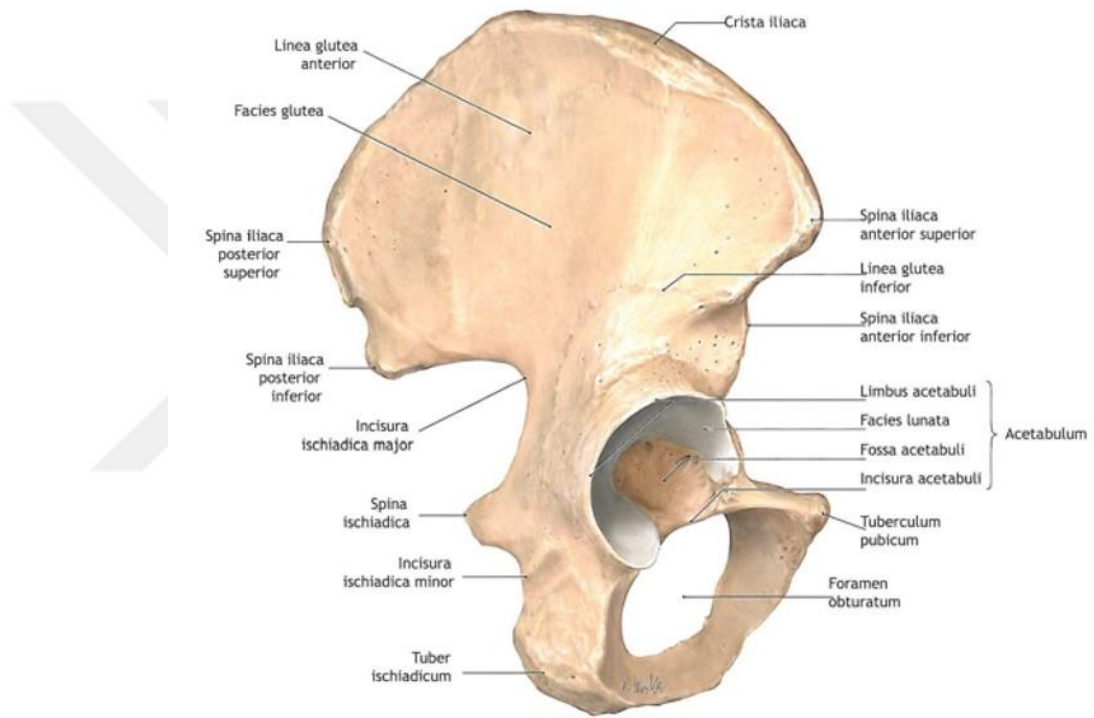
Ramus inferior ossis pubis, corpus'un altından başlar, inferolateralde uzanıp ramus ossis ischii ile birleşir. Foramen obturatorium'u alttan sınırlayan kısma ramus ischiopubicus denir (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.3).

2.2.4. Acetabulum

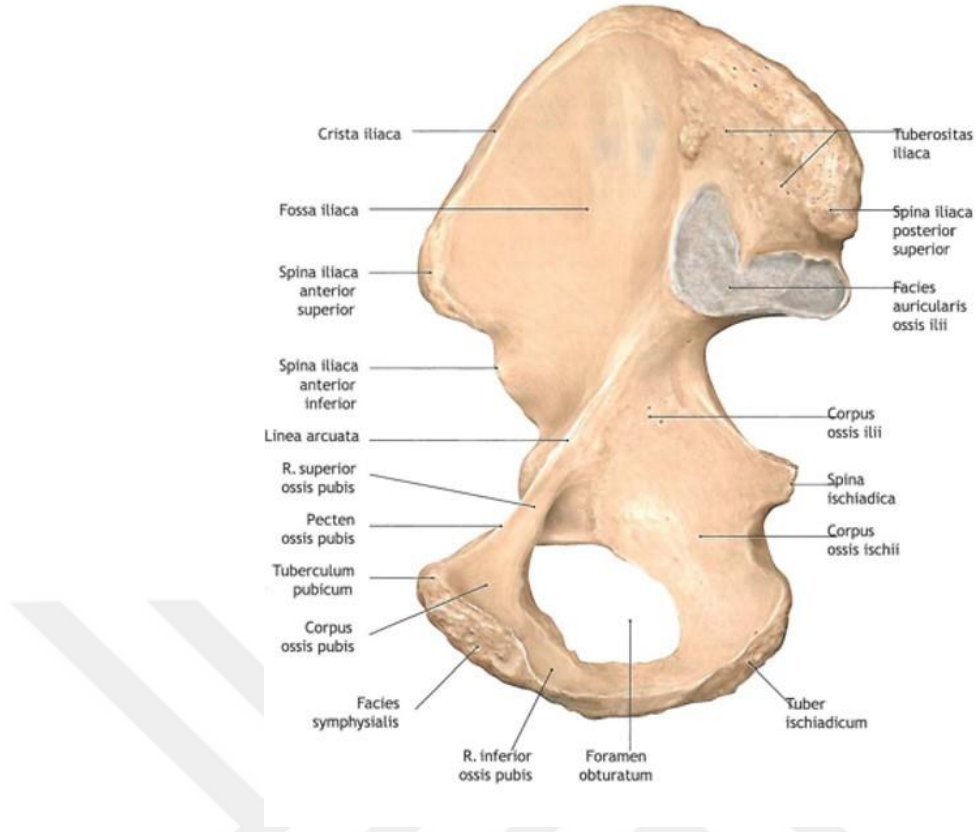
Os coxae'nın dış tarafında bulunan derin, yuvarlak çukura denir (Arıncı ve Elhan 2016). Bu çukurun üst 2/5'lik bölümü os ilium, 2/5 arka alt parçası corpus ossis ischii ve 1/5 ön-üst bölümü ramus superior ossis pubis, tabanı ise os ischium tarafından oluşturulur (Ozan 2014; Standring 2021).

Acetabulum'un kenarına limbus acetabuli (margo acetabuli) denir. Halka şekline benzer. Bu kenarın altında incisura acetabuli adında çentik vardır. Bu çentik

lig. transversum acetabuli ile birleşip bir delik oluşturur. Bu delikten a. obturatoria ve a.circumflexa femoris medialis'in acetabular bazı dalları geçer. Incisura acetabuli yukarıya doğru devam ettiği kısma fossa acetabuli denir. Limbus acetabuli ile fossa acetabuli arasında yarım ay şeklinde bulunan yapıya facies lunata denir. Burası acetabulum'un femur başı ile eklem yapan yüzüdür (Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022) Acetabular kısım 45 derecelik açı yaparak aşağıya bakarken, 15 derecelik açı yaparak öne meyillidir (Tekin 2011) (Şekil 2.2).



Şekil 2. 2. Os coxae dış yandan görünüş (sağ taraf) (Prometheus, 2010).



Şekil 2. 3. Os coxae iç yandan görünüş (sağ taraf) (Prometheus, 2010).

2.3. Articulatio Coxae

Kalça eklemi sferoid tipte bir eklemdir. Caput femoris ile acetabulum arasındadır ve art. coxae olarak isimlendirilir. Fovea capitis femoris hariç, eklem çevresi hyalin kıkırdak ile kaplıdır (Dere 1990; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).

Eklem, konkav eklem yüzünü oluşturan acetabulum'un sadece eklem kıkırdağı ile kaplı olan yarım ay şeklindeki facies lunata kısmı katılır. Eklem yüzünü arttırmak için labrum acetabulare adında fibrokartilaginöz yapı eklenir. Fossa acetabuli eklem katılmazken, yağ dokusundan zengin sinoviyal zar yapıyla doludur. Labrum acetabulare hem lig. transversum acetabuli'ye hem de acetabulum'un diğer kısımlarına tutunarak acetabulum'u daha da çukurlaştırır (Arıncı ve Elhan 2016). Eklem merkezi, lig. inguinale'nin orta 1/3 kısmının daha altındadır. Eklem yüzlerinin en uyumlu olduğu pozisyon tam ekstansiyon sırasındadır. Bu pozisyondayken uyluk hafif iç rotasyon ve abduksiyondadır (Ozan 2014; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.4; Şekil 2.5; Şekil 2.6).

2.3.1 Capsula Articularis

Eklem kapsülü; yukarıda ön tarafta labrum acetabulare'nin tam dış kenarına, arka tarafta 5-6 mm uzağına tutunan, eklemi sıkıca saran kalın bir bağ şeklindedir. Incisura acetabuli'ye isabet eden yerde kemik olmadığı için burada ligaentum transversum acetabuli'ye tutunur. Liflerin bir bölümü de for. obturatorium'un kenarına tutunur. Aşağıda, önde linea intertrochanterica'ya, arkada crista intertrochanterica'nın yaklaşık bir cm yukarısında collum femoris'e tutunur (Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014; Standring 2021).

Membrana synovialis, femur'un artiküler kenarından başlar, femur boynunun kapsül içindeki bölümünü döşedikten sonra kapsülün iç yüzüne geçerek labrum acetabulare'nin her iki yüzünü de örter. Fossa acetabuli'deki yağ dokusunu sararak lig. capitis femoris üzerine geçer ve bağ ile birlikte fovea capitis femoris'e kadar uzanır (Arıncı ve Elhan 2016).

Kapsül, sirküler ve longitudinal olarak iki grup liften oluşur. Sirküler lifler derinde yer ve collum femoris'i bir halka bir sararak zona orbicularis'i oluştururlar. Kapsülün ön-üst bölümü, özellikle ayakta duruşta en fazla yük binen kısımdır. Longitudinal lifler yoğun olarak kapsülün ön-üst bölümünde bulunurlar ve lig. iliofemorale ile kuvvetlendirilir. Buna ek olarak lig. pubofemorale ve lig. ischiofemorale ligamentleri ile de kapsül dıştan kuvvetlendirilir. Kapsülün arka-alt bölümü desteğin en az olduğu yerdir. Lig. pubofemorale ve lig. ischiofemorale arasındadır ve incedir (Snell 1998; Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

2.3.2. Ligamentum iliofemorale

Vücudun en kuvvetli bağıdır. Yukarıda spina iliaca anterior inferior'un alt tarafına, aşağıda linea intertrochanterica'ya tutunur. Ters Y harfine benzediği için bazı kaynaklarda Y ligamenti olarak da geçmektedir. Kalça eklemi sferoid tipte olması nedeniyle her yönde hareket edebilir. Bu bağ sayesinde uyluğun aşırı ekstansiyonunu önlenir. Ek olarak addüksiyonu, abdüksiyonu ve dış rotasyonu da sınırlar (Ozan 2014; Standring 2021).

2.3.3. Ligamentum ischiofemorale

Femur boynunu saran spiral şekilde seyreden bu bağ acetabulum'un arka ve alt bölümüne tutunur. Liflerinin bir kısmı zona orbicularis'e, geri kalan lifler lig.

iliofemorale ile birleşerek trochanter major'e yapışır (Arıncı ve Elhan 2016). Eklem ekstansiyonda iken ligament spiralliğini kaybeder femur başını acetabulum'a çeker. Fleksiyonda ise, acetabulum ile femur başı arasındaki temas yüzeyini azaltarak hareketi kolaylaştırır (Dere 1990; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).

2.3.4. Ligamentum pubofemorale

Üçgen şeklinde bir bağdır. Yukarıda ramus ossis pubis'deki eminentia iliopubica'ya ve crista obturatoria'ya, aşağıda ise lig. iliofemorale'nin medial kısmıyla kaynaşarak linea intertrochanterica'ya yapışır. Ekstansiyonu kısıtlar ve femur başını önden destekleyerek uyluğun aşırı abduksiyonunu önler (Standring 2021).

2.3.5. Zona orbicularis

Lig. iliofemorale, membrana sinovialis'e yakın seyreden, lig. ischiofemorale ve lig. pubofemorale'nin derininde bulunan bu bağ femur boynunu en ince yerinden sararak hem eklem kapsülüne bağlar hem de üç bağın kemiğe temasını sağlar. Negatif hava basıncından sonra eklem çıkığı önleyen en önemli oluşumdur Ayrıca kalça ekleminin rotasyon hareketleri ile ilişkilidir (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).

2.3.6. Ligamentum capitis femoris

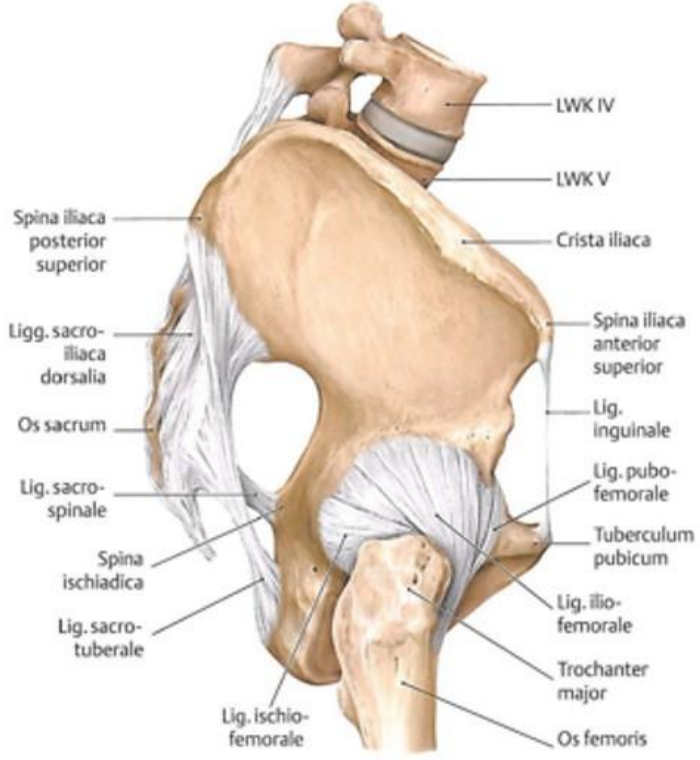
Üçgen, yassı şekilli bağdır. Tepesi fovea capitis femoris'e tutunur. Tabanı iki bant şeklinde lig. transversum acetabuli ile kaynaşarak incisura acetabuli'nin iki ucuna yapışır. Sinoviyal membran ile sarılı olan bu bağ bazen bulunmaz sadece sinoviyal membran bulunur. Hatta nadiren de olsa hiçbir şey bulunmaz. Lig. capitis femoris bağ görevinden çok içinde a. capitis femoris'i bulundurması sebebiyle çocukluk döneminde önemlidir (Arıncı ve Elhan 2016; Moore 2014).

2.3.7. Ligamentum transversum acetabuli

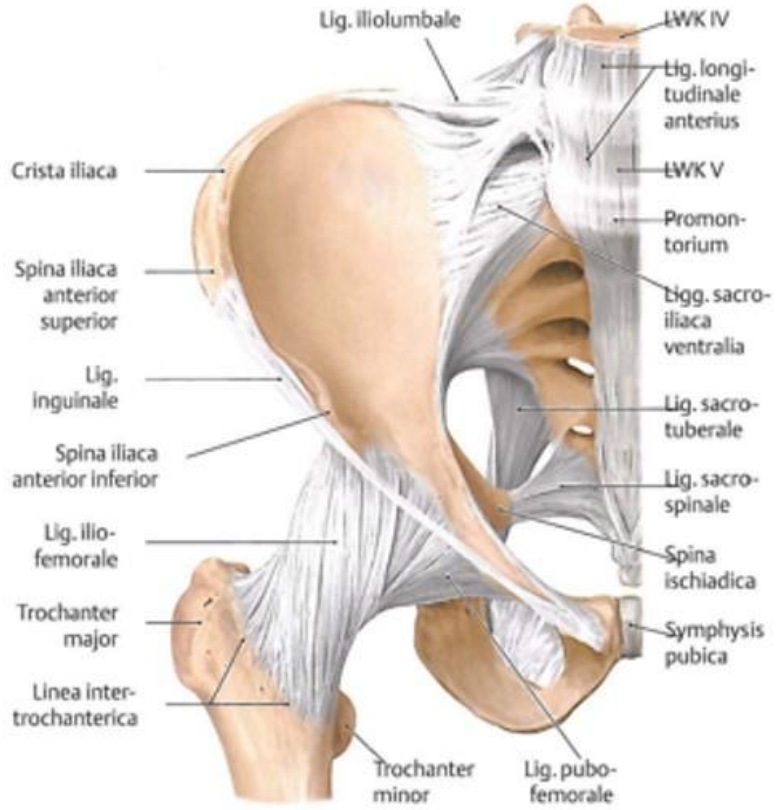
Inc. acetabuli'yi kapatan yassı lif demetinden oluşmuştur. Sağlam bir bağdır. Inc. acetabuli'yi damar ve sinirlerin geçtiği bir deliğe dönüştürür (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2017; Standring 2021; Yılmaz ve ark. 2022).

2.3.8. Labrum acetabulare

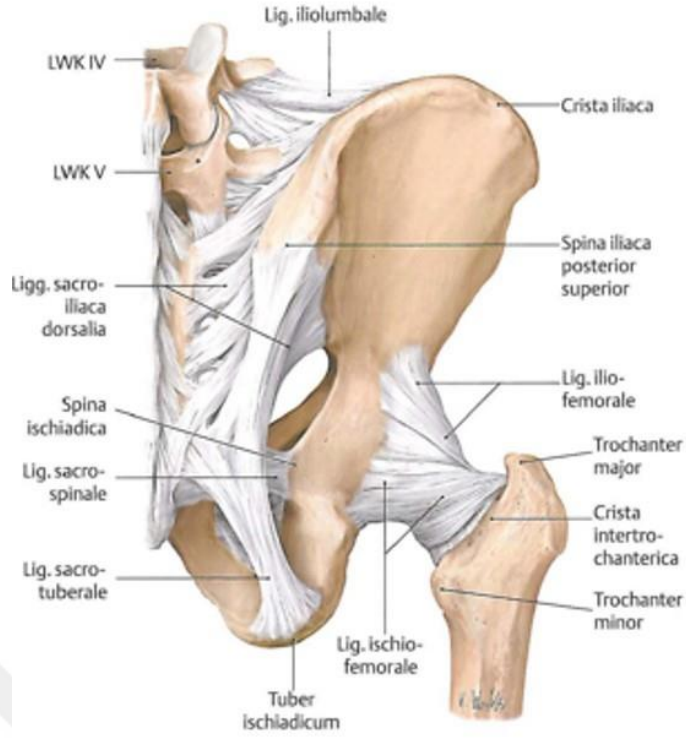
Acetabulum'u çukurlaştırarak eklem yüzeyini genişleten fibrokartilaginöz bir oluşumdur. Elastikiyeti sayesinde hareketi sınırlamaz (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021).



Şekil 2. 4. Articulatio coxae yandan görünüş (Prometheus 2010).



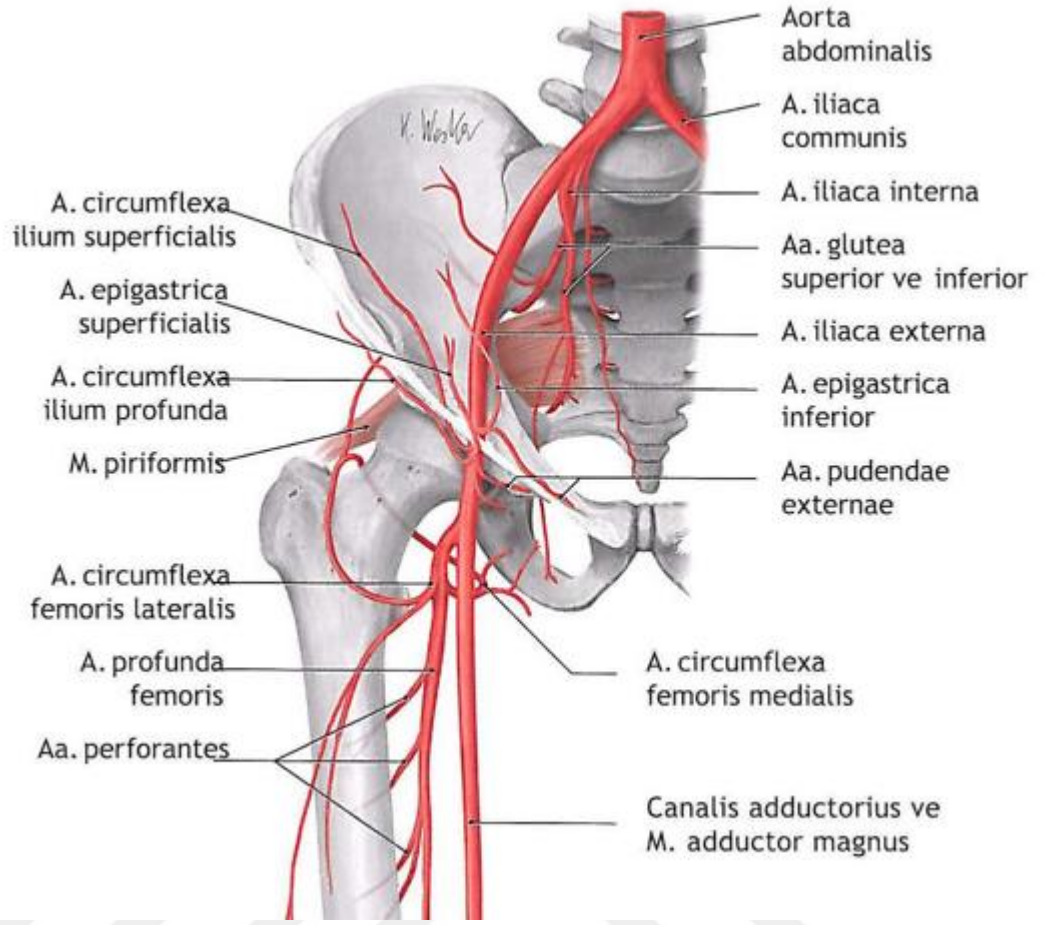
Şekil 2. 5. Articulatio coxae önden görünüş (Prometheus 2010).



Şekil 2. 6. Articulatio coxae arkadan görünüş (Prometheus 2010).

2.4. Articulatio Coxae Beslenmesi

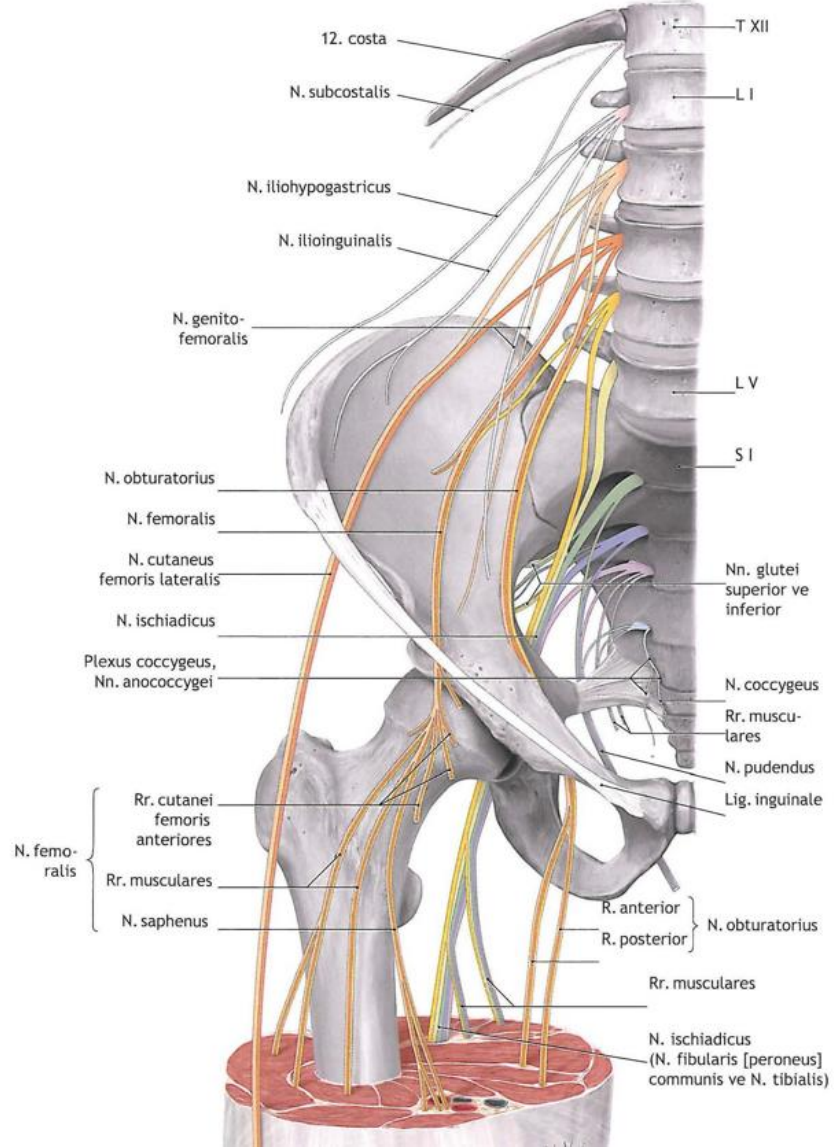
Eklem beslenmesinden sorumlu esas arter; a. profunda femoris'in medialden ayrılan dalı olan a. circumflexa medialis'tir. Femur'un medialinde seyrederken m. psoas major ile m. pectineus arasından geçer. Daha sonra da m. adductor brevis ile m. obturator externus'un arasından geçer. M.adductor brevis'in üst kenarından geçerken r. transversus, r. ascendens, r. descendens olarak üçe ayrılır. Eklem beslenmesini sağlayan bir diğer arter a. circumflexa lateralis, a. profunda femoris'in lateral dalıdır. N. femoris'in dalları arasında yatay olarak seyrederek M. sartorius ve m. rectus femoris'in arasından geçip r. ascendens, r. descendens ve r. transversus olarak üç dala ayrılır (Moore 2014; Ozan 2014). Ayrıca kalça eklemi; lig. capitis femoris içinde seyreden, dört yaşından sonra önemini kaybeden a. obturatoria'nın r. posterior'undan ayrılan r. acetabularis dalıyla ve a. glutea superior, a. glutea inferior'dan gelen dallarla da beslenir (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7. Articulatio coxae beslenmesi (Prometheus 2010).

2.5. Articulatio Coxae İnnervasyonu

Kalça eklemi, L₃ ve L₄ spinal sinirlerin ön dallarından oluşan n. femoralis'den gelen dallar; L₂, L₃ ve L₄ spinal sinirlerin ön dallarından oluşan n. obturatorius'un dalları, n. obturatorius accessorius'un dalları, n. ischiadius'un dalları innerve eder (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8. Articulatio coxae innervasyonu (Prometheus 2010).

2.6. Articulatio Coxae'nın Hareketleri

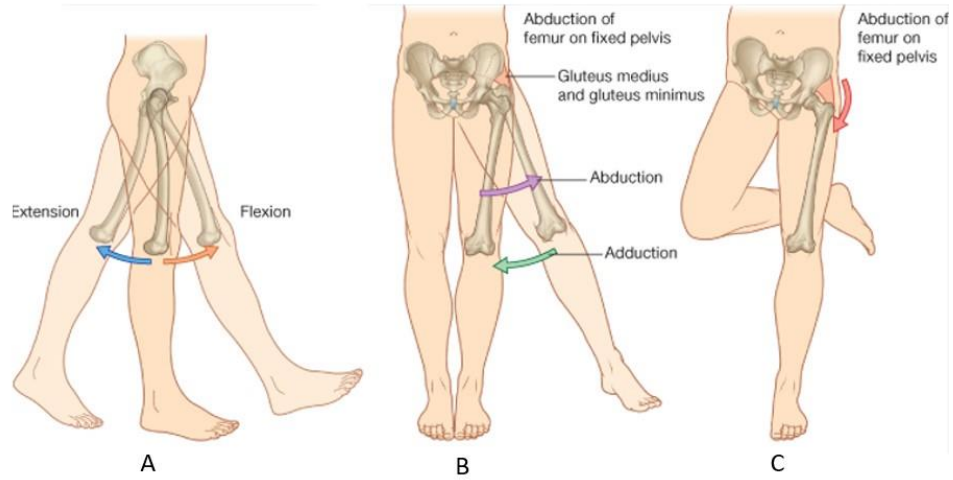
Sferoid tipte eklem olması sebebiyle transvers, sagittal ve vertikal eksenlerde hareketleri vardır. Vücudumuzun en hareketli eklemlerinden biridir. Transvers ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon, sagittal ekseninde abduksiyon ve adduksiyon, vertikal

eksende iç ve dış rotasyon, tüm eksenlerde sirkümdüksiyon hareketi yapılır (Snell 1998; Standring 2021).

Eklem cinsi ve kısıtlayıcı oluşumların az olmasından ötürü fleksiyon geniş aralıkta yapılırken, ekstansiyonu kısıtlayan oluşumların fazlalığından dolayı eklem cinsi uygun olmasına rağmen ancak 13 derecelik ekstansiyon açıklığı vardır. Yürüme esnasında bu açıklık, pelvis'in öne eğilmesi ve lumbal lordozun artması ile arttırılır. Kalça eklemine ekstansiyonunun sonunda bir miktar zorunlu iç rotasyon yapılır. Bu durum yürüme esnasında daha barizdir. Özellikle kadınlarda daha fazla görülür. Bu durum femur boynu ile gövdenin yaptığı açıdan kaynaklanır. Yürürken dizlerin birbirine çarpmasını sağlar (Arıncı ve Elhan 2016).

Eklem konveks yüzü yani femur başı, femur boynu vasıtasıyla femur boynuna 120-135 derecelik açı ile bağlanmıştır. Bu açı ve femur boynunun uzunluğu eklem hareketini önemli ölçüde etkiler. Kısıtlayıcı yapılar ayakta normal duruş pozisyonunda 40 derecelik abduksiyon, 10 derecelik de adduksiyona izin verirler. Uyluk fleksiyona getirilip bağlar gevşetirse eklem 90 dereceye kadar abduksiyona izin verir. Diz eklemi fleksiyona getirilip uyluğun arka tarafındaki kasların gevşemesi sağlandığında ise eklem 40 derecelik adduksiyona izin verir (Standring 2021).

Kalça eklemine dikey eksenini kaput femoris merkezi ile femur'un iç kondillerinden geçer. Yani femur gövdesinin eksenini ile aynı değildir. Dikey eksenin bu durumu femur boynunun uzunluğu ve gövdeyle yapmış olduğu açıya bağlı olarak kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Ayakta normal duruşta 15 derecelik dış rotasyon 35 derecelik iç rotasyon yapılabilir. Kalça eklemine fleksiyon ve abduksiyon yaptırıp kısıtlayıcı yapıların gevşemesi sağlandığında 40 derecelik dış, 60 derecelik iç rotasyona izin verilir (Akman ve Karataş 2003; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.9).



Şekil 2. 9. Articulatio coxae hareketleri (A: femur'un öne (fleksiyon) ve arkaya(ekstansiyon) hareketi B: M. gluteus medius ve minimus kasıldığında femur'un laterale (abduksiyon) ve mediale (adduksiyon) hareketi C: M. gluteus medius ve minimus kasılmadığında abduksiyon, adduksiyon gerçekleşemez pelvis fiksasyonu bozulur) (Standing 2021).

2.7. Proksimal Femur'a Tutunan Kaslar

M. psoas major

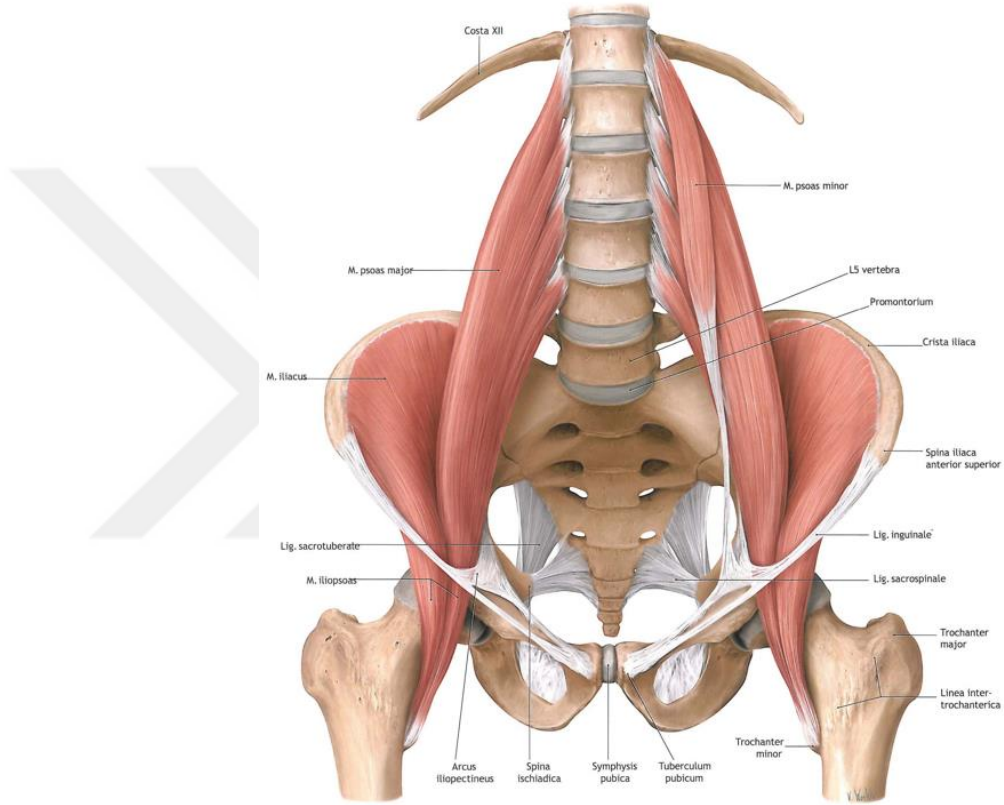
İğ şeklinde, 4-5 cm kalınlığında uzun bir kastır. Son torakal vertebra ve tüm lumbal vertebra'ların processus transversus' larından, corpus'larından ve discus intervertebralis'lerinden başlar. Lig.inguinale'nin orta kısmının arkasında, kalçanın eklem kapsülünün önünde m. iliacus'un tendonu ile birleşerek femur'un trochanter minor'ünde sonlanır. Kalça ekleminin önünde seyrederek ve aralarında bursa subtendinea iliaca bulunur. Kalça ekleminin transvers eksenini önden çaprazlayarak seyrettiği için uyluğa fleksiyon, vertikal eksenini önden, dıştan içe doğru çaprazladığı için dış rotasyon yaptırır. Plexus lumbalis (L₁₋₂)'den gelen dallarla innerve olur (Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014; Standing 2021) (Şekil 2.10).

M. psoas minor

Uzun ve silindire benzer bir kastır. M. psoas major'un önünde bulunur. Torakaldeki son vertebra ile L₁ vertebranın corpus'ları ile discus intervertebralis'lerinden başlar. Pecten ossis pubis ve eminentia iliopubica'da sonlanır. Bu kas insanların %40'ında bulunmayabilir. L₁ spinal sinir ile innerve edilir. Zayıf olarak gövdeye fleksiyon yaptırır (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2017; Standing 2021) (Şekil 2.10).

M. iliacus

Üçgen şeklinde yassı bir kastır. Fossa iliaca'nın döşemesini yapar. Başlangıç yeri; fossa iliaca'nın proksimali, crista iliaca'nın iç kenarı, lig. sacroiliacum anterior ve lig. iliolumbale'dir. M.psoas major ile birlikte lig. inguinale'nin altında seyrederek trochanter minor'de sonlanır. Kalça eklemi ile arasında bursa subtendinea iliaca bulunur. Fonksiyonu m. psoas major ile benzerdir (Arıncı ve Elhan 2016; Standing 2021) (Şekil 2.10).



Şekil 2. 10. Kalçanın ön iç tarafındaki kaslar (Prometheus 2010).

M. gluteus maximus

En yüzeyseldeki gluteal bölge kasıdır. Vücudun en kalın kasıdır. M. iliopsoas ile aynı şekilde postürelenden sorumlu kaslardan biridir. Linea glutea posterior ile crista iliaca arasından, lig. sacrotuberale'den, lig. sacrospinale'den, sacrum'un arka yüzünden başlar. Geniş bir alandan başlayan lifler öne, aşağı ve dışa doğru uzanır. Öne doğru uzanan lifler trochanter major'u geçip tractus iliotibialis'te sonlanır. Arka lifler tuberositas glutea'ya tutunur. Uyluğun en kuvvetli ekstansör kasıdır. Kalça eklemi vertikal ekseninde arka içten dışa çaprazlayarak seyrettiği için uyluğun dış rotasyon

hareketini yapan en önemli kastır. Kasın yarısı sagittal eksenin üzerinde serrettiği için uyluğa abduksiyon, yarısı sagittal eksenin altında seyrettiği için uyluğa adduksiyon yaptırır. Bu fonksiyonundan dolayı m. gluteus maximus kendi kendisinin antagonistidir. Tractus iliotibialis'te sonlanan bölümü kasın etkisinin bacağına iletilmesini sağlar ve bacağın ekstansiyonuna yardımcı olur. Bu sebepten ötürüdür ki gövdeyi dik tutmada ve merdiven çıkmada önemli rolü vardır. Bunlara ek olarak kalça ve diz ekleminin tespitinde de rol alır. İnnervasyonu n. gluteus inferior ile sağlanır (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.11).

M. gluteus medius

Gluteus medius'un altında bulunan yelpazeye benzer. Os ilium'un dış yüzünde linea glutea anterior ve linea glutea posterior arasındaki alandan başlayıp, lifleri bir araya toplanarak kalın bir kiriş ile trochanter major'un lateral'ine yapışır. Uyluğa en kuvvetli abduksiyon hareketini yaptıran kastır (Arifoğlu 2017). Ayrıca ön lifleri iç rotasyona yardımcı olur. Yürüme sırasında ağırlık merkezini hangi ayak yerdeyse o tarafa taşımak için pelvis'i bu tarafa çeker. İnnervasyonu n. gluteus superior ile olur (Arıncı ve Elhan 2016) (Şekil 2.11).

M. gluteus minimus

En küçük gluteal kastır. M. gluteus medius ile üzeri örtülüdür. Linea glutea anterior ve inferior arasından başlar, m. gluteus medius'un lifleri ile aynı yönde uzanır ve bir kiriş ile trochanter major'un ön kenarında sonlanır. M. gluteus medius ile aynı şekilde uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon yaptırır ama küçük olması sebebiyle etkisi azdır. N. gluteus superior ile innerve olur (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2017) (Şekil 2.13).

M. piriformis

M. gluteus medius'un arka alt kenarına paralel uzanan, küçük, armut şeklinde bir kastır. Sakrum'un ikinci ve dördüncü segmentlerinin ön tarafından ve spina iliaca posterior inferior çevresinde ilium'un dış kısmından başlar. Pelvis'i for. ischiadicum majus'tan terk eder (Standring 2021). Lifleri dışa ve birazda aşağı ve öne uzanarak trochanter major'un üst kenarında sonlanır. M. piriformis, for. ischiadicum majus'un içinden geçerek deliği ikiye böler. For. ischiadicum majus'un yukardaki kısmına for. suprapiriforme, altındaki kısmına for. infrapiriforme denir. Ekstansiyon halindeki uyluğa dış rotasyon yaptırırken, fleksiyon halindeki uyluğa abduksiyon yaptırır.

İnnervasyonu pleksus sacralis'ten gelen n. musculi piriformis ile olur (Arıncı ve Elhan 2016) (Şekil 2.12).

M. obturatorius internus

M. gluteus maximus'un derininde m. piriformis'in aşağısında, iki mm. gemelli'nin arasında uzanır. Başlangıcı for. obturatum'un kenar kısımlarından ve membrana obturatoria'nın iç yüzündendir(Arifoğlu 2017). Lifleri inc. ischiadica minor'e doğru toplanarak uzanır. Çentikten geçtikten sonra laterale doğru yön değiştirerek trochanter major'un iç kısmına yapışır. Ekstansiyondaki uyluğa dış rotasyonyaptırır. Fleksiyondaki uyluğa abduksiyon yaptırır. Pleksus sakralis'in dalı olan n. musculi obturatorii interni'den innerve olur (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.12).

M. gemellus superior

Başlangıcı spina ischiadica'nın dış yüzündendir. M. obturatorius internus'un alt kenarı ile birleşerek trochanter major'un iç kısmında sonlanır. Ekstansiyondaki uyluğa dış rotasyon yaptırır. Fleksiyondaki uyluğa abduksiyon yaptırır. İnnervasyonu pleksus sacralis'ten gelen dallarla olur (Moore 2014; Standring 2021) (Şekil 2.13).

M. gemellus inferior

Başlangıcı tuber ischiadicum'dandır, m. obturatorius internus'un alt kenarı ile birleşerek trochanter major'un iç kısmına yapışır. Fonksiyonu ve innervasyonu m. gemellus superior ile benzerdir (Moore 2014; Standring 2021) (Şekil 2.13).

M. quadratus femoris

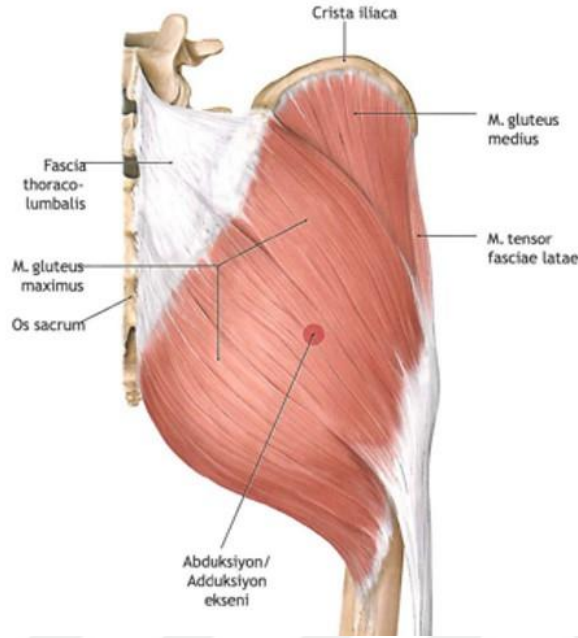
Yassı, dört köşe şeklinde, kalın bir kastır. Başlangıcı tuber ischiadicum'un üst dış yüzündendir. Yatay olarak laterale doğru uzanır ve crista intertrochanterica'nın üst bölümünde sonlanır. Fizyolojik kesiti diğer rotator kaslardan daha fazla olduğu için uyluğun en kuvvetli dış rotatordur. Pleksus sacralis'in dalı n. musculii quadrati femoris ile innerve olur (Ozan 2014; Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021) (Şekil 2.13).

M. obturatorius externus

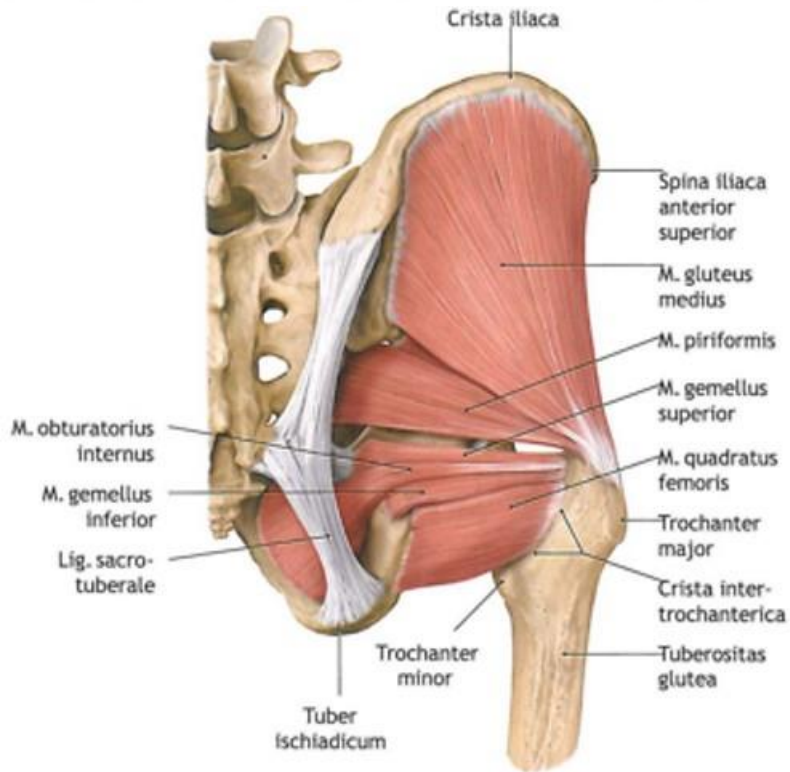
M. quadratus femoris'in derininde triangüler, küçük bir kastır. Membrana obturatoria'nın dış medial yüzünden başlar. Fossa trochanterica'da sonlanır (Arıncı ve

Elhan 2016). Uyluğa dış rotasyon yaptırır. İnnervasyonu n. obturatorius ile olur (Arifoğlu 2017; Standring 2021) (şekil 2.13).

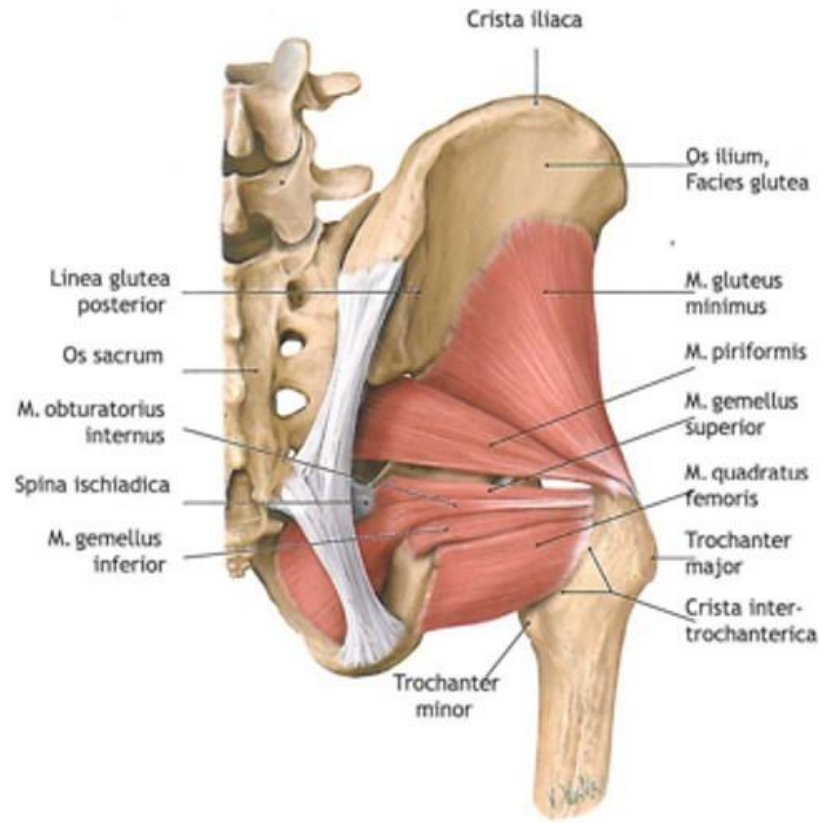
Kalça eklemini çevreleyen kaslar şekil 2.14'de transvers ve şekil 2.15'de koronal şekillerde de gösterilmiştir.



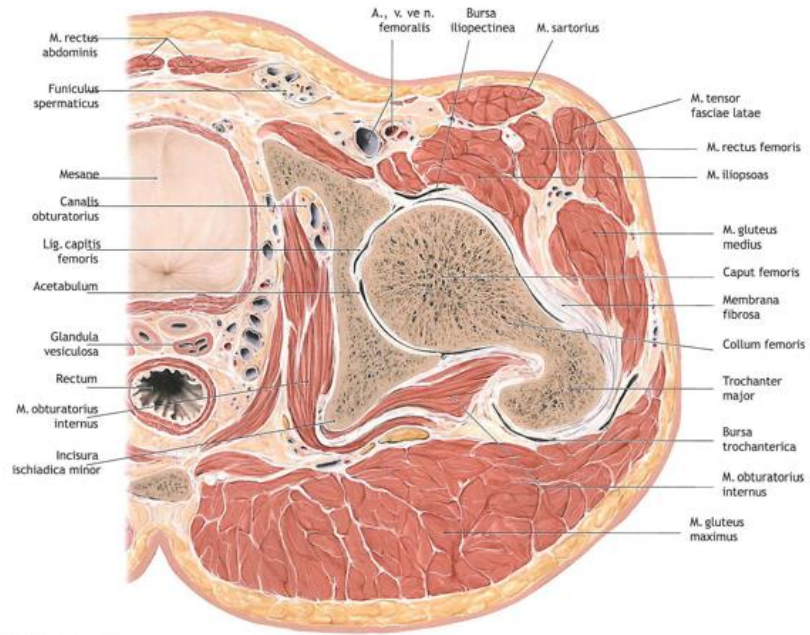
şekil 2. 11. Kalçanın çevresindeki birinci seviye kaslar (Prometheus 2010).



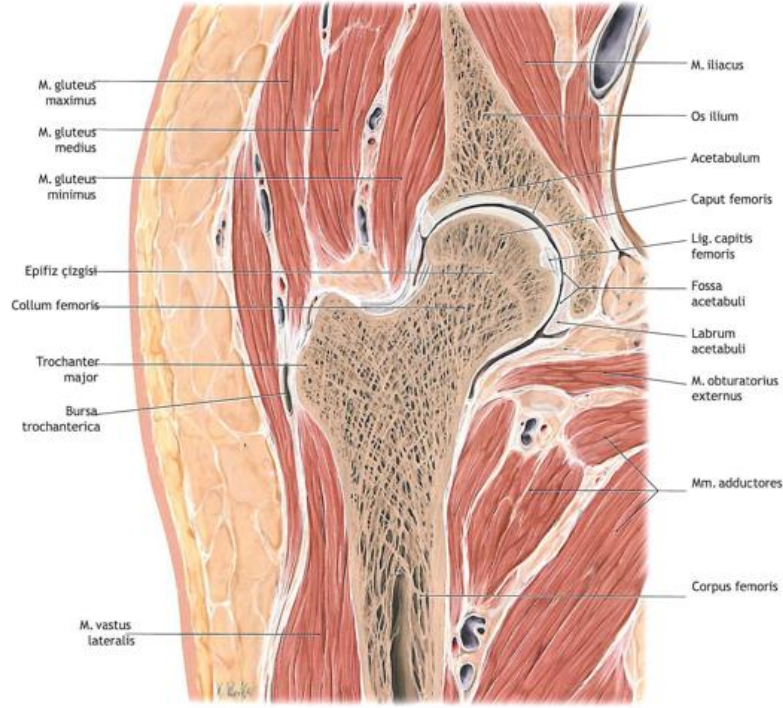
şekil 2. 12. Kalçanın çevresindeki ikinci seviyedeki kaslar (Prometheus 2010).



Şekil 2. 13. Kalçanın çevresindeki üçüncü seviyedeki kaslar (Prometheus 2010).



Şekil 2. 14. Kalça Eklemine Transvers Kesiti (Prometheus 2010).



Şekil 2. 15. Kalça Eklemine Koronal Kesiti (Prometheus 2010).

2.8. Femur Embriyolojisi

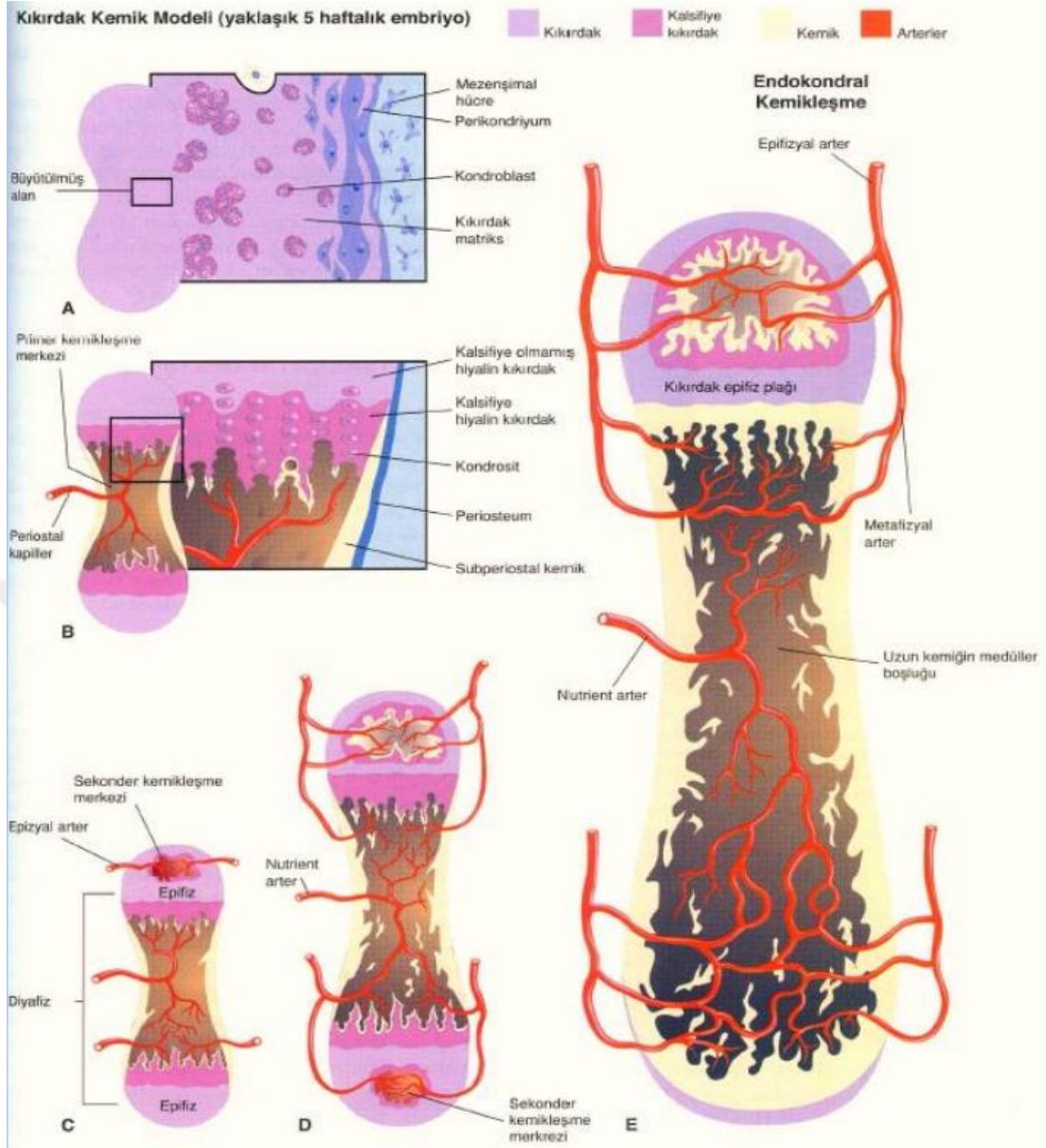
Tüm uzun kemikler arasında, clavikula birinci sırada kemikleşmenin başladığı kemik iken ikinci sırayı femur alır (Ozan 2014; Baumgart ve ark. 2017; Standring 2021). Bu kemik, gövde (corpus), baş (caput), boyun(collum) trochanter major, trochanter minor ve distal uçtan oluşur (Arıncı ve Elhan 2016; Standring 2021). Kemikleşme femur shaftının ortasında başlar. Aynı zamanda her iki uca doğru kemikleşme devam eder (Baumgart ve ark. 2017). Epifizlerin kemikleşmesi ise daha farklı şekilde izlenir. Femur shaftının orta kısmında gestasyonun 7. haftasında birincil kemikleşme merkezi başlarken; daha sonraki evrelerde proksimal ve distal epifizlerde ikincil kemikleşme merkezleri ortaya çıkar (Arıncı ve Elhan 2016; Baumgart ve ark. 2017; Standring 2021). Femur'un distalinde bir tane kemikleşme merkezi vardır. Proksimal femur'da ise, üç tane kemikleşme merkezi vardır; caput femoris'te, trochanter major'de ve trochanter minor'de (Baumgart ve ark. 2017).

Kemikleşme, femur'un distal ucunda, gestasyonun 23. ve 40. haftaları arasındadır (Baumgart ve ark. 2017). Proksimal kısımda ise, doğumdan sonra 6 ve 12. aylar arasında caput femoris'de, 4 yaşında trochanter major'de, 14 yaşında trochanter minor'de başlar (Arıncı ve Elhan 2016; Baumgart ve ark. 2017; Standring 2021;). Bu

kemikleşme merkezlerinden 16 yaşında trochanter minor, 17 yaşında trochanter major, 18 yaşında caput femoris, femur shaftı ile kemikleşir (Baumgart ve ark.2017).

Collum femoris kemikleşmesi, femur shaftının birincil kemikleşme merkezinin devamında olur (Baumgart ve ark.2017). Kadınlarda 14, erkeklerde 17 yaşında proksimal epifiz birleşirken; kadınlarda 16, erkeklerde 18 yaşında distal epifiz ise birleşir (Standring 2021). Distal epifizin ile gövde birleşmesi 20-24 yaşları arasında olabilir (Arıncı ve Elhan 2016). Gestasyonun 6. haftasında transvers ligament (lig. transversum acetabuli) ile fovea capitis femoris aynı evrede görülür (Bardakos ve Villar 2009) (Şekil 2.16).





Şekil 2. 16. Uzun kemiklerin embriyolojik gelişimi (Moore 2002).

2.9. Proksimal Femur ile İlgili Klinik Durumlar

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), farklı yaşlarda değişik şekillerde ortaya çıkabilen kalçanın gelişimsel bozukluğudur. En çok görülen sebebi, kalça eklem kapsülünün caput femoris'i acetabulum içerisinde tutamamasıdır (Tachdjian 2002). GKD, basit kalça instabilitesinden; femur başının acetabulumdan tam çıkışına kadar geniş birçok patolojiyi içerir (Catteral 1992). Ülkemizde yapılan araştırmaların sonucunda GKD görülme sıklığı %0,58 olarak literatürde yer alır. Bizim ülkemizde bu oranın fazla olması, akraba evliliğinin, kundak kullanma geleneksel alışkanlığının

sebepe olduğu düşünölmektedir (Eren ve ark. 1992). Gelişimsel kalça displazisi tedavi edilmez ise eklemde osteoartroz gelişebilir (Tuğrul 2015). Total kalça artroplastisi uygulanan %8 ile %29 arasındaki hastalara ikincil osteoartrit nedeniyle kalça displazisinde cerrahi tedaviye ihtiyaç duydukları bildirilmiştir (Hvid 2008).

Proksimal femur'daki kırıkların ihtimali yaşla birlikte artar. Hastaların yaşı ortalama 80'dir ve yaklaşık %75'i kadın hastalardan oluşmaktadır. Femur kırıklarının en sık görüldüğü yer collum femoris'tir. Yaşlılarda kemik erimesi, denge bozukluğu ve kas atrofisi gibi olası risk faktörleriyle kırıklar düşük enerjili travmalarla aniden meydana gelmektedir. Yaşlılardaki kalça kırıklarının %90'ı basit düşme sebebiyle gerçekleşmektedir (Keklikçi ve ark. 2009). Gençlerdeki femur boyun kırıklarının sebebi ise yüksek enerjili kırıklardır. Bu kırıklarda kaynamama veya avasküler nekroz (AVN) ihtimalleri yüksektir (Lu Yao ve ark. 1994). Collum femoris kırıklarında, caput femoris'i besleyen arterin zedelenmesine bağılı olarak femur başı avasküler nekrozu en sık görülen kırık komplikasyonudur. Corpus femoris'in kırıklarında yağ embolisi görülme riski, femur'un diğere bölgelerindeki kırıklara göre daha fazladır (Atasever 2019).

Genellikle trafik kazalarında şiddetli travmaya bağılı kalça eklemde dislokasyon gelişir. Dislokasyon, anterior veya posterior yöndedir. Büyük bir oranla olguların %90'ında posterior dislokasyon görülür. Caput femoris genellikle acetabulumun dışında ve üstündedir. Asetabulum posterior kenarında olguların %90'ında, femur başı anteriorunda ise olguların %13'ünde kırık vardır (Richardson 1990). Bu tip dislokasyonlarda n. ischiadicus zedelenmesi görülebilirken, lig. capitis femoris'in koptuğu durumlarda bu ligament içinde seyreden arterin de kopmasına bağılı olarak femur başı avasküler nekrozu da ortaya çıkabilir (Atasever 2019). Olguların %10'undan azında Anterior dislokasyon görülür. Femur başı asetabulum medial ve inferioruna kayar. N. femoralis ve a.v. femoralis yaralanabilir (Kain ve Tornetta 2010).

Collum femoris ile corpus femoris arasında yetişkinlerde 125°, çocuklarda 160° açı vardır (Ozan 2014). Bu açı 120°'den küçük olduğunda coxa vara, 135°'den büyük olduğunda zaman coxa valga olarak tanımlanır (Marchiori 2004). Coxa vara femur boynu stres kırığı için bir risk faktörü olabilirken, coxa valga diz eklemi osteoartriti için bir risk faktörü olabileceğini öne süren çalışmalar vardır (Carpintero ve ark. 2003; Benlidayı ve ark. 2015).

2.10. Radyografi

Radyografi, bir bilim dalı olan radyolojinin ortaya çıkmasına neden olan görüntüleme yöntemidir. Bu görüntüleme ilk görüntüleme yöntemidir ve x ışınlarının bulunması ile başlar. X ışınlarının keşfedildiğinden beridir de halen sıklıkla kullanılmaktadır. Penetrasyon özelliğisayesinde X ışınları ile dokunun görüntülemesi sağlanır. Çalışma prensibi şu şekildedir: X ışınları vücut katmanlarından sırayla geçerek bir alan üzerinde görüntü oluşturur.

X ışınlarının bulunmasından bu yana radyografi ve radyoskopi isimleriyle röntgen uygulamaları halen kullanılabilirliğini korumaktadır. Günümüzde kesitsel görüntülemeye yönelik çok daha başka yeni teknolojik tıbbi görüntüleme uygulamaları da vardır. Ancak, radyografi incelemeleri, tek görüntüyle en çok veri taşıyan yöntem olması, çözünürlüğünün yüksek olması, çocuklarda anestezi gerektirmemesi, kolay olması, noninvaziv ve ucuz olması sebepleriyle yaygınca kullanılır. Bu avantajlarıyla, günümüzde halen radyoloji departmanlarında en çok uygulanan tetkik radyografidir.

Temel bir yöntem olmakla birlikte genel bir görüş olarak Bigisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans (MR) ibi temel bir radyolojik yöntem olarak varsayılmamaktadır. Ülkemizde kesitsel yöntemlerin bulunduğu departmanlardaki iş yoğunluğu ve yeterli sayıda olmayan radyolog sebebiyle radyologların rutin olarak raporlamalarında yeterince bulunmamaktadır. Radyografinin yorumu kolay değildir ve lezyonların farkedilememesi riski vardır. Bu yüzden de tecrübeli olmak çok önemlidir. Radyografik yorum için tecrübenin öneminin yanında, varyasyonların tayininde yeterli temel anatomik bilgi de olmalıdır. Ayrıca radyologların tipik radyografik bulguları da çok iyi bilmeleri oldukça önem taşır (Kaya 2017) (Şekil 2.17).

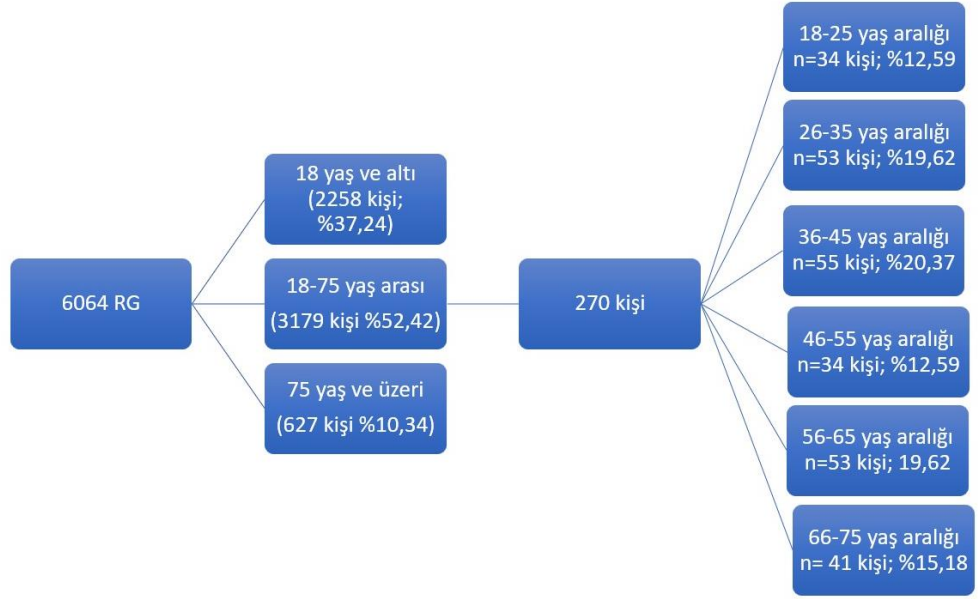


Şekil 2. 17. Radyografi Cihazı.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Necmettin Erbakan Üniversitesi MeramTıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına başvuran 18-75 yaş aralığındaki hastaların pelvik radyografi görüntüleri (RG) üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 20.01.2023 tarih ve 2023/4164 karar sayılı onayı ile retrospektif olarak yapıldı. Çalışmada Radyoloji Anabilim Dalına 2020-2022 tarihleri arasında başvuran 6064 kişinin, PACS (Picture Archiving and Communication System) arşiv sisteminde yer alan pelvis RG görüntüleri taranmıştır.

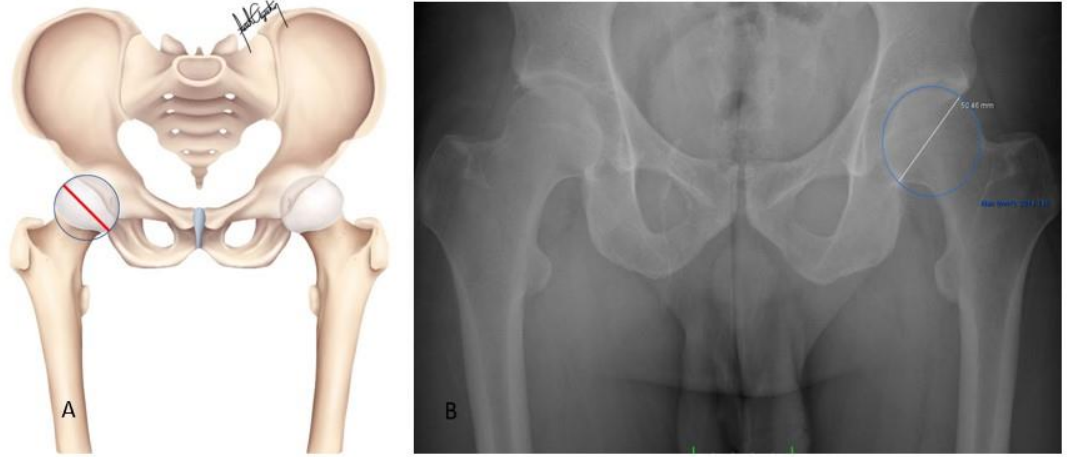
Çalışmamıza dahil edilen birey sayısı G*Power analizi ile belirlendi. Çalışmamıza dahil edilen pelvik RG'leri iki farklı araştırmacı tarafından PACS sisteminden rastgele seçildi. Çalışmamızda bu şartlara uyan 18-75 yaş aralığında 134 erkek ve 136 kadın olmak üzere 270 kişi dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler 18-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-75 yaş aralığı olmak üzere altıya ayrıldı (Şekil 3.1). Çalışmamızda kalça ve uyluk bölgesinde kırık, geçirilmiş başka ameliyat ve protezi olan, travma ya da kemik patolojisi olan, yapısal bozukluk tespit edilen, öncesinde cerrahi müdahalesi bulunan, 18 yaş ve altı, 75 yaş ve üstü ve RG'nde çekimden kaynaklı hatası bulunan bireyler çalışma dışında bırakıldı. Ölçümler aynı kişi tarafından 3 kez ölçüldü ve ortalama değerleri verildi. Uzunluk ölçümleri milimetre (mm) ve açı ölçümleri ise derece (°) cinsinden verildi.



Şekil 3. 1. Çalışma yaş grubu.

3.1. Caput Femoris Çapı

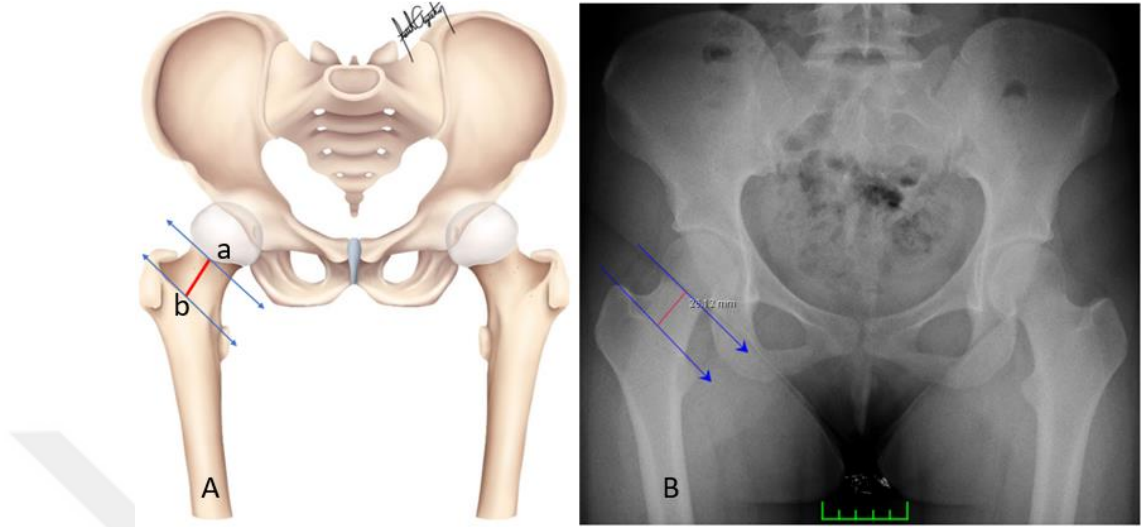
Radyografi görüntüleri üzerinde caput femoris merkez noktasını merkezi kabul eden ve femur başını içine alan dairenin çapı ölçüldü (CaFÇ) (Makrovic ve ark. 2021) (Resim 3.1).



Resim 3. 1. Caput femoris çapı (CaFÇ) (A: şematik görünüm; B: PACS sistemindeki ölçüm).

3.2. Collum Femoris Uzunluğu

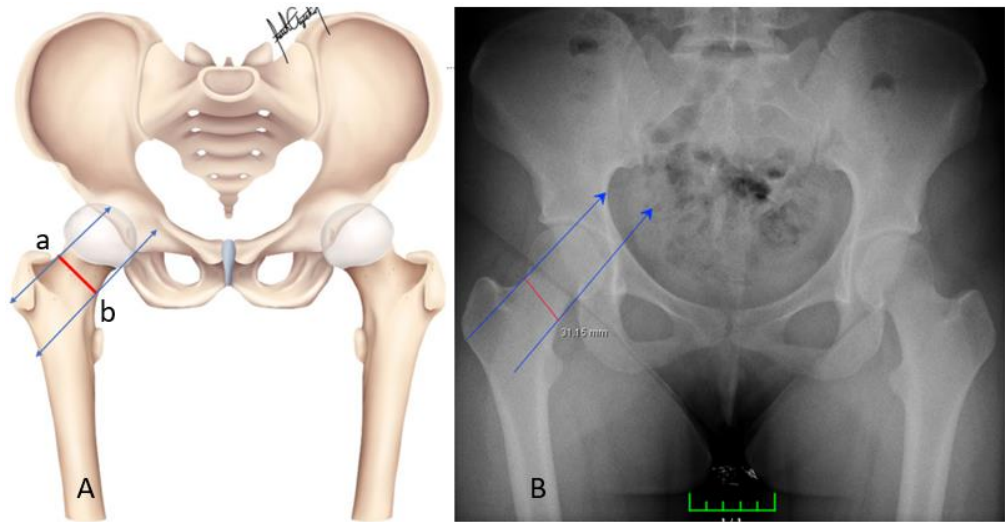
Epifiz çizgisinin orta noktası (a) ile linea intertrochanterica'nın orta noktası (b) arasındaki mesafe ölçüldü (CoFU) (Acar ve Ünal 2017) (Resim 3.2).



Resim 3. 2. Collum femoris uzunluğu (CoFU) (A: şematik görünüm; a: epifiz çizgisinin orta noktası; b: linea intertrochanterica'nın orta noktası; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).

3.3. Collum Femoris Genişlik Ölçümü

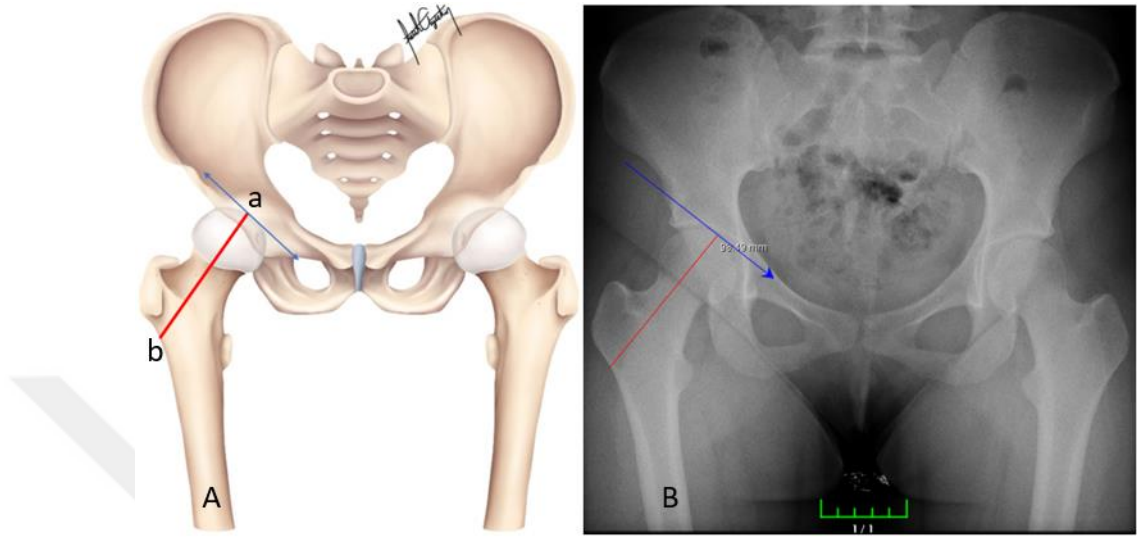
Collum femoris ile caput femoris'in birleşim yerindeki epifiz hattı ile linea intertrochanterica'yı birleştiren doğrunun orta noktasındaki vertikal mesafe ölçüldü. (CoFG) (Makrovic ve ark. 2021) (Resim 3.3).



Resim 3. 3. Collum femoris genişliği (CoFG) (A: şematik görünüm; B: PACS sistemindeki ölçüm; a: Femur boynu ve femur başını birleştiren doğrunun orta noktası; b: femur epifiz hattı ve linea intertrochanter'i birleştiren doğrunun orta noktası).

3.4. Baş Boyun Eksen Uzunluğu

Caput femoris'e teğet geçen doğrunun femur başı ile keşim noktası (a) ile trochanter major'un dış alt noktası (b) arasındaki mesafe ölçüldü (BBEU) (Acar ve Ünal 2017) (Resim 3.4).



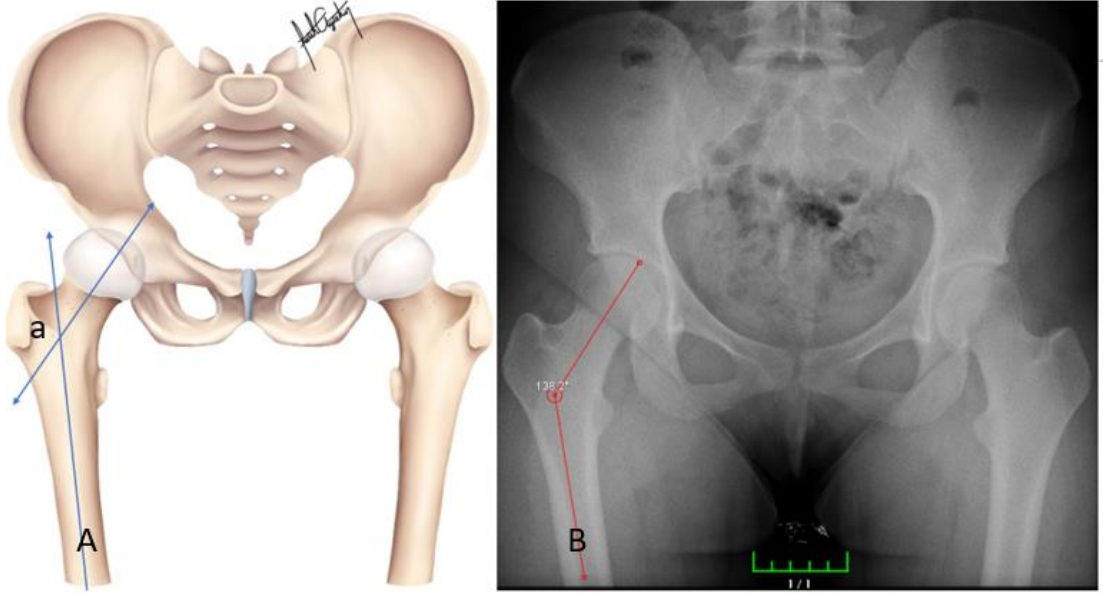
Resim 3. 4. Baş boyun eksen uzunluğu (BBEU) (A: şematik görünüm; a: caput femoris'e teğet doğru; b: trochanter major'un dış alt noktası; B: PACS sistemindeki ölçüm).

3.5. Femur İnklinasyon Açısı

Baş-boyun eksenini ile femur shaft eksenini arasındaki açı ölçümüdür. Femur shaft eksenini; femur shaftına teğet olarak çizilen iki farklı çemberin merkezlerinden geçen doğru olarak kabul edildi (FIA) (Makrovic ve ark. 2021) (Resim 3.5 ve Resim 3.6).



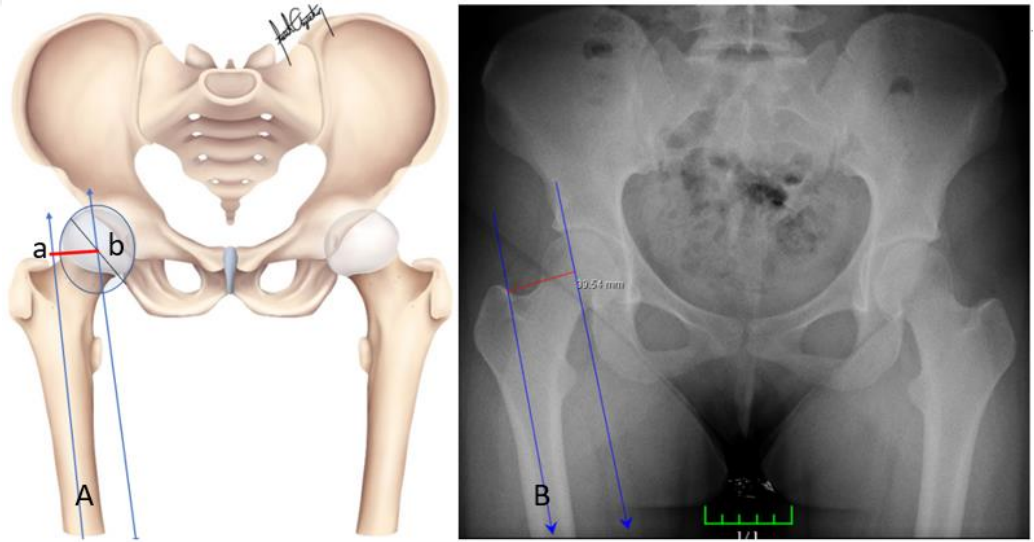
Resim 3. 5. Femur shaft ekseninin belirlenmesi (PACS sistemindeki ölçüm).



Resim 3. 6. İnklinasyon açısı (FIA) (A: şematik görünüm; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ taraf).

3.6. Horizontal Ofset

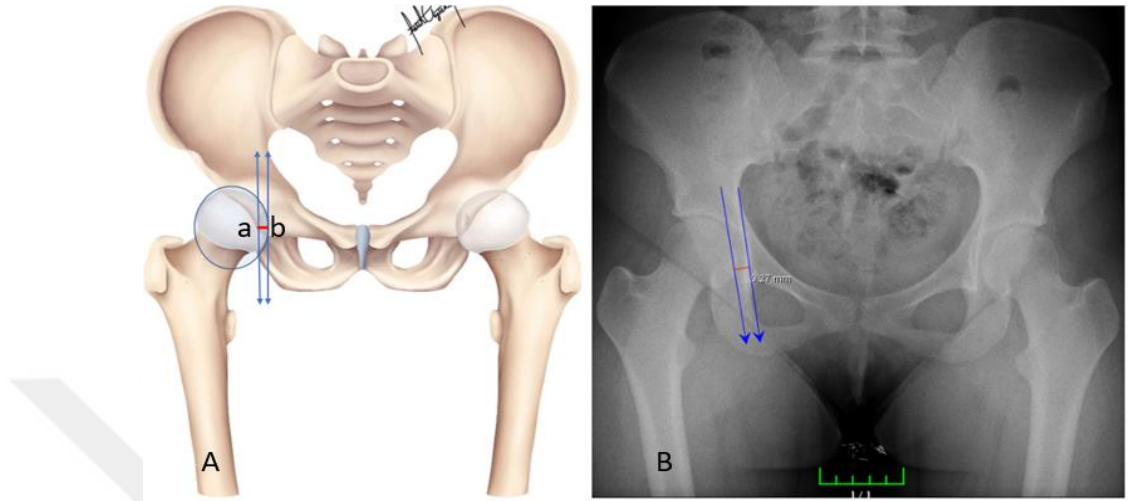
Femur shaft ekseninin uzantısı (a) ile caput femoris merkezinden geçen paralel eksenin (b) arasındaki mesafe ölçüldü (HO) (Carmona ve ark. 2019) (Resim 3.7).



Resim 3. 7. Horizontal ofset (HO) (A: şematik görünüm; a: femur shaft ekseninin uzantısı; b: caput femoris merkezi; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).

3.7. Gözyaşı Damlası Mesafesi

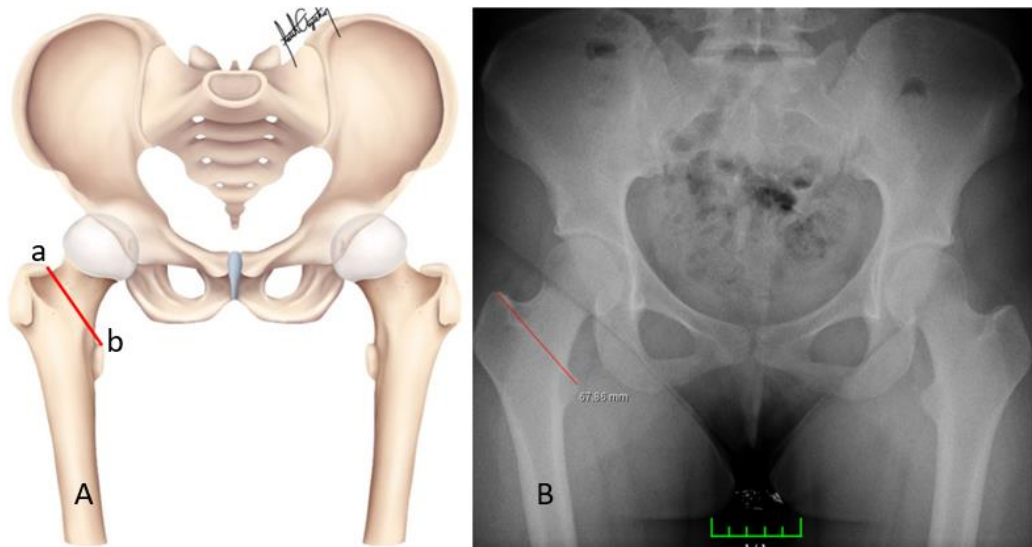
Femur başının medial noktasına teğet geçen doğru (a) ile acetabulumun lateralindeki gözyaşına benzer görüntüsüne teğet geçen doğru (b) arasındaki mesafe ölçüldü (GD) (Popat 2020) (Resim 3.8).



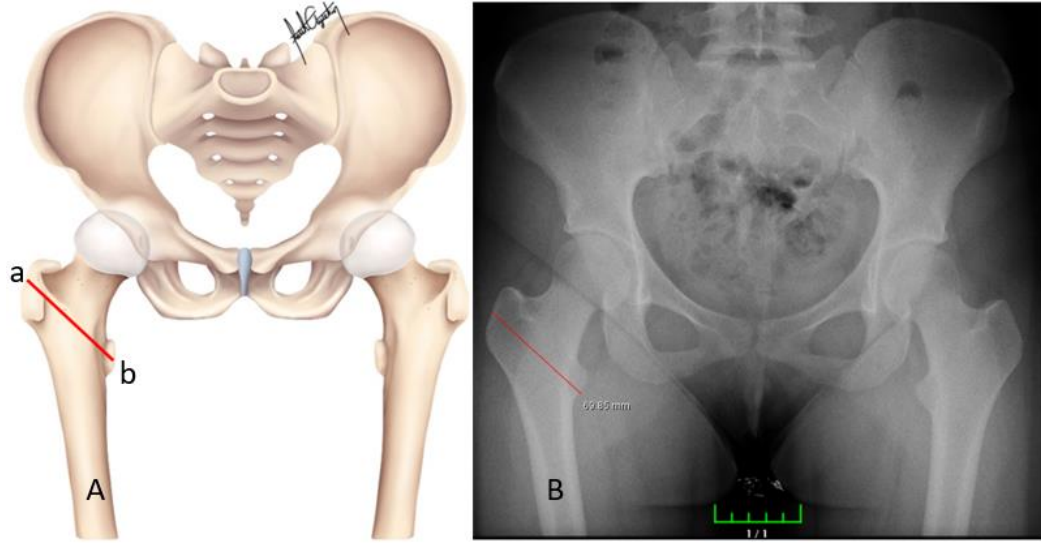
Resim 3. 8. Gözyaşı damlası mesafesi (GD)(A: şematik görünüm;a: Femur başının medial noktasına teğet geçen doğru; b: acetabulumun lateralindeki gözyaşına benzer görüntüsüne teğet geçen doğru; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).

3.8. Linea Intertrochanterica Uzunluk Ölçümü

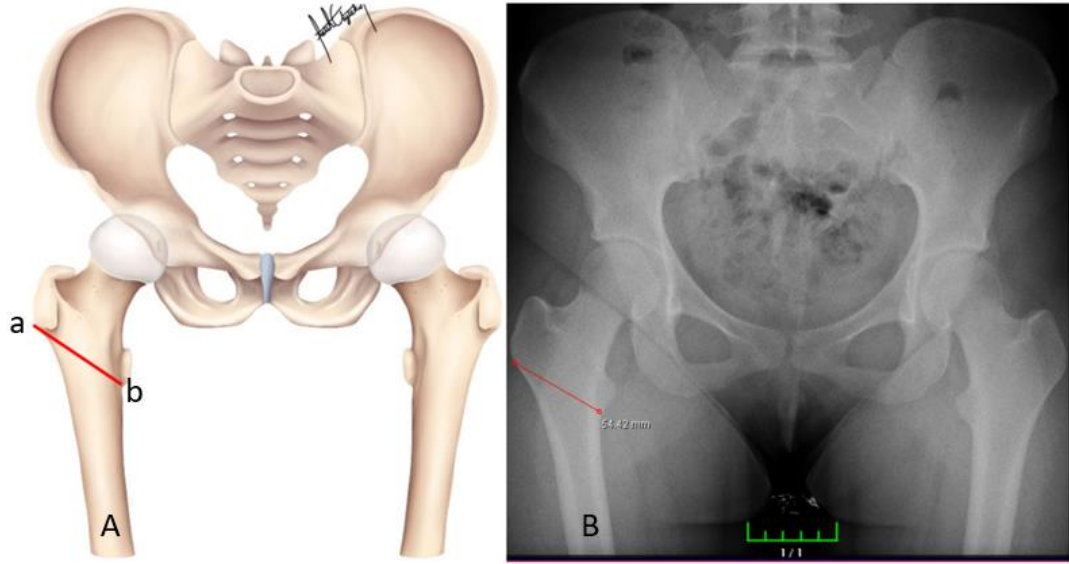
Trochanter major ve minor'un tepe noktalarını birleştiren doğrunun uzunluğu ölçüldü (LiU). Ön (LiUüst) (Resim 3.9), orta (LiUorta) (Resim 3.10) ve arka (LiUalt) (Resim 3.11) ölçümleri olmak üzere üç bölgeden alındı.



Resim 3. 9. Linea intertrochanterica ön kenarlar arasındaki mesafesi (LiUüst) (A: şematik görünüm; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).



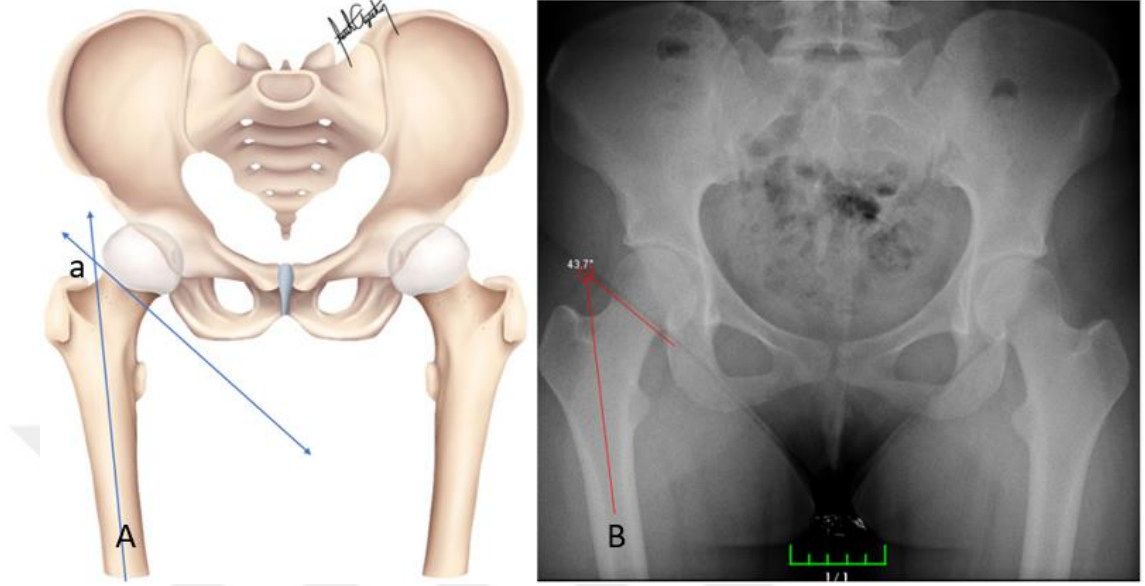
Resim 3. 10. Linea intertrochanterica ortakenarları arasındaki mesafesi (LiUorta)(A: şematik görünüm B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).



Resim 3. 11. Linea intertrochanterica arka kenarlar arasındaki mesafe (LiUalt) (A: Şematik görünüm; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).

3.9. Alsberg Açısı

Femur shaft eksenini ile epifiz çizgisi arasındaki açı Alsberg açısı (AA) ölçüldü (Gui ve ark. 2020) (Resim 3.12).



Resim 3. 12. Alsberg açısı (AA) (A: Şematik görünüm; a: Sağ femur'a ait AA; B: PACS sistemindeki ölçüm; sağ femur).

3.10. İstatistiksel Analizi

Çalışmamızda istatistiksel analiz programı olarak IBM SPSS Statistics 21.0 ile kullanıldı. Verilerin normal dağılımını Komogorov Smirnov testi ile analiz edildi. Cinsiyetler ve yaşlar arasındaki ilişki Ki-kare analiz yöntemiyle değerlendirildi. Ölçümlerin cinsiyete göre ayrılıp değerlendirilmesi için ise Bağımsız t-testi kullanıldı. Yaş grupları arasındaki değerlendirme için One Way Anova testi kullanıldı. Bütün ölçümlerin sağ ve sol taraflar arasında Bağımlı t-testi ile analiz edildi. Ayrıca ölçülen parametrelerden cinsiyet tahmini yapabilmenin uygunluğunu değerlendirmek için Receiver operating characteristic (ROC) analizi yapıldı. Analiz sonuçlarında nicel veriler için Ort±SS, kategorik veriler için yüzde (frekans) değerleri sunuldu. İstatistiksel analizlerde p değeri 0,05'ten küçükse anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 270 yetişkin bireye ait 540 proksimal femur görüntüsü üzerinde dokuzu uzunluk ve ikisi açı olmak üzere toplam on bir morfometrik ölçüm yapıldı. Ölçülen uzunluklar milimetre (mm), açı ölçümleri ise derece (°) cinsinden verildi.

Çalışmadaki bireylerin cinsiyet ve yaş gruplarının sayısal ve yüzde olarak dağılımı tablo 4.1’de sunuldu. Çalışmamızda %49,7 (n=134) erkek, %50,3 (n=136) kadın olmak üzere toplam 270 bireye ait pelvis RG analiz edildi. Çalışmada yer alan yaş gruplarında en çok 36-45 yaş aralığında %20,59 ile 55 kişi bulunurken, en az ise 18-25 ve 46-55 yaş aralığında %12,59 ile 34 kişi bulunmaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1. Çalışmada yer alan bireylerin dağılımı

Gruplar		n	%
Cinsiyet	Erkek	134	49,7
	Kadın	136	50,3
Yaş grupları	18-25 yaş aralığı	34	12,59
	26-35 yaş aralığı	53	19,62
	36-45 yaş aralığı	55	20,37
	46-55 yaş aralığı	34	12,59
	56-65 yaş aralığı	53	19,62
	66-75 yaş aralığı	41	15,18

(n: birey sayısı; %: yüzdellik dağılım).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş gruplarının cinsiyetlere göre birey sayısı ve yüzdellik değerleri tablo 4.2’de gösterildi. Yaş grubuna göre erkek bireylerin en fazla olduğu yaş aralığı %20,9 (n=28) 56-65 yaş aralığı iken kadın bireylerin en fazla olduğu yaş aralığı %21,3 (n=29) 26-35 yaş aralığıdır. Cinsiyetlerin yaş gruplarına göre dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4. 2. Cinsiyetlerin yaş gruplarına göre dağılımı.

Gruplar	Yaş aralıkları	Erkek		Kadın		χ^2	p
		n	%	n	%		
Yaş grubu	18-25	18	13,4	16	11,8	0,905	0,970
	26-35	24	17,9	29	21,3		
	36-45	27	20,1	28	20,6		
	46-55	16	11,9	18	13,2		
	56-65	28	20,9	25	18,4		
	66-75	21	15,7	20	14,7		

(n: birey sayısı; %: yüzdellik dağılım; χ^2 : ki-kare analizi; p: anlamlılık değeri).

Çalışmamızdaki tüm bireylere ait ölçümlerin minimum (min.), maximum (max.), ortalama (Ort) ve standart sapma (SS) değerleri tablo 4.3’te gösterildi.

Tablo 4. 3. Bütün bireylere ait ölçüm parametrelerinin tanımlayıcı verileri.

		Min.	Max.	Ort±SS	
Taraf	Sağ	CaFÇ	39,740	63,970	50,12±4,38
		CoFU	16,44	45,10	30,72±5,19
		CoFG	27,14	48,48	35,43±4,01
		BBEU	11,34	150,00	104,18±10,37
		FIA	116,60	143,20	129,08±4,99
		HO	20,01	57,85	41,39±5,79
		GD	2,93	13,78	7,67±1,72
		LiÜst	48,32	91,71	66,06±8,64
		LiUorta	57,98	103,99	78,48±7,94
		LiUalt	44,52	81,21	64,26±7,06
	AA	27,00	62,90	45,74±5,65	
	Sol	CaFÇ	40,17	62,28	49,99±4,19
		CoFU	17,30	54,62	30,87±5,21
		CoFG	27,23	48,95	35,39±4,14
		BBEU	81,34	128,10	103,37±8,35
		FIA	114,60	144,60	126,94±4,63
		HO	26,04	61,18	42,85±5,78
		GD	3,75	14,75	7,4±1,71
		LiÜst	49,76	88,85	65,79±8,43
		LiUorta	60,68	103,45	78,44±8,03
LiUalt		41,50	101,08	63,9±7,29	
AA	28,01	62,00	46,44±5,72		

(min.: minimum; max: maximum; Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Çalışmamızdaki bütün bireylere ait ölçümlerin cinsiyete göre min., max. ve Ort±SS değerleri tablo 4.4'te gösterildi. Sağ FIA ve sol BBEU verileri hariç diğer ölçüm verilerinde erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek ölçümlere ulaşıldı ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4. Yapılan ölçümlerin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		ERKEK (n=134)			Kadın (n=136)			p	
		Min.	Max.	Ort ±SS	Min.	Max.	Ort ±SS		
	Yaş	20	75	46,69±16,29	18	75	45,82±16,12	0,659	
Tara f	Sağ								
		CaFÇ	42,53	63,970	53,12±3,38	39,740	55,740	47,17±3,05	0,000*
		CoFU	16,95	42,38	31,46±5,33	16,44	45,10	29,99±4,95	0,020*
		CoFG	30,52	48,48	38,32±3,14	27,14	39,05	32,57±2,39	0,000*
		BBEU	87,32	127,26	109,74±6,79	84,71	150,00	99,46±7,26	0,000*
		FIA	116,6	143,20	129,45±5,06	117,30	141,10	128,72±4,9	0,231
		HO	20,42	57,85	42,49±6,02	20,01	56,45	40,3±5,34	0,002*
		GD	4,30	13,34	8,1±1,74	2,93	13,78	7,25±1,59	0,000*
		LiÜüst	52,91	91,71	69,79±8,09	48,32	82,75	62,39±7,54	0,000*
		LiUorta	65,55	103,99	83,93±6,03	57,98	85,32	73,11±5,58	0,000*
		LiUalt	53,50	81,21	69,01±5,58	44,52	71,04	59,58±4,93	0,000*
		AA	31,30	60,40	47,84±5,29	27,00	62,90	43,67±5,22	0,000*
		Sol							
		CaFÇ	43,83	62,28	52,87±3,3	40,17	57,64	47,15±2,81	0,000*
		CoFU	20,24	54,62	31,73±5,7	17,30	44,20	29,95±4,58	0,005*
		CoFG	32,02	48,95	38,34±3,28	27,23	40,66	32,49±2,54	0,000*
		BBEU	91,41	128,10	108,72±6,87	81,34	113,4	98,11±6,02	0,245
		FIA	116,6	141,00	127,27±4,53	114,6	144,6	126,61±4,72	0,000*
	HO	26,04	58,73	44,41±5,73	29,00	59,24	41,3±5,37	0,000*	
	GD	4,71	14,75	7,8±1,86	3,75	10,56	7,01±1,45	0,000*	
	LiÜüst	52,91	88,85	69,42±7,95	49,76	79,80	62,21±7,3	0,000*	
	LiUorta	67,92	103,45	84,13±6,14	60,68	88,83	72,83±5,26	0,000*	
	LiUalt	56,72	83,85	68,62±5,35	41,50	70,51	59,1±4,95	0,000*	
	AA	29,00	62,00	48,29±5,43	28,01	60,00	44,61±5,43	0,000*	

(min: minimum; max: maximum; Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri; p: anlamlılık değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜüst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Tüm verilerin sağ ve sol taraftaki değerlerini Ort±SS verileri tablo 4.5'te sunuldu. Bu analiz sonucunda; CaFÇ, CoFG, BBEU, FIA, GD, LiÜst, LiUorta, LiUalt değerleri istatistiksel olarak sağ tarafta anlamlı derecede yüksek bulundu(p=0,000). CoFU, HO, AA, değerleri ise istatistiksel olarak sol tarafta anlamlı derecede yüksek bulundu (p=0,000) (Tablo 4.5).

Tablo 4. 5. Tüm verilerin sağ ve sol taraflar arası karşılaştırılması.

Parametreler	Sağ	Sol	p
	Ort ±SS	Ort ±SS	
CaFÇ	50,12±4,38	49,99±4,19	0,000*
CoFU	30,72±5,19	30,83±5,23	0,000*
CoFG	35,43±4,01	35,39±4,14	0,000*
BBEU	104,56±8,7	103,37±8,35	0,000*
FIA	129,08±4,99	126,94±4,63	0,000*
HO	41,39±5,79	42,85±5,75	0,000*
GD	7,67±1,72	7,4±1,71	0,000*
LiÜst	66,06±8,64	65,79±8,43	0,000*
LiUorta	78,48±7,94	78,44±8,03	0,000*
LiUalt	64,26±7,06	63,82±7,01	0,000*
AA	45,74±5,65	46,44±5,72	0,000*

(p: anlamlılık değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Çalışmamızda; proksimal femur'un uzunluk ve açı verilerinin belirlenen yaş kategorileri arasında karşılaştırılması tablo 4.6'da sunuldu. Menopoz dönemine ilişkin yaş olarak kabul edilen 46-55 yaşlarında proksimal femur ölçümünde sagCoFU, sagFIA, sagLiÜön, sagLiUorta, sagLiUalt, solCaFÇ, solCoFU, solCoFG, solHO, solLiUüst, solLiUorta, solLiUalt ölçümlerinde anlamlı farklılıklar bulundu($p<0,05$). 46-55 yaş aralığındaki ölçümlerde 36-45 ve 56-65 yaşlarındaki ölçümlere göre; sagCaFÇ, sagHO, sagGD, sagLiUüst, sagLiUorta, sagLiUalt, solCaFÇ, solHO, solGD, solLiUorta, solLiUalt, solAA değerlerinde azalma gözlemlendi (Tablo 4.6).

Tablo 4. 6. Ölçümlerin yaş grublarına göre değerlendirilmesi.

	18-25 yaş	26-35 yaş	36-45 yaş	46-55 yaş	56-65 yaş	66-75 yaş		
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p	
Yaş	22,24±1,83	31,25±2,91	40,85±2,31	51,53±2,46	60,11±3,19	70,49±3,49	0,000*	
Sağ	CaFÇ	48,65±4,05	49,69±4,49	50,3±3,84	49,97±4,56	50,42±4,33	51,41±4,87	0,140
	CoFU	34,31±5,33	30,31±4,85	29,67±4,73	30,66±6,2	29,36±4,91	31,51±4,23	0,000*
	CoFG	34,41±3,41	34,58±4,3	35,89±3,98	35,73±3,83	35,67±4,06	36,17±4,08	0,216
	BBEU	103,41±6,59	104,18±10,64	104,17±6,46	104,58±9,43	105,02±9,37	105,89±8,89	0,862
	FIA	129,92±4,29	129,97±4,88	129,5±5,37	129,81±4,58	128,29±5,4	127,12±4,47	0,042*
	HO	41,55±4,84	40,51±5,07	41,03±5,3	40,71±6,55	41,87±6,86	42,8±5,83	0,453
	GD	7,1±1,61	7,7±1,44	8,19±1,78	7,42±1,49	7,51±1,83	7,83±1,94	0,060
	LiUüst	61,69±5,4	62,05±6,63	68,92±8,35	68,39±9,96	69,48±8,99	64,69±8,28	0,000*
	LiUorta	74,84±8,29	76,09±8,45	80,66±7,45	78,81±7,16	79,51±7,08	80,07±7,92	0,002*
	LiUalt	61,04±7,97	61,96±7,04	65,41±6,76	64,27±6	66,51±6,49	65,45±6,83	0,001*
	AA	44,81±5,89	44,87±5,7	45,77±5,34	46,5±5,42	45,13±5,48	47,78±5,9	0,118
	Sol	CaFÇ	48,13±3,95	49,64±4,41	50,32±3,29	50,07±4,16	50,14±4	51,29±5,03
CoFU		33,6±5,1	30,18±4,62	29,85±5,3	30,21±5,55	30,25±5,28	31,98±4,96	0,008*
CoFG		33,95±3,56	34,34±4,56	36,01±4,27	35,86±3,67	35,72±3,83	36,32±4,25	0,039*
BBEU		101,77±6,57	101,59±8,83	103,25±6,48	103,28±9,38	104,96±9,56	105,19±8,43	0,183
FIA		127,5±3,59	127,13±5,34	127,13±4,71	128,18±4,26	125,87±4,57	126,31±4,56	0,243
HO		41,03±4,6	42,16±5,48	42,81±4,83	41,75±7,4	44,03±6,32	44,66±5,27	0,038
GD		6,74±1,6	7,48±1,52	7,68±1,87	7,23±1,64	7,19±1,64	7,88±1,8	0,052
LiUüst		61,39±5,86	62,13±5,97	68,56±8,67	68,84±9,22	69,01±8,77	63,76±7,81	0,000
LiUorta		75,84±8,38	76±8,21	80,75±7,54	78,17±7,09	78,66±7,62	80,57±8,31	0,006
LiUalt		60,67±7,24	61,23±6,5	64,68±6,99	63,89±7,04	65,89±5,69	65,9±7,42	0,000*
AA		46,44±6,88	44,97±5,39	46,33±4,83	46,08±6,52	47,63±6	47,23±4,95	0,241

(Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri; p: anlamlılık değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiUüst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Sağ taraftaki proksimal femur ölçümleri arasındaki korelasyon incelendiğinde yaş ile AA, LiUalt, LiUorta, LiÜst, CoFG ve CaFÇ pozitif yönde güçlü bir korelasyon görülürken FIA ise negatif yönde güçlü bir korelasyona sahip olduğu tespit edildi. AA ile yaş, CaFÇ, CoFU, BBEU, FIA, GD, LiUalt, LiUorta, LiÜst verileri arasında pozitif yönde güçlü bir korelasyon görülürken HO ile negatif yönde güçlü bir korelasyon olduğu tespit edildi (Tablo 4.7).

Tablo 4. 7. Sağ korelasyon sonuçları.

		Yaş	CaFÇ	CoFU	CoFG	BBEU	FIA	HO	GD	LiÜst	LiUorta	LiUalt	AA
AA	r	,137*	,301**	-,099	,334**	,179**	,433**	-,26**	,191**	,241**	,382**	,377**	1
	p	,025	,000	,105	,000	,003	,000	,000	,002	,000	,000	,000	
LiUalt	r	,229**	,710**	,032	,766**	,606**	,069	,168**	,306**	,634**	,906**	1	
	p	,000	,000	,596	,000	,000	,261	,006	,000	,000	,000		
LiUorta	r	,201**	,742**	,035	,786**	,624**	,109	,126*	,310**	,590**	1		
	p	,001	,000	,563	,000	,000	,074	,039	,000	,000			
LiÜst	r	,193**	,509**	,031	,559**	,494**	,090	,127*	,295**	1			
	p	,001	,000	,610	,000	,000	,141	,037	,000				
GD	r	,035	,329**	,045	,357**	,238**	,092	,132*	1				
	p	,566	,000	,466	,000	,000	,133	,031					
HO	r	,070	,279**	,490**	,180**	,535**	-,48**	1					
	p	,253	,000	,000	,003	,000	,000						
FIA	r	-,16**	,108	-,104	,134*	,025	1						
	p	,006	,077	,087	,027	,682							
BBEU	r	,078	,746**	,365**	,686**	1							
	p	,201	,000	,000	,000								
CoFG	r	,135*	,848**	,080	1								
	p	,026	,000	,192									
CoFU	r	-,103	,111	1									
	p	,093	,070										
CaFÇ	r	,164**	1										
	p	,007											
Yaş	r	1											
	p												

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(p: anlamlılık değeri; r: korelasyon değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Sol taraftaki proksimal femur ölçümleri arasındaki korelasyon incelendiğinde yaş ile LiUalt, LiUorta, LiÜst, CoFG, HO, BBEU, CoFG ve CaFÇ pozitif yönde güçlü bir korelasyona sahip olduğu görüldü. AA ile yaş, CaFÇ, CoFG, BBEU, FIA, GD, LiUalt, LiUorta, LiÜst verileri arasında pozitif yönde güçlü bir korelasyon görülürken HO ile negatif yönde güçlü bir korelasyon olduğu tespit edildi (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sol korelasyon sonuçları.

		Yaş	CaFÇ	CoFU	CoFG	BBEU	FIA	HO	GD	LiÜst	LiUorta	LiUalt	AA
AA	r	,117	,258**	-,064	,295**	,129*	,400**	-,250**	,120*	,228**	,327**	,285**	1
	p	,054	,000	,293	,000	,034	,000	,000	,049	,000	,000	,000	
LiUalt	r	,273**	,688**	,106	,747**	,631**	-,053	,272**	,327**	,589**	,884**	1	
	p	,000	,000	,083	,000	,000	,384	,000	,000	,000	,000		
LiUorta	r	,174**	,764**	,116	,804**	,647**	,094	,235**	,376**	,582**	1		
	p	,004	,000	,057	,000	,000	,125	,000	,000	,000			
LiÜst	r	,180**	,505**	,103	,568**	,525**	,129*	,180**	,259**	1			
	p	,003	,000	,090	,000	,000	,034	,003	,000				
GD	r	,092	,316**	,015	,395**	,209**	,069	,154*	1				
	p	,133	,000	,811	,000	,001	,256	,011					
HO	r	,185**	,357**	,380**	,266**	,612**	-,447**	1					
	p	,002	,000	,000	,000	,000	,000						
FIA	r	-,087	,086	-,121*	,161**	,027	1						
	p	,152	,161	,047	,008	,656							
BBEU	r	,158**	,784**	,414**	,714**	1							
	p	,009	,000	,000	,000								
CoFG	r	,169**	,853**	,097	1								
	p	,005	,000	,110									
CoFU	r	-,025	,145*	1									
	p	,677	,017										
CaFÇ	r	,171**	1										
	p	,005											
Yaş	r	1											
	p												

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

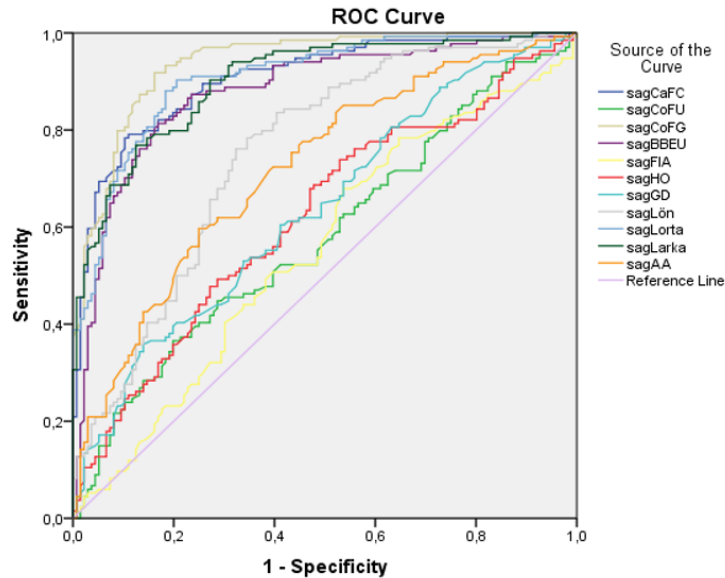
(p: anlamlılık değeri; r: korelasyon değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı).

Sağ tarafa ait veriler incelendiğinde cinsiyet tahminine yönelik en yüksek doğruluk oranı sagCoFG(0,938), sagCaFÇ(0,907) ve sagLiUorta(0,907) değerlerinde ortaya çıktı. Veriler arasında cinsiyet tahmininin doğruluğuna yönelik en düşük oran ise sagFIA(0,554)'e aitti (Tablo 4.9). ROC analizi sonucunda, uzunluk ve açılarn ortaya çıkan sonuçlarının grafik haline getirildiği ROC grafiği (Şekil 4.1) sunuldu.

Tablo 4.9. Sağ taraf verilerinin ROC analiz sonuçları.

Test verileri	AUC(%95)	p	En düşük	En yüksek	Cut off değeri
CaFÇ	0,907	0,000	0,871	0,942	K<49,86<E
CoFU	0,581	0,021	0,513	0,649	K<30,54<E
CoFG	0,938	0,000	0,911	0,966	K<34,83<E
BBEU	0,878	0,000	0,835	0,920	K<103,55<E
FIA	0,554	0,128	0,485	0,622	K<128,95<E
HO	0,621	0,001	0,554	0,687	K<41,26<E
GD	0,636	0,000	0,570	0,702	K<7,63<E
LiÜst	0,753	0,000	0,695	0,811	K<65,2<E
LiUorta	0,907	0,000	0,873	0,942	K<77,93<E
LiUalt	0,901	0,000	0,866	0,937	K<64,33<E
AA	0,719	0,000	0,659	0,780	K<45,65<E

(p: anlamlılık değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı; K: kadın; E: erkek).



Diagonal segments are produced by ties.

Şekil 4. 1. Sağ taraf ROC grafiği.

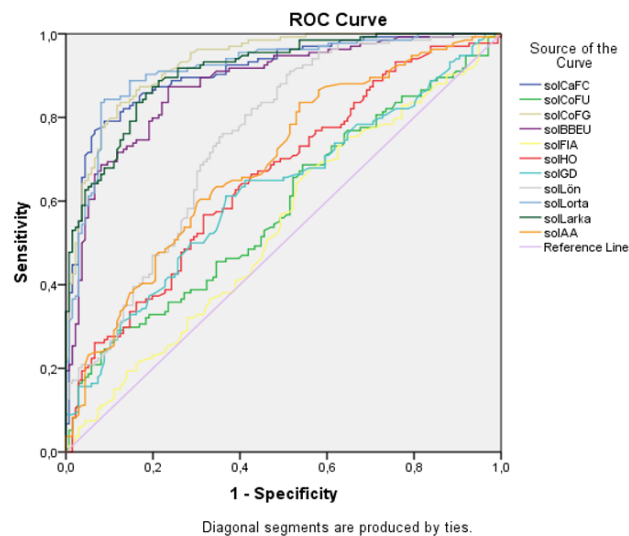
Sol taraftaki parametrelerin cinsiyet tahminine yönelik sonuçları incelendiğinde en yüksek doğruluk oranı LiUorta(0,917), LiUalt(0,912) ve CaFÇ(0,911) değerlerinde ortaya çıktı. Uzunluk ölçümleri içerisinde cinsiyet tahmini için en düşük doğruluk oranına sahip olan parametre ise FIA(0,538) uzunluğu olarak ortaya çıktı (Tablo 4.10). ROC analizi sonucunda, uzunluk ve açılar ortaya çıkan sonuçlarının grafik haline getirildiği ROC grafiği (Şekil 4.2) sunuldu.

Sağ ve sol taraf verilerinde de FIA ölçümü cinsiyet tahmininde en düşük doğruluk değerine sahipti. CaFÇ ve LiUorta ölçümleri de iki tarafta da cinsiyet tahmininde yüksek doğruluk oranlarına sahipti.

Tablo 4. 10. Sol taraf verilerinin ROC analiz sonuçları.

	Area	p	En düşük	En yüksek	Cut off değeri
CaFÇ	0,911	0,000	0,876	0,946	K<49,89<E
CoFU	0,583	0,018	0,515	0,651	K<30,29<E
CoFG	0,931	0,000	0,903	0,959	K<34,98<E
BBEU	0,881	0,000	0,841	0,922	K<103,12<E
FIA	0,538	0,282	0,469	0,607	K<126,85<E
HO	0,657	0,000	0,592	0,722	K<42,71<E
GD	0,622	0,001	0,555	0,689	K<7,23<E
LiÜst	0,751	0,000	0,693	0,808	K<64,85<E
LiUorta	0,917	0,000	0,883	0,951	K<78,38<E
LiUalt	0,912	0,000	0,879	0,944	K< 63,95<E
AA	0,691	0,000	0,628	0,753	K<46,25<E

(p: anlamlılık değeri; CaFÇ: caput femoris çapı; CoFU: collum femoris uzunluğu; CoFG: collum femoris genişliği; BBEU: baş boyun eksen uzunluğu; FIA: femur inklinasyon açısı; HO: horizontal ofset; GD: gözyaşı damlası mesafesi; LiÜst: linea intertrochanterica ön uzunluk; LiUorta: linea intertrochanterica orta uzunluk; LiUalt: linea intertrochanterica arka uzunluk; AA: alsberg açısı; K: kadın; E: erkek).



Şekil 4. 2. Sol taraf ROC grafiği.

5. TARTIŞMA

Art. coxae' da yapılan cerrahi operasyonlarda proksimal femurun morfolojik ve morfometrik özelliklerine iyi hakim olmak artroplasti operasyonlarında femoral komponentin dizaynı ve operasyon sonrası gelişebilecek komplikasyonların önlenmesinde önem arz eder (Noble ve ark. 1988; Engelbrecht ve ark. 1990; Sinopack ve Lergesen 1995; Noble ve ark. 1995; Maruyama ve ark. 2001; Bergot ve ark. 2002; William ve ark. 2003; Dayıcan ve ark. 2004; Tarasevičius ve ark. 2005; Atilla ve ark. 2007). Proksimal femur anatomisi ve cerrahisi üzerine araştırma yapan birçok kişi kendi toplumlarındaki morfometrik özellikleri incelemiş ve elde edilen verileri kendi toplumlarında standardize etmek için literatüre çok fazla çalışma kazandırmışlardır (Noble ve ark. 1988; Başaloğlu ve ark. 1990; Noble ve ark. 1995; Oguz ve ark. 1996; İkiz ve Erem 1998; Theobald ve ark. 1998; Yang ve ark. 1999; Alonso ve ark. 2000; Maruyama ve ark. 2001; Bergot ve ark. 2002; Prasad ve rak. 2003; William ve ark. 2003; Atilla ve ark. 2007). Proksimal femurun morfometrik özelliklerinin hasta olmayan kişi ve olgularda detaylı incelenmesi ve araştırma yapılan toplum için elde edilen verilerin standardize edilmesi patolojik durumlardaki risk faktörlerinin bulunmasında, preoperatif planlama ve protez komponentlerinin dizaynında oldukça önem arz ettiği literatürde bulunan pek çok akademik çalışmada vurgulanmaktadır (Noble ve ark. 1988; Rubin ve ark. 1992; Chin ve ark.1997; Bergot ve ark. 2002; Khang ve ark. 2003; Irdesel ve ark. 2006; Atilla ve ark. 2007).

Carmona ve ark. (2019) 628 bireyin (394 erkek 234 kadın, ort yaş 61,6-16,5 arasında, BMI ort 26,9- 5,2 kg/m²) pelvis ve bilateral femurlarını incelemişlerdir. 3 boyutlu BT kullanarak yaş, etnik köken, cinsiyet ve BMI'leri karşılaştırdıkları çalışmalarında inklınasyon açısı, femur boynu versiyonu, femoral ofset indekslerine bakmışlardır. Sonuç olarak cinsiyetin tüm parametlerle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Kadınlarda kalçada valgus ve anteversiyon daha yüksekti. Etnik köken ve BMI herhangi bir parametre ile ilişkilendirilememiştir.

Acar ve Ünal (2017) 40 ile 80 yaş aralığındaki 190 erkek ve 190 kadın olmak üzere 380 kişide pelvis ön arka görüntülerini inceledikleri çalışmalarında femur başı çapı, horizontal ofset inklınasyon açısı, femur boynu genişliği ve uzunluğu, femur boynu eksen uzunluğu ölçmüşlerdir. Her iki cinsiyette de femur başı çapında ve horizontal ofsette sağ ve sol kalçalar arasında anlamlı farklılıklar bulmuşlardır.

İnklinasyon açısı, femur boynu genişliği ve uzunluğu, femur boynu eksen uzunluğunda sağ ve sol kalçalar arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Genellikle erkeklerde kadınlardan daha yüksek değerlere ulaşmışlardır.

Boese ve ark. (2016) 800 yetişkinde kalça femoral ofset ve inklinasyon açısına baktıkları çalışmalarında total kalça artroplastisinde ve femoral komponent tasarımında yetişkin kalçalarında proksimal femur geometrisi arasında uyumu analiz etmeyi amaçlamışlardır. Total kalça artroplastisinde kullanılan implantlar için geniş verilere ulaşmışlardır.

Tezuka ve ark. (2015) yılında total kalça artroplastisi (TKA) sonrası kalça eklemine merkezi (HJC) ve femoral ofsetteki (FO) değişiklikleri incelemek ve femoral ofsetin etkilerini araştırmak amaçlı bir çalışma yapmışlardır. Tek taraflı TKA yapılan 51 hastayı değerlendirmişlerdir. FO ve HJC den gözyaşı damlasının ucuna kadar olan yatay ve dikey mesafeler ölçülmüş ve izometrik kalça abdüktör kas kuvvetine bakılmıştır. Etkilenen tarafın HJC'si etkilenmeyen tarafına oranla operasyondan sonra mediale kaymıştır ve FO fa yeniden şekillenmiştir. FO ve HJC den gözyaşı damlasının ucuna kadar olan yatay ve dikey mesafedeki değişiklikler arasında anlamlı negatif korelasyonlar vardır. FO inferomedial pozisyonda artış göstermiştir. Kalça abdüktör kas gücü de optimize edilmiştir. Bu çalışmadan sonra çözüm olarak ise HJC medial ve superior yönde yeniden konumlandırılmıştır. TKA sonrası FO'daki değişiklik HJC'nin yatay mesafedeki değişikliğinden etkilenmiştir. Çoklu regresyon analizi, HJC'nin medial ve inferiorda konumlandırılmasıyla, FO'daki artışın abdüktör kas gücünü geri kazanmada etkili bir prosedür olduğunu ortaya koymuştur.

Makrovic ve ark. (2021) Hırvat popülasyonunda proksimal femur analizi yapmışlar. Radyografik bir analizde bulunan araştırmacılar, 168 kadın 132 erkek olmak üzere 300 hastayı incelemişlerdir. Femur başı çapı, femur boynu uzunluğu, boyun şaft açısı, femur boynu anteversiyon açısı ve lateral femur kayması parametrelerine bakmışlardır. Femur başı çapı ve lateral femur ofsetinde cinsiyetler arası farklılık göstermiştir. Femur boynu uzunluğu, boyun şaft açısı, femur boynu anteversiyon açısı her iki cinsiyette de benzer değerler göstermiştir. Çalışmadaki sonuçları diğer etnik grup çalışmalarıyla karşılaştırarak Hırvat popülasyonuna özgü değerleri göstermişlerdir.

Shrestha ve ark. (2018) Nepal halkında yaptığı çalışmada femur boyun şaft açısının (NSA) radyografik anatomisini incelemişlerdir. 148 hastada yaptıkları ölçümlerde yaşları 3 kısma ayırmışlar ve iki cinsiyette sağ ve sol taraf açılarını kaydetmişlerdir. Kadınlarda NSA üç farklı yaş grubunda da küçük de olsa anlamlı bir fark gösterirken erkeklerde anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Caput femoris çapına (CaFC) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.1'de verilmiştir. Aynı yöntemle yapılan çalışmalarla karşılaştırdığımızda en yüksek ölçüm sonuçlarına Kafkas ırkındaki çalışma yapan Theobald ve ark. (1998)'ninkinde rastlarken bizim çalışmamızla da uyumlu olduğunu görülmektedir. En düşük sonuçlara ise İrdesel ve Arı (2006) ve Çalış ve ark. (2004)'nin çalışmalarında rastlanmaktadır. Çalışmalarımızda erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derece daha yüksek değerlere ulaştık. Erkeklerde ortalama $53,12 \pm 3,38$ mm, kadınlarda ortalama $47,17 \pm 3,05$ mm ölçtük. Ayrıca sağ taraf ölçümleri sol tarafa göre anlamlı derecede daha yüksekti. Literatürdeki çalışmalarda kuru kemik üzerinde yapılan ölçümlere göre bizim radyolojik olarak yaptığımız ölçümlerin daha büyük değerler olduğunu görülmektedir. Bunun da kuru kemikte mineral yoğunluğunun zamanla düşebileceğinden ve cinsiyetlerinin erkek ya da kadın olup olmadığını bilemediğimizden bu tarz farklılıklar olduğu kanısındayız (Tablo 5.1).

Tablo 5. 1. CaFÇ ölçümlerinin karşılaştırılması (mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	N	CaFÇ
Hoaglund ve Low (1980)	RG	Kafkas çin	T: 294 E: 103 K: 18	Kafkas E:46 mm K: 43 Çinli: E: 45mm K: 40
Ferris ve ark. (1989)	RG	İngiliz	30 kırık	trokanterik kırık O= 40 subkapital kırık O=42 osteoartrik kırıkO= 42
Rubin ve ark. (1992)	RG	Fransız	F: 32	O=43,4
Noble ve ark. (1995)	RG	Amerikan	T: 200 F	O=46,1
Isaac ve ark. (1997)	Kumpas	Hintli	F: 171	O=41,2
Theobald ve ark. (1998)	RG	Afrika-Amerikan Kafkas Nijeryalı	K: 350	Afrika-Amerikan O= 51,7 Kafkas O= 53,1 Nijeryalı O = 49,2
Sugano ve ark. (1999)	RG	Kadavra	T: 32 F	O=44,9
Yang ve ark. (1999)	RG	Çin	K: 192 (72 normal, 120 kırık)	63 collum femoris kırık O=49,5 57 intertrokanterik kırık O=48,7 72 normal hastaO= 49,4
Maruyama ve ark. (2001)	Kumpas	Japon	E: 50 K: 50	O= 44,9±3,9 mm, E= 47,9±2,7 mm K=42,0±2,4 mm
Kukla ve ark. (2002)	RG	Avusturya	F: 20	O=46,8
Khang ve ark. (2003)	BT	kadavra	T: 238 H: 200 Kad: 38	Kad: O= 47,1±2,8 H: O=45,4±3,3
Çalış ve ark. (2004)	RG	Türk	K: 261 (232 normal, 29 kırık)	Normal O= 35,8 Kırık O= 37,3
İrdesel ve Ari (2006)	RG	Türk	K: 190 (Postmenapozal)	O=35,4
Sproul ve ark. (2007)	Kumpas	Kadavra	T: 34 F	O=49,8
Atilla ve ark. (2007)	RG	Türk	T: 114	O=45,8
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	E: 190 K: 190	K= 46,30±2,98 E= 47,96±3,71
Makrovic ve ark. (2021)	RG	Hırvat	T: 600 K: 168 E: 132	K=37,34±5,18 E=40,74±4,92 O=38,84±5,32
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=50,12±4,38 Sağ K=47,17±3,05 Sağ E= 53,12±3,38 Sol O=49,99±4,19 Sol K= 47,15±2,81 Sol E= 52,87±3,3

RG: radyografi, BT: bilgisayarlı tomografi, T: toplam, F: Femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Collum femoris genişliğine (CoFG) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.2 'de verilmiştir. En yüksek ölçüm sonuçlarına Türk popülasyonunda yapan İrdesel ve Arı (2006)'nın çalışmasında rastlanmaktadır. En

düşük ölçüm sonuçlarına Japon popülasyonunda çalışma yapan Maruyama ve ark. (2001)'nin çalışmasında rastlanmaktadır. Bizim çalışmamızla en uyumlu çalışma Çalış ve ark. (2004) yaptığı çalışmadır. Çalışmamızda erkeklerde kadınlardan daha anlamlı yüksek derecelere olduğu görülmektedir. Ayrıca sağ taraf ölçümleri de sol tarafa göre anlamlı derecede daha büyüktü.

Tablo 5. 2. CoFG ölçümlerinin karşılaştırılması (mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	CoFG	
Hoaglund ve Low (1980)	RG	Kafkas Çin	T: 294 E: 103 K: 18	O=33	
Reid ve ark. (1994)	RG	Yeni Zelanda	T: 104	O= 38,6 1950 O=38,1 1990 O=38,6	
Cheng ve ark. (1997)	BT	Belçikalı	T: 64 F E: 36, K: 28	nötral O=33,6±0,3 anteversiyon O=33,6±0,29	
Duthie ve ark. (1998)	Kumpas	Amerikan	T: 71 E: 43 K: 28	T: 49 E: 22 K: 27	T:71 E= 34,1 K=30,6 T:49 E=35,8 K=32,1
Theobald ve ark. (1998)	RG	Afrika- Amerikan Kafkas Nijeryalı	K: 350	Afrika-Amerikan O= 35,4±3,0 Kafkas O=36,8±2,7 Nijeryalı O= 33.7±2.2	
Sugano ve ark. (1999)	RG	Amerikan	T: 32 F	O=30,8	
Yang ve ark. (1999)	RG	Çin	K: 192 (72 normal, 120 kırık)	collum femoris kırık O= 33,4 intertrokanterik kırık O= 33,1 normal O=33,7	
Maruyama ve ark. (2001)	BT	Japon	E: 50 K: 50	O= 24,6±2,4 E= 26,0±1,9 K= 23,1±2,0	
Kukla ve ark. (2002)	RG	Avusturya	T: 20 F K: 7 E: 13	O=31,8±2,9	
Çalış ve ark. (2004)	RG	Türk	K: 261 (232 normal, 29 kırık)	normal O= 37,6 kırık O=35,6	
İrdesel ve Ari (2006)	RG	Türk	K: 190 (Postmenapozal)	O=52,1	
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	K: 190 E: 190	K= 34,48±3,15 E= 41,9±3,29	
Makrovic ve ark. (2021)	RG	Hırvat	T: 600 K: 168 E: 132	K=44,04±4,95 E=44,60±3,36 O=44,29±4,31	
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=35,43±4,01 Sağ K= 32,57±2,39 Sağ E= 38,32±3,14 Sol O=35,39±4,14 Sol K= 32,49±2,54 Sol E= 38,34±3,28	

(RG: radyografi, BT: bilgisayarlı tomografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Collum femoris uzunluğuna (CoFU) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.3’de verilmiştir. En yüksek ölçümlere ulaşan çalışma olarak Reid ve ark. (1994)’nın Yeni Zelanda halkında yaptıkları araştırmayla karşılaştık. Yeni Zelanda da kişi boy ortalamasının yüksek olabileceğinden kaynaklandığını düşünüyoruz. Bizim ulaştığımız sonuçlar ise Hint popülasyonundaki çalışmalar hariç diğer tüm çalışmalardan daha küçük değerlerdedir. Çalışmamızda erkeklerde kadınlardan daha yüksek anlamlı değerlere ulaşırken aynı zamanda sol taraf ölçümleri sağ taraf ölçümlerinden anlamlı derecede daha büyüktü.

Tablo 5. 3. CoFU ölçümlerinin karşılaştırılması (mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	CoFU
Ferris ve ark. (1989)	RG	İngiliz	30 kırık (trokanterik, subkapital ve osteoartrit)	trokanterik kırık O= 45 subkapital kırık O= 54 osteoartrit kırık O= 56
Reid ve ark. (1994)	RG	Yeni Zelanda	T: 104 52’si 1950’li yıllarda yaşamış 52’si 1990’lı yıllarda yaşamış	1950 O= 79,4±7,6 1990 O=84,9±6,3
Noble ve ark. (1995)	RG	Amerikan	F: 200	O= 35,5
Prasad ve ark. (1996)	Kumpas	Hintli	T: 171 K: 77 E: 94	O= 28,4
Isaac ve ark.(1997)	Kumpas	hintli	F: 171	O= 28,4
Duthie ve ark. (1998)	Kumpas	Amerikan	T: 71 E: 43 K: 28	T: 49 T=71 E: 22 E=34,9 K: 27 K= 32,5
Yang ve ark. (1999)	RG	Çin	K: 192 (72 normal, 120 kırık)	Col.fem kırık O=50,4 intertrokanter kırık O=50,6 normal O=48,8
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	E: 190 K: 190	K= 33,17±4,78 E= 35,96±4,27
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=30,72±5,19 Sağ K=29,99±4,95 Sağ E=31,46±5,33 Sol O= 30,83±5,23 Sol K=29,95±4,58 Sol E=31,73±5,7

(RG: radyografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Baş boyun eksen uzunluğuna (BBEU) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.4’de verilmiştir. En yüksek değerlerle Acar ve Ünal (2017)’in çalışmasında karşılaştık, en düşük değerlerle ise Bolanowski ve ark. (2005)’nin çalışmasında karşılaştık. Bizim ölçtüğümüz değerleri diğer Türk araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda diğer çalışmalara yakın değerler ölçtüğümüzü gördük. Bizim çalışmamızdaki kadınlarda ölçtüğümüz değerler diğer

Türk çalışmacılarının elde ettiği ölçümlerden daha küçüktü. Çalışmamızda erkeklerde daha büyük anlamlı değerler ölçtük, aynı zamanda sağ taraf ölçümleri sol taraf ölçümlerinden daha büyüktü.

Tablo 5. 4. BBEU ölçümlerinin karşılaştırılması (mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	CoFU
Cheng ve ark. (1997)	BT	Belçikalı	T: 64 F E: 36 K: 28	nötral O= 99,7±0,73 anteversiyon O= 97,3±0,76
Theobald ve ark. (1998)	RG	Afrika- Amerikan Kafkas Nijeryalı	K: 350	Afrika-Amerikan O= 111,7 Kafkas O=113,8 Nijeryalı O= 98
Kukla ve ark. (2002)	RG	Avusturya	T: 20 F E: 13 K: 7	O= 100,3±8,8
Çalış ve ark. (2004)	RG	Türk	K: 261 (232 normal, 29 kırık)	Kırık O= 111,7 normal O= 112,7
Bolanowski ve ark. (2005)	Kumpas	Polonyalı	T: 72 F 36 normal,36 anomalili	Anomali O= 73,2±7,4 normal= 71,3±4,8
İrdesel ve Ari (2006)	RG	Türk	K: 190 postmenapozal	O= 101,4
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	K: 190 E: 190	K= 103,73±7,74 E= 115,68±7,66
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T:270 F:540 E:134 K:136	Sağ O=104,18±10,37 Sağ K= 99,46±7,26 Sağ E= 109,74±6,79 Sol O= 103,37±8,35 Sol K= 98,11±6,02 Sol E= 108,72±6,87

(RG: radyografi, BT: bilgisayarlı tomografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Femur inklinasyon açısına (FIA) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.5’de verilmiştir. En düşük değerleri ölçen Fransız popülasyonunda çalışan Rubin ve ark. (1992) olmuştur. En yüksek değerlere ise Hoaglund ve ark. (1980) Kafkas ve Çin halklarından kişilerle yaptıkları çalışmada ulaşmışlardır. Türk popülasyonunda yapılan çalışmalardan Acar ve Ünal (2017), Çalış ve ark. (2004), Atilla ve ark. (2007) sonuçları bizim çalışmamızda ulaştığımız değerlere en benzer değerlerdir. Oğuz (1996) bizden daha küçük değerlere ulaşmıştır. Çalışmamızda erkeklerde daha yüksek verilere ulaşırken sağ taraf ölçümleri de anlamlı derece daha yüksekti.

Tablo 5. 5. FIA ölçümlerinin karşılaştırılması(°).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	FIA
Hoaglund ve ark. (1980)	RG	Kafkas Çin	T: 294 E: 103 K: 18	O=135 °
Ferris ve ark. (1989)	RG	İngiliz	30 kırık (trokanterik, subkapital ve osteoartiritik)	trokanterik O= 127°, subkapital O= 125° osteoartrit O= 131°
Rubin ve ark. (1992)	RG	Franstız	F: 32	O= 122,9°
Noble ve ark. (1995)	RG	Amerikan	F: 200	O=124,7°
Oğuz (1996)	Kumpas	Türk	F: 50	Sağ O= 123,7° sol O=125,9°
Isaac ve ark. (1997)	Kumpas	Hintli	F: 171	O=126,7°
Theobald ve ark. (1998)	RG	Afrika- Amerikan Kafkas Nijeryalı	K: 350	Afrika Amerikan O=129° Kafkas O=129,5° Nijeryalı O=130,3°
Yang ve ark. (1999)	RG	Çin	K: 192 kadın (72 normal, 120 kırık)	collum kırık O=131°, intertrokanterik kırık O= 130,3° normal O= 132,1°
Sugano ve ark. (1999)	RG	Amerikan	F: 32	O= 126,4°
Kukla ve ark. (2002)	RG	Avusturya	T: 20 F K: 13 E: 7	O= 124,3°
Çalış ve ark. (2004)	RG	Türk	K: 261 (232 normal, 29 kırık)	kırığı O= 132,8° normal O= 128,9°
İrdesel ve Ari (2006)	RG	Türk	K: 190 postmenapozal	O= 131,52°
Boese ve ark. (2016)	BT	Alman	T: 400 F: 800	O=130,8 °
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	K: 190 E: 190	E= 129,11±4,28 ° E= 130,31±4,13 °
Carmona ve ark. (2019)	BT	Asya ve Amerikan	T: 628	K=126±6,4 ° E =123,8±5,9 °
Makrovic ve ark. (2021)	RG	Hırvat	T: 600 K: 168 E: 132	K=125,50±5,10 ° E=125,13±2,91 ° O=125,34±4,26 °
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=129,08±4,99° Sağ K= 128,7 ±4,9° Sağ E= 129,45 ±5,06° Sol O= 126,94±4,63° Sol K= 126,61 ±4,72° Sol E= 127,27 ±4,53°

(RG: radyografi, BT: bilgisayarlı tomografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Linea intertrochanterica uzunluğuna (LiU) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.6'da verilmiştir. En düşük değerleri Hint popülasyonunda çalışma yapan Isaac ve ark. (1997) ölçmüştür. Çalışmamızda LiU ölçümleri sağ tarafta anlamlı derecede büyük ölçülmüştür. Erkeklerde de kadınlardan daha yüksek değerlerdedir. Literatürde İrdesel ve Ari (2006)'nın çalışmasındaki sonuçlar bizim LiUorta ölçümlerimizle benzerlik gösterirken Çalış ve ark. (2004)'nın ölçümleri bizim LiUüst ölçümlerimizle benzerlik göstermektedir.

Tablo 5. 6. LiU ölçümlerinin karşılaştırılması(mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	LiU
İsaac ve ark. (1997)	Kumpas	Hintli	F: 171	O= 57,9±6,7
Theobald ve ark. (1998)	RG	Afrika-Amerikan Kafkas Nijeryalı	K: 350	Afrika-Amerikan O= 63 Kafkas O= 65,7 Nijeryalı O= 57,2
Çalış ve ark. (2004)	RG	Türk	K: 261 (232 normal, 29 kırık)	Kırık O= 60,4±3,5 normal O= 62,5±5,3
İrdesel ve Ari (2006)	RG	Türk	K: 190 postmenapozal	O= 84,2
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	LiUüst Sağ K= 62,39±7,54 Sağ E= 69,79±8,09 Sol K= 62,21±7,3 Sol E= 69,42±7,95 LiUorta Sağ K= 73,11±5,58 Sağ E =83,93±6,03 Sol K =72,83±5,26 Sol E =84,13±6,14 LiUalt Sağ K= 59,58±4,93 Sağ E =69,01±5,58 Sol K =59,1±4,95 Sol E =68,62±5,35

(RG: radyografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Horizontal ofsete (HO) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.7’de verilmiştir. Literatürde Hırvat popülasyonundaki ölçümleri diğer popülasyonlara göre daha yüksek iken Alman popülasyonunda ise daha küçük olduğu görülmektedir. Türk popülasyonunda yapılan çalışmalardan Acar ve Ünal (2017) ve Atilla ve ark. (2007)’nin ölçümleri bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda erkeklerdeki ölçümler anlamlı derecede daha büyüktü ve sağ taraf ölçümleri de sol taraftan anlamlı derecede yüksektir.

Tablo 5. 7. HO ölçümlerinin karşılaştırılması (mm).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	HO
Atilla ve ark. (2007)	RG	Türk	F: 114	O= 42,7
Pasquier ve ark. (2010)	BT	Fransız	T: 61	O= 42,90
Boese ve ark. (2016)	BT	Alman	T: 400 F: 800	O= 38,0
Acar ve Ünal (2017)	RG	Türk	E: 190 K: 190	K= 39,88±5,17 E= 42,31±5,11
Carmona ve ark. (2019)	BT	Asya ve Amerikan	T: 628	K=40,6±6,2 E =44,3±6,7
Makrovic ve ark. (2021)	RG	Hırvat	T: 600 K: 168 E: 132	K=49,44±4,88 E=53,48±11,14 O=51,22±8,44
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=41,39±5,79 Sağ K= 40,3 ±5,34 Sağ E= 42,49 ±6,02 Sol O= 42,85±5,75 Sol K= 41,3±5,37 Sol E= 44,41 ±5,73

(RG: radyografi, BT: bilgisayarlı tomografi, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Alsberg açısına (AA) ait literatürdeki çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri tablo 5.8’de verilmiştir. Bizim ölçüm sonuçlarımızı aynı yöntemle ölçüm yapılan diğer araştırma ile karşılaştırdığımızda daha yüksek ölçüm sonuçlarına ulaştık. Farklı yöntemle yapılan ölçüm sonuçlarına baktığımızda en küçük ölçüm sonuçlarına Kafa ve Arı(2004) ve Oğuz(1996)’un kuru kemikte yaptıkları çalışmalarda rastladık. Çalışmamızda erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha yüksek değerlere ulaşırken aynı zamanda sol taraf ölçümleri sağ taraf ölçümlerinden anlamlı derecede daha yüksekti.

Tablo 5. 8. AA ölçümlerinin karşılaştırılması(°).

Araştırmacılar	Yöntem	Populasyon	Gereç	AA
Oğuz (1996)	GON	Türk	T: 104	Sağ O= 39,92° Sol O= 40,61°
Kafa ve Arı (2004)	Kumpas	34 Türk 16 Bizans dönemi	T: 50 F	Türk O= 44,82±0,95° Bizans Dönemi O= 41,81±2,34°
Kafa ve Arı (2004)	Dijital ölçüm	34 günümüz 16 Bizans dönemi	T: 50 F	Günümüz O= 39,72±1,23° Bzans Dönemi O= 40,78 ±0,84°
İyem (2008)	Kadavra	Türk	T: 97 F Sağ: 55 sol :42	O=39,0±5,8°
Meyvacı ve Kaya (2020)	RG	Türk	T: 235 E: 30 K: 105	Sağ = 42,07° Sol = 41,43 °
Bizim çalışmamız	RG	Türk	T: 270 F: 540 E: 134 K: 136	Sağ O=45,74±5,65° Sağ K= 43,67 ±5,22° Sağ E= 47,84 ±5,29° Sol O= 46,44±5,72° Sol K= 44,61 ±5,43° Sol E= 48,29 ±5,43°

(RG: radyografi, GON: gonyometre, T: toplam, F: femur, K: kadın, E: erkek, O: ortalama).

Radyografik gözyaşı damlası (GD) indominant femuru temsil eder. Acetabulumun alt kısmındaki U şekline benzer uç kısımdır (Sharp 1961; Butler ve ark. 1999). İlioiskial çizgi ile acetabulumun tabanının femura teğet kısmı arasındadır. Geniş bir gözyaşı işareti tipik olarak asetabular displazi veya eklem efüzyonunu temsil edebilir. GD’nin daralması daha derin olan asetabulumu işaret edebilir, coxa profunda ile sonuçlanabilir (Bowerman ve ark. 1982 Manaster 1996; Popat 2020). Bizim çalışmamızda GD ölçümü sağ tarafta sol tarafa göre anlamlı derecede yüksek

bulunmuştur. Çalışmamızdaki ölçüm yapılan hasta grubunun dominant taraflarını bilmediğimiz için ileride bu konuda daha ayrıntılı çalışma yapılabileceğini düşünmekteyiz. Dominant tarafı belirleme konusunda adli tıpta da GD ölçümlerinin yardımcı sonuçlar verebileceğini düşünmekteyiz.

Yaptığımız tüm ölçümleri, yaş, cinsiyet ve sağ-sol taraflar arası büyüklük açısından değerlendirirdik. Verilerin ölçüm ve istatistiksel analizleri sonucunda tüm ölçüm parametlerimizin; yaş ile cinsiyet tahmini ve indominant taraf tayini üzerine olabilecek araştırmalarda karşılaştırma yapılabilecek veriler olabileceğini düşünmekteyiz.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda radyografik ölçümler üzerinde caput femoris çapını(CaFÇ), collum femoris uzunluğunu(CoFU), collum femoris genişliğini(CoFG), baş boyun eksen uzunluğunu(BBEU), femur inklinasyon açısını(FİA), horizontal ofseti(HO), gözyaşı damlası mesafesini(GD), linea intertrochanterica uzunluğunu(LiU), alsberg açısını(AA); benzer yöntemlerle yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığımızda (yaş, cinsiyet, ırk, ve bölgesel farklılık gibi faktörlerle birlikte) uyumlu olduğu gözlerken; farklı yöntem kullanılan çalışmalarla karşılaştırdığımızda farklılıklar olduğunu gözledik.

Çalışmamızda ölçüm sonuçlarını cinsiyete göre karşılaştırdığımızda genel olarak erkeklerde daha yüksek ölçüm sonuçlarına ulaşırken; FIA ve BBEU ölçümlerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Yaş ile birlikte sagCoFU, sagFIA, sagLiUüst, sagLiUorta, sagLiUalt, solLiUüst ve solLiUalt değerleri karşılaştırıldığında bu değerlerin pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Sağ ve sol taraf ölçümleri karşılaştırıldığında; sağ tarafta CaFÇ, CoFG, BBEU, FIA, GD, LiUüst, LiUorta, LiUalt değerleri anlamlı derecede yüksek ölçüldü; sol tarafta ise CoFU, HO ve AA değerleri anlamlı derecede yüksek ölçüldü.

46-55 yaş aralığında ölçümlerde; 36-45 ya da 56-65 yaş gruplarına göre sagCaFÇ, sagHO, sagGD, solLiUorta, solLiUalt, solAA değerlerinde anlamlı şekilde azalma gözlemlendi.

Cinsiyet tayininde kullandığımız ROC analizine göre sağ ve sol taraf verileri karşılaştırıldığında; sağ tarafta CoFG, CaFÇ ve LiUorta ölçümleri en yüksek değerde ölçüldü. Sol tarafta ise LiUorta, LiUalt ve CaFÇ ölçümleri en yüksek değerde ölçüldü. Cinsiyet tayininde her iki tarafta da LiUorta ve CaFÇ değerleri en yüksek doğruluk oranını verirken, FIA ölçümü iki tarafta da en düşük doğruluk oranını verdi.

Proksimal femur'da yapılacak cerrahi girişimlerde özellikle artroplasti uygulamalarında femoral komponent dizayni için CaFÇ, CoFU, FİA, AA, HO ve GD önemli parametrelerdir. Collum femoris uzunluğu özellikle kalça artropastisinde

yerleştirilecek olan femoral komponentin tasarımı, tipi ve boyutuyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle toplumumuzda bu kısımla ilgili tasarım ve boyut bakımından öncülük edecek veri birikimi gerekecektir.

Tüm parametreler karşılaştırıldığında kadın ve erkek arasında sağ ve sol taraf ölçümler arasında farklılıklar tespit edildi. Bu farklılıklar bize Türk popülasyonunda cinsiyetler arası ve taraflar arasındaki femur geometrisinde farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda radyografik ölçümlerde elde ettiğimiz sonuçların kendi toplumumuza ait proksimal femur ölçümlerinde standart verilerin elde edilmesine katkısı olacağını düşünmekteyiz.



7. KAYNAKLAR

- Acar N ve Ünal M. Radiological evaluation of the proximal femoral geometric features in the Turkish population. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*.2017; 24(4), 127-34.
- Adıgüzel E, Gümüşburun E. Femur'un inklınasyon, deklinasyon ve alsberg açıları ile ilgili bir çalışma, *Morfoloji Dergisi*. 1995; 3 (1):7-9
- Akman M N ve Karataş M. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji, Ankara Haberal Eğitim Vakfı Yayınları. 2003; p: 163–74.
- Alonso CG, Curiel MD, Carranza FH, Cano RP, Pérez AD. Femoral Bone Mineral Density, Neck-Shaft Angle and Mean Femoral Neck Width as Predictors of Hip Fracture in Men and Women. *Osteoporos Int*. 2000;11(8):714–20.
- Arıncı K ve Elhan A. *Anatomi Cilt-I*. 6.baskı Ankara Güneş Tıp Kitabevi. 2016; 22-3.
- Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Anatomi.İstanbul: İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Ltd. Şti.2007
- Atasever A. *Anatomi, Vizyon Basımevi*, 2019, İstanbul
- Atila B, Oznur A, Çağlar O, Tokgözoğlu M, Alpaslan M. [Osteometry of The Femora İn Turkish Individuals: A Morphometric Study in 114 Cadaveric Femora as An Anatomic Basis of Femoral Component Design]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;41(1):64–8.
- Bardakos N, Villar R. The ligamentum teres of the adult hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(1):8-15.
- Başaloğlu H, Günbay MT. İnsan Femurlarında Torsiyon ve Kolladiafizer Açılarının Ölçümleri ve Birbirleriyle İlişkileri. *Dokuz Eylül Üniv. Tıp Dergisi cilt 5 sayı 1*.1990; 1-9
- Baumgart M, Wiśniewski M, Grzonkowska M, Badura M, Małkowski B et al. Quantitative anatomy of the primary ossification center of the femoral shaft in human fetuses. *Surg Radiol Anat*. 2017;39(11):1235-42.
- Beck, M., Kalhor, M., Leunig, M., & Ganz, R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 2005; 87(7), 1012–18
- Benlidayi IC, Guzel R, Basaran S, Aksungur EH, Seydaoglu G. Is coxa valga a predictor for the severity of knee osteoarthritis? A cross-sectional study. *Surg Radiol Anat*.2015; 37(4):369–76.
- Bergot C, Bousson V, Meunier A, Laval-Jeantet M, Laredo JD. Hip Fracture Risk and Proximal Femur Geometry From DXA Scans. *Osteoporos Int*. 2002 Jul;13(7):542–50.
- Boese CK, Jostmeier J, Oppermann J, Dargel J, Chang D H, et al. The neck shaft angle: CT reference values of 800 adult hips. *Skeletal radiology*. 2016; 45(4), 455-63.
- Bolanowski W, Smiszkievicz-Skwarska A, Polgaj M, Jedrzejewski KS. The Occurrence of The Third Trochanter and Its Correlation to Certain Anthropometric Parameters of The Human Femur. *Folia Morphol (Warsz)*. 2005 Aug;64(3):168–75.
- Bowerman JW, Sena J M, Chang R. The teardrop shadow of the pelvis; anatomy and clinical significance. *Radiology*.1982; 143(3), 659-62.
- Butler P, Mitchell A W, Ellis H (Eds.). *Applied radiological anatomy*. Cambridge University Press.1999
- Calis HT, Eryavuz M, Calis M. Comparison Of Femoral Geometry Among Cases With And Without Hip Fractures. *Yonsei Med J*. 2004 Oct 31;45(5):901–7.
- Carmona M, Tzioupis C, LiArno S, Faizan A, Argenson J N et al. Upper femur anatomy depends on age and gender: a three-dimensional computed tomography comparative bone morphometric analysis of 628 healthy patients' hips. *The Journal of arthroplasty*.2019; 34(10), 2487-93.
- Carpintero P, Leon F, Zafra M, Serrano-Trenas J, Roman M. Stress fractures of the femoral neck and coxa vara. *Arch Orthop Trauma Surg*.2003; 123(6):273–77.
- Center JR, Nguyen TV, Pocock NA, Noakes KA, Kelly PJ et al. Femoral Neck Axis Length, Height Loss and Risk of Hip Fracture in Males and Females. *Osteoporos Int*. 1998;8(1):75–81.

- Chantarapanich N, Rojanasthien S, Chernchujit B, Mahaisavariya B, Karunratanakul K et al. 3D CAD/reverse engineering technique for assessment of Thai morphology: Proximal femur and acetabulum. *J Orthop Sci.*2017; 22(4), 703–9.
- Cheng X G, Nicholson P H F, Boonen S, Brys P, Lowet G et al. Effects of anteversion on femoral bone mineral density and geometry measured by dual energy X-ray absorptiometry: a cadaver study. *Bone.*1997; 21(1), 113-17.
- Chin K, Evans MC, Cornish J, Cundy T, Reid IR. Differences in Hip Axis and Femoral Neck Length in Premenopausal Women of Polynesian, Asian and European Origin. *Osteoporos Int.* 1997;7(4):344–7.
- Dayıcan A, Özkan G, Tümöz MA. Total Kalça Artroplastisinde Sinir Yaralanmaları ve Korunma TOTBID (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi 2004; Cilt: 3 Sayı: 3–4 S: 1–9.
- Dere F. *Anatomi, Adana, 1990; c.I-II: 206-15.*
- Diñel V E, Sengelen M, Sepici V, Cavuşoğlu T, Sepici B. The association of proximal femur geometry with hip fracture risk. *Clinical Anatomy .*2008; 21(6), 575–80.
- Duthie RA, Bruce MF, Hutchison JD. Changing Proximal Femoral Geometry in North East Scotland: An Osteometric Study. *BMJ.* 1998 May 16;316(7143):1498.
- El-Kaissi S, Pasco JA, Henry MJ, Panahi S, Nicholson JG et al. Femoral Neck Geometry and Hip Fracture Risk: The Geelong Osteoporosis Study. *Osteoporos Int.*2005 Oct;16(10):1299–303.
- Engelbrecht DJ, Weber FA, Sweet MBE, Jakım I. Long Term Results Of Revision Total Hip Arthroplasty *J Bone Joint Surg fBr]* 1990; 72-B: 41-5.
- Eren H A, Şahin İ, Türkmen M İ, Kuzgun Ü. Altı yaş üzeri doğuştan kalça çıkıklı otuz kalçada, radikal redüksiyonun sonuçları. *Acta Ortop Traum Turc.*1992; 26:77-81.
- Ferris BD, Kennedy C, Bhamra M, Muirhead-Allwood W. Morphology of The Femur in Proximal Femoral Fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1989 May;71(3):475–7.
- Gnudi S, Malavolta N, Testi D, Viceconti M. Differences in Proximal Femur Geometry Distinguish Vertebral From Femoral Neck Fractures in Osteoporotic Women. *Br J Radiol.* 2004 Mar;77(915):219–23.
- Gregory JS, Testi D, Stewart A, Undrill PE, Reid DM et al. A Method for Assessment of The Shape of The Proximal Femur and Its Relationship to Osteoporotic Hip Fracture. *Osteoporos Int.* 2004 Jan;15(1):5–11.
- Gui R, Canavese F, Liu S, Li L, Zhang L et al. The potential role of the Alsberg angle as a predictor of lateral growth disturbance of the capital femoral epiphysis in children with developmental dysplasia of the hip treated by closed reduction. *Journal of Children's Orthopaedics.*2020; 14(2), 106-11.
- Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé P E. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J. Bone Joint Surg.Am.*2010; 92(14), 2436–44.
- Hoaglund FT, Low WD. Anatomy of The Femoral Neck and Head, With Comparative Data From Caucasians and Hong Kong Chinese. *Clin Orthop Relat Res.* 1980 Oct;(152):10–6
- Hvid I. Neonatal hip instability, developmental dysplasia of the acetabulum, and the risk of early osteoarthritis. *ActaOrthop.*2008;79:311-2.
- Irdesel J and Ari I. The Proximal Femoral Morphometry of Turkish Women on Radiographs *Eur J Anat.* 2006; 10 (1): 21–26.
- Isaac B, Vettivel S, Prasad R, Jeyaseelan L, Chandi G. Prediction of The Femoral Neck- Shaft Angle From The Length of The Femoral Neck. *Clin Anat.* 1997;10(5):318–23.
- İkiz İ ve Erem T. Bizans Dönemine Ait Femur'larda İnklinasyon ve Deklinasyon Açı Ölçümleri. *Morfoloji Dergisi.* 1998; 6(1): 50-52
- İyem C. Proksimal femurun morfolojik ve morfometrik değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir,2008

- Kafa İM ve Arı İ Morfometrik çalışmalarda manüel (el ile) ve dijital (sayısal)-bilgisayar destekli ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*.2004; 30(3), 141-44.
- Kain MSH, Tornetta P. Hip dislocations and fractures of the femoral head. In: Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P III, eds. *Rockwood and Green's fractures in adults*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins. 2010; 1524-60
- Karasik D, Dupuis J, Cupples LA, Beck TJ, Mahaney MC et al. Bivariate Linkage Study of Proximal Hip Geometry and Body Size Indices: The Framingham Study. *Calcif Tissue Int*. 2007 Sep;81(3):162-73.
- Kaya T. *Radyografinin Temel Prensipleri ve Radyografik Yorumda Temel İlkeler*.2017
- Keklikçi K, Çilli F, Pehlivan Ö, Kuşucu M. Femur boyun kırıkları. *OTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Derg*. 2009; 8(1), 1-6.
- Khang G, Choi K, Kim CS, Yang JS, Bae TS. A Study of Korean Femoral Geometry. *Clin Orthop Relat Res*. 2003 Jan;(406):116-22.
- Kukla C, Gaebler C, Pichl RW, Prokesch R, Heinze G et al. Predictive Geometric Factors in A Standardized Model of Femoral Neck Fracture. *Experimental Study of Cadaveric Human Femurs. Injury*. 2002 Jun;33(5):427-33.
- Larsen WJ, *Human Embryology*.Churchill Livingstone Inc.Singapore. 1993;288-89
- Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am*.1994; 76(1): 15-25
- Ma H, Han Y, Yang Q, Gong Y, Hao S et al. Three-dimensional computed tomography reconstruction measurements of acetabulum in Chinese adults. *Anat Record* .2014; 297(4), 643-49.
- Manaster BJ. From the RSNA refresher courses. Total hip arthroplasty: radiographic evaluation. *Radiographics*.1996; 16(3), 645-60.
- Marchiori D. *Clinical Imaging-E-Book: With Skeletal, Chest and Abdomen Pattern Differentials*. Edinburgh: Elsevier Health Sciences.2004
- Maruyama M, Feinberg JR, Capello WN, D'Antonio JA. The Frank Stinchfield Award: Morphologic Features of The Acetabulum and Femur: Anteversion Angle and İmplant Positioning. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Dec;(393):52-65.
- Mescher A. *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 14th Edition: McGraw-Hill Education*.2016
- Meyvacı SS ve Kaya, YE. Erişkinlerde femoral eğim ve Alsberg açılarının yaş ve cinsiyete göre incelenmesi. *Anatomi* .2020;14 (3), 192-97.
- Michelotti J, Clark J. Femoral Neck Length and Hip Fracture Risk. *J Bone Miner Res*. 1999 Oct;14(10):1714-20.
- Mikhail MB, Vaswani AN, Aloia JF. Racial Differences in Femoral Dimensions and Their Relation to Hip Fracture. *Osteoporos Int*. 1996;6(1):22-4.
- Mokrovic H, Komen S, Gulan L, Gulan G. Radiographic analysis of the proximal femoral anatomy in the Croatian population. *International Orthopaedics*.2021; 45(4), 923-29.
- Moore K L, Persaud T V, Yıldırı M, Okar İ, Dalçık H. *Klinik yönleri ile insan embriyolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri.2002
- Moore KL, Dalley FA. *Clinical Oriented Anatomy*.4th edition. Lippincott Williams & Wilkins.Canada.2014; 509-10, 545-46.
- Murphy S B, Ganz R, Müller M E. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Jjoint Sur. Am*.1995;77(7), 985-89.
- Murphy S B, Kijewski P K, Millis M B, Harless A. Acetabular dysplasia in the adolescent and young adult. *Clin. Orthop Paediatr. Rel Res*.1990; (261), 214-23.

- Nakamura T, Turner CH, Yoshikawa T, Slemenda CW, Peacock M et al. Do Variations in Hip Geometry Explain Differences in Hip Fracture Risk Between Japanese and White Americans? *J Bone Miner Res.*1994 Jul;9(7):1071-6.
- Nicholls AS, Kiran A, Pollard TCB, Hart DJ, Arden C et al. The association between hip morphology parameters and nineteen-year risk of end-stage osteoarthritis of the hip: A nested case-control study. *Arthritis Rheum.* 2006; 63:3392-400.
- Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, Yew DT, Granberry WM et al. The Anatomic Basis of Femoral Component Design. *Clin Orthop Relat Res.* 1988 Oct;(235):148- 65
- Noble PC, Box GG, Kamaric E, Fink MJ, Alexander JW et al. The Effect of Aging on the Shape of the Proximal Femur *Clinical Orthopaedics And Related Research.* 1995; (316) :31-44.
- Oguz O. Measurement and Relationship Of The Inclination Angle, Alsberg Angle and The Angle Between The Anatomical and Mechanical Axes of The Femur in Males. *Surg Radiol Anat.* 1996;18(1):29-31.
- Ozan H. *Anatomi (Klinik, Mikroskopik, Fonksiyonel, Gelişimsel), Nobel Tıp Kitabevi, 2014, Ankara*
- Partanen J, Jämsä T, Jalovaara P. Influence of The Upper Femur and Pelvic Geometry on The Risk and Type of Hip Fractures. *J Bone Miner Res.* 2001 Aug;16(8):1540-6.
- Pasquier G, Ducharne G, Ali E S, Giraud F, Mouttet A et al. Total hip arthroplasty offset measurement: is CT scan the most accurate option?. *Orthopaedics & traumatology: surgery & research.*2010; 96(4), 367-75.
- Popat R, Lee S, Georg DA, Amiras D, Sarraf KM. Düz radyografiler kullanılarak genç yetişkin kalça ekleminin değerlendirilmesi. *Kas-iskelet Cerrahisi.*2020; 104 (3), 245-55.
- Prasad R, Vettivel S, Jeyaseelan L, Isaac B, Chandi G. Reconstruction of Femur Length From Markers of Its Proximal End. *Clin Anat.* 1996;9(1):28-33.
- Reid IR, Chin K, Evans MC, Jones JG. Relation Between Increase in Length of Hip Axis in Older Women Between 1950s and 1990s and Increase in Age Specific Rates of Hip Fracture. *BMJ.* 1994 Aug 20-27;309(6953):508-9.
- Reijman M, Hazes JM, Pols HA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Acetabular dysplasia predicts incident osteoarthritis of the hip: the Rotterdam study. *Arthritis and Rheumat.*2005;52(3), 787-93.
- Richardson P, Young JW, Porter D. CT detection of cortical fracture of the femoral head associated with posterior hip dislocation. *AJR Am J Roentgenl.*1990;155(1): 93-4
- Rubin PJ, Leyvraz PF, Aubaniac JM, Argenson JN, Estève P et al. The Morphology of The Proximal Femur. A Three-Dimensional Radiographic Analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 1992 Jan;74(1):28-32.
- Sharp I K. Acetabular dysplasia: the acetabular angle. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume.*1961 43(2), 268-72.
- Shrestha R, Gupta H K, Hamal R R, Pandit R. Radiographic Anatomy of the neck-shaft angle of femur in Nepalese people: Correlation with its clinical implication. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).*2018; 16(62), 124-28.
- Siopack JS, Jergesen HE Total Hip Arthroplasty *West J Med* 1995; 162:243-49.
- Snell Richard S. Tıp fakültesi öğrencileri için klinik anatomi. Alaitin Elhan (çev).1998
- Sproul RC, Reynolds HM, Lotz JC, Ries MD. Relationship Between Femoral Head Size and Distance to Lesser Trochanter. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Aug; 461:122-4.
- Standring S. (Editor), *Gray's Anatomy.The Anatomical Basis of Clinical Practice.* Elsevier Ltd. 2021,Spain.
- Sugano N, Noble PC, Kamaric E. Predicting The Position of The Femoral Head Center. *J Arthroplasty.* 1999 Jan;14(1):102-7.
- Tachdjians MO. *Tachdjian's Pediatrics Orthopedics, Developmental Dysplasia of the Hip, Vol. 1, 3.th edition, W. B. Saunders Co.* 2002; 513-704.

- Tan G, Öz B, Ölmez N, Memiş A, Vidinli B ve ark. Atravmatik Kalça Kırığı Olan Erkek Hastalarda Femoral Geometri.Osteoporoz Dünyasından.2007;13: 15-8.
- Tarasevičius S, Jermolajevas V, Tarasevičius R, Žegunis V. Total Hip Replacement For The Treatment Of Femoral Neck Fractures.Long-Term Results Kalesinskas Medicina (Kaunas) 2005; 41(6) P:465-69.
- Tekin M. Femur Başı Avasküler Nekrozlarında Kor Dekompresyon Tedavisinin Fonksiyonel Sonuçları, Uzmanlık Tezi, Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adana,2011
- Tezuka T, Inaba Y, Kobayashi N, Ike H, Kubota S et al. Total kalça artroplastisi sonrası kalça eklemi merkezi konumu ve femoral kaymanın abductor kas kuvveti üzerindeki etkileri. Modern Romatoloji. 2015;25 (4), 630-36.
- Theobald TM, Cauley JA, Gluer CC, Bunker CH, Ukoli FA et al. Black-White Differences in Hip Geometry. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Osteoporos Int. 1998;8(1):61–7.
- Travison TG, Beck TJ, Esche GR, Araujo AB, McKinlay JB. Age Trends in Proximal Femur Geometry in Men: Variation By Race and Ethnicity. Osteoporos Int. Mar. 2007;19(3):277–87.
- Tuğrul Aİ. Türkiye'de 5-14 Yaş Arası Sağlıklı Çocuklarda Ce (Merkez-Kenar) Açısı Değerleri (Uzmanlık Tezi). Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Konya,2015
- William PH Charlton, William J Hozack, Marco A Teloken, Rajesh Rao, Gina Ann Bissett. Complications Associated With Reimplantation After Girdlestone Arthroplasty. Clinical Orthopaedics And Related Research 2003;(407), 119–26.
- Yang RS, Wang SS, Liu TK. Proximal Femoral Dimension in Elderly Chinese Women with Hip Fractures in Taiwan Osteoporos Int.1999;10:109–13.
- Yılmaz C. Yüksek Cerrahi Riski Bulunan İntertrochanterik Femur Kırıklı Hastalarda Eksternal Fiksator Uygulaması ve Sonuçlarımız. Uzmanlık Tezi, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul,2005
- Yılmaz MT, Aydın Kabakçı AD, Akın Saygın D. Adım Adım Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevleri, 2022, İstanbul.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı- Soyadı	Sevim AKDOĞAN ÖZCAN
Uyruğu	
Doğum Tarihi ve Yeri	
Medeni Durum	
E-mail	
Tel	
Yazışma Adresi	

Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans		
Lise		

Görevi	Kurum / Görev	Süre (Yıl - Yıl)

Yabancı Dil	
--------------------	--

9. EKLER

EK1: Etik Kurul Onayı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 168

Toplantı Tarihi: 20 Ocak 2023

Karar Sayısı:2023/4164:(12669) N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'ın "**Türk Popülasyonunda Proksimal Femurun Yaş ve Cinsiyete Göre Morfometrik Analizi**" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 11.01.2023 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Sevim AKDOĞAN ÖZCAN'ın retrospektif yüksek lisans tez çalışmasının N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izinlerin alınması ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

Yardımcı Araştırmacılar: Sevim AKDOĞAN ÖZCAN, Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN, Dr. Öğr. Üyesi Cengiz KADIYORAN

ASLI GİBİDİR

20.01.2023

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU

İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı







