

**PROKSİMAL FEMUR MORFOLOJİSİ VE
FEMUROASETABULAR MESAFENİN RADYOLOJİK
OLARAK ÖLÇÜLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Arş. Grv. Dr. Ali ATEŞ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Gökhan MARALCAN

**TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**
AFYONKARAHİSAR 2013

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

PROKSİMAL FEMUR MORFOLOJİSİ VE
FEMUROASETABULAR MESAFENİN RADYOLOJİK
OLARAK ÖLÇÜLMESİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Ali ATEŞ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Gökhan MARALCAN

AFYONKARAHİSAR 2013

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez başlığı : PROKSİMAL FEMUR MORFOLOJİSİ VE FEMUROASETABULAR MESAFENİN RADYOLOJİK OLARAK ÖLÇÜLMESİ

Tezi Hazırlayan : Dr.Ali ATEŞ
Tez Kabul Tarihi : 05.03.2013
Tez Danışmanı : Doç.Dr.Gökhan MARALCAN

İş bu jürimiz tarafından **ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI** 'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN
Doç.Dr.Gökhan MARALCAN

ÜYE
Doç.Dr.Özal ÖZCAN

ÜYE
Yard.Doç.Dr.M.Serhan ER

DEKAN
Prof.Dr.Ahmet SONGUR

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmamda bŸyŸk emeği geçen tez danıŐmanım, aynı zamanda uzmanlık eğitimim sŸresince yakın ilgi ve deneyimleri ile beni destekleyen hocam Doç. Dr. GŸkhan MARALCAN'a

Kıymetli hocalarım Doç.Dr.Levent ALTINEL, Doç.Dr.Ŗzal ŖZCAN, Doç. Dr.Hakan BOYA,Doç. Dr. Kamil ağrı KŖSE, Yard.Doç.Dr.M.Serhan ER ve Yard.Doç.Dr.Mehmet EROĞLU'na,

İstatistik değerlendirmede yardımını esirgemeyen Prof. Dr. İsmet DOĞAN'a
İnterobserver olarak ŖlŸmlerime katkıda bulunan Dr.R. Abdullah ERTEN'e
Tez çalıŐmamda manevi yardımlarıyla destek olan aileme,
Birlikte çalıŐmaktan onur duyduğum sevgili asistan arkadaşlarıma,
Ve tŸm dostlarıma,

Sonsuz teŐekkŸrlerimi sunarım.

Dr. Ali ATEŞ

AFYONKARAHİSAR 2013

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar ÇİZELGESİ	IV
ŞEKİLLER ÇİZELGESİ	V
KISALTMALAR	VI
I-GİRİŞ	1
II-GENEL BİLGİLER	4
2.1. KALÇA EKLEM ANATOMİSİ	4
2.2 ÖLÇÜMLER	11
III-GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1. ÇALIŞMA GRUBUNUN OLUŞTURULMASI	13
3.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME	13
3.3. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME	14
IV-BULGULAR	15
4.1.HER İKİ KALÇANIN AYRI ÖLÇÜMÜ	15
4.1.1. İLK GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLER	17
4.1.2. İLK GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLER	18
4.1.3. İKİNCİ GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLER	20
4.1.4. İKİNCİ GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLER	22
4.1.5.GÖZLEMCİLERİN İLK ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI	23
4.1.6. GÖZLEMCİLERİN İLK ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI	25

4.2. TEK BİR KALÇAYA GÖRE ÖLÇÜM	27
4.2.1. İLK GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLER	28
4.2.2. İLK GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLER	29
4.2.3. İKİNCİ GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLER	30
4.2.4. İKİNCİ GÖZLEMCİ BİRİNCİ VE İKİNCİ ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLER	31
4.2.5. GÖZLEMCİLERİN İLK ÖLÇÜM ERKEKLERE AİT VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI	32
4.2.6. GÖZLEMCİLERİN İLK ÖLÇÜM KADINLARA AİT VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI	33
V-TARTIŞMA	35
5.1. TROKANTER MAJÖR İLE ASETABULUM SUPERİOR KENARI ARASI ÖLÇÜM	35
5.2. FEMUR ŞAFT-BOYUN ARASI ÖLÇÜM	36
5.3. FEMUR MEDİAL OFSET DEĞERLERİ	39
5.4. FEMUR BAŞI MERKEZİ İLE TROKANTER MAJÖR TEPESİ ARASINDAKİ MESAFE	41
VI-SONUÇ	46
VII-ÖZET	48
VIII-SUMMARY	50
IX-KAYNAKLAR	52

TABLolar ÇİZELGESİ

TABLO I : Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümler	17
TABLO II : Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümler	19
TABLO III : İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümler	20
TABLO IV : İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümler	22
TABLO V : Gözlemcilerin yaptığı erkeklere ait ilk ölçümün karşılaştırması	24
TABLO VI : Gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümün karşılaştırması	25
TABLO VII : Tek kalçada birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümler	28
TABLO VIII : Tek kalçada birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümler	29
TABLO IX : Tek kalçada ikinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümler	30
TABLO X : Tek kalçada ikinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümler	31
TABLO XI : Tek kalçada gözlemcilerin yaptığı erkeklere ait ilk ölçümün karşılaştırması	32
TABLO XII : Tek kalçada gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümün karşılaştırması	33

ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Şekil-1	Koksayı oluşturan kemik yapılar	4
Şekil-2	Koksayı oluşturan kemiklerin görünümü	6
Şekil-3	Femur proksimalinin önden ve arkadan görünümü	7
Şekil-4	Femoral anteversiyon	8
Şekil-5	Pelvis X-Ray	8
Şekil- 6	Pelvis çizim ve kısımları	9
Şekil-7	Femoral komponentte dikkat edilecek noktalar	10
Şekil-8	Trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenar arası mesafe ölçümü	11
Şekil-9	Femur inklinasyon açısı(Şaft-boyun açısı) ve medial ofset ölçümü	12
Şekil-10	Trokanter Majörün anatomik aks ile dik kesişmesine femur başı merkezinin uzaklığı	12
Şekil-11	AP-Pelvis grafisinde doğru çekim tekniği	14

KISALTMALAR

CT	:	Computerize tomografi (BT)
PACS	:	Picture archiving and communication system
THA	:	Total Hip Arthrolasty
TKA	:	Total Kalça Artroplastisi
SİAS	:	Spina İliaka Anterior Superior
SİAİ	:	Spina İliaka Anterior İnferior
Post-op	:	Post operatif
Pre-op	:	Pre operatif

I.GİRİŞ

Proksimal femurun anatomisi ve proksimal femurun pelvis ile ilişkisi hakkında bilgi sahibi olmak kalça cerrahisinde çok önemlidir. Gerek travma ameliyatları gerekse artroplastik ameliyatlardan sonra amaç normal anatominin dolayısıyla normal kalça biyomekaniğinin restorasyonudur.

1960'lı yıllarda ortopedik cerrahide uygulanmaya başlayan total kalça artroplastisi (TKA) ameliyatlarının sayısı yıllar içinde gittikçe artmış ve günümüzde dünyada yıllık 500.000 civarında bir rakama ulaşmıştır. Amerikada yıllık 300 bin kalça kırığı olmaktadır (1) . Dünyada bir yılda olan kalça kırığı sayısı 1990 yılında 1.66 milyon iken 2050 yılında öngörülen kalça kırığı ve kırığa bağlı ameliyat sayısı 6.26 milyon olarak tahmin edilmektedir (2) . Türkiye'de yıllık kalça kırığı ve artroplastik ameliyat sayılarının ne olduğuna dair istatistik bir bilginiz yoktur. Ancak nüfus yapısına bakıldığında yaşlı nüfusun genç nüfusa oranla giderek artmasının beklendiği ülkemizde de yakın bir gelecekte kalça kırık ve artroplastik ameliyat sayılarının daha fazla artması beklenmektedir. Bu veriler, ortopedi ve travmatoloji uzmanlarının gelecekte mesleki uygulamaları sırasında kalça kırığı ve artrozuna bağlı sorunlarla sıkça karşılaşabileceğine işaret etmektedir.

İster travmatik nedenlerle oluşsun isterse birtakım ortopedik problemler ve hastalıklara bağlı olsun meydana gelen anatomik bozukluklar biyomekanik bozukluklara da yol açmaktadır. Ortopedik cerrahinin temel hedeflerinden birisi olan normal anatomik yapının restorasyonu sağlandığında dolaylı olarak çoğu zaman biyomekanik bozukluk da giderilmiş olmaktadır. Dolayısıyla öncelikle bir toplum için "normal" anatominin ne olduğunun iyi bilinmesi gerekir ki anormal olan durumlar saptanabilsin ve tedavi edilebilsin.

Sadece kas-iskelet sisteminde değil, insan vücudundaki hemen tüm doku ve organlarda yaş, cinsiyet, genetik yapı ve farklı ırklara mensup olma gibi nedenlerle anatomik farklılıklar, varyasyonlar görülebilir (3,4) . Hatta bazen aynı bireyde sağ ve sol taraf arasında bile farklılıklar olabilmektedir. Bu nedenle aslında her toplumun kendi "normal" değerlerinin bilinmesi önemlidir. Prevalans

çalışmaları, kadavra çalışmaları ve radyolojik çalışmalar bize bu konuda çok değerli bilgiler sunmaktadır.

Bilindiği gibi yaygın olarak yapılan kalça artroplastisi cerrahisinde kullanılan şablon ve implant dizaynları Avrupa ve Amerikan popülasyonuna göre yapılmıştır. Bu implantların Türk halkında proksimal femur ile uyumu ve cerrahi sonrasında kalça normal anatomi ve biyomekaniğini ne kadar restore edebildiğine dair yeterli bir bilgimiz yoktur.

Rutin ortopedi pratiğinde kalça artroplastisi ameliyatlarının planlanması ve post-op ameliyatın değerlendirilmesinde radyografiler kullanılmaktadır. Ayrıca direk grafi çekimleri, CT çekimlerine nazaran daha az radyasyona maruz bırakılmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda x-ray üzerindeki değerlendirmelerimizi esas aldık .

Çalışmamız aslında genelde Türk toplumuna özel , Afyonkarahisar bölgesinde yaşayan topluma yönelik bir tarama çalışmasıdır. Yukarıda belirtildiği gibi çalışmamız radyolojik bir çalışmadır. Tarama çalışması olarak radyolojik yöntemin seçilmesinin bir diğer nedeni de böyle bir çalışmayı anatomik olarak yapabilmek için çok fazla sayıda belirli bir yaş ve cinsiyet grubunda kadavraya ihtiyaç duyulmasıdır. Kaldı ki böyle bir anatomik çalışma yapılabilsen bile, bizler hastaların değerlendirilmesi için her zaman uygun pozisyonda çekilmiş radyografileri kullanmaktayız.

Kalça artroplastisinde femoral ofset değerleri çok önemlidir. Kalçanın yeniden şekillendirilmesinde bu değerlere sadık kalınması kalça biyomekaniğini restore edecek ve oluşabilecek ekstremiteler uzunluk farkını ortadan kaldıracaktır.

- 1-Dikey yükseklik (Vertikal ofset)
- 2-Medial ofset (Horizontal)
- 3-Femur boynu versiyonu (Anterior ofset)

Kalça cerrahisinde dikkat edilmesi gereken ölçütlerdir.

Manish ve arkadaşları TKA olacak hastalarda femur başı deformitesi ve kollapslar nedeniyle ofset ölçümü için tear drop ile trokanter minör arası ölçümlemeyi gündeme getirmişlerdir (5) .

Ekstremiteler boy farkı olmaması için cerrahi sırasında navigasyon sistemi veya pinleme yöntemiyle yer belirteçleri arası mesafe ölçülmüş ve cerrahi

sonrasında da grafiler ile değerlendirme veya Superior iliak çıkıntı ile medial malleol arası mesafe ölçülerek kontrol edilmiştir. Radyografik değerlendirmelerde; tuber ischiadicumlar arasındaki çizgi ile trokanter minörün medial apeksi arasındaki mesafeye göre, trokanter minörün medial apeksi ile asetabular tear drop arasındaki mesafe ölçümü karşılaştırması, femur başı merkezi ile trokanter minörün medial apeksi arasındaki mesafeye göre, kalkar bölgesinde femur boyun kesisi yeri ile asetabular cup superioru arasındaki mesafe, femur başı merkezi ile tear drop arası karşılaştırma ile, scanogramda asetabular cup superioru ile femur interkondiler noch arası mesafe karşılaştırması ile ekstremitede boy uzunluğu karşılaştırmaları yapılmıştır (4,6,-30) .

İki ekstremitede arasındaki 10 mm.'ye kadar olan eşitsizliklerde sorun olmamakla birlikte, 10 mm ile 20 mm arasında hastanın konforu bozulmaktadır. Edwards ve arkadaşlarının yaptığı postop ekstremitede uzunluğu nedeniyle oluşan komplikasyonlarla ilgili çalışmada; ortalama 2.7 cm uzunluk farklılığında peroneal sinir hasarı, 4.4 cm fark olması durumunda siyatik sinir felci olabileceğini bildirmişlerdir (31) .

Yaptığımız literatür taramasında kalça artroplastisi çalışmalarında ölçüm yaparak ekstremitede uzunluğunu değerlendiren yayına rastlamadık.Çalışmamızda trokanter majör asetabulum mesafesi ölçümünün ekstremitede uzunluk tayininde güvenli bir yöntem olup olmadığınıda araştırdık .

Çalışmamızda esasen 4 soruya cevap bulmaya çalışacağız:

1. Türk halkının femur shaft-boyun yani inklinasyon açısı değerlerinin tespit edilmesi,
2. Medial femoral ofsetin ölçülerek kadın ve erkeklerde ortalama değerlerinin tespit edilmesi,
3. Trokanter majör tepesinden anatomik aksa dik çizilen çizginin femur başı ile olan sapma miktarı yani başın merkezinin bu çizginin neresinde kaldığının belirlenmesi,
4. Trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafenin ortalama değerinin saptanması.

II.GENEL BİLGİLER

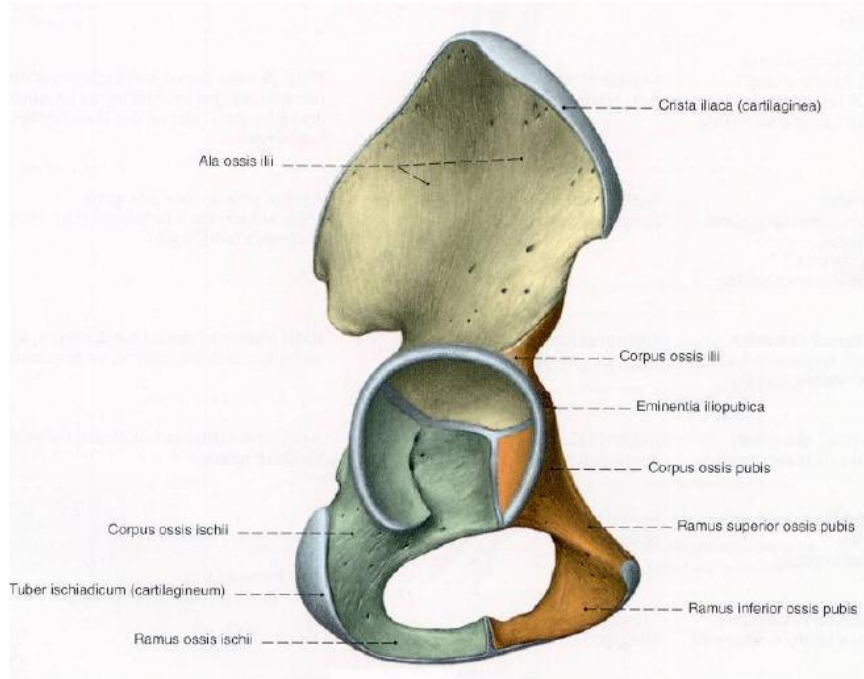
2.1.KALÇA EKLEMİ ANATOMİSİ

Kalça eklemi femur başı ile asetabulum arasında oluşan, alt ekstremitayı pelvise bağlayan enarthrosis spherica grubundan multiaksiyel sinoviyal bir eklemdir.

KEMİK ANATOMİSİ

Os Pelvis (Os Coxae) :

Sakrum ile sağ ve sol os coxae'ların oluşturduğu halkaya 'cingulum pelvicum' adı verilir. Her iki tarafın os coxae'si, ön-orta kısımda symphysis pubis aracılığı ile birleşir. Arka tarafta ise araya os sakrum girerek sağlam bir yapı oluşturur. Pelvisin kemik iskeletini, her iki coxae kemik, arkada sakrum, önde de symphysis pubis aracılığı ile birbiriyle eklem yaparak oluştururlar. Os coxae aslında os ilii, os ischii ve os pubis adı verilen üç ayrı kemikten oluşmaktadır (Şekil 1) .



Sekil 1: Koksayı oluşturan kemik yapılar (Sobotta İnsan Anatomi Atlası) (32)

Çocuklarda ayırt edilebilen bu üç kemiğin asetabulum içinde 'Y' harfi şeklinde kırkıdaklarla birleştiği görülür. Bu nedenle kemiksel gelişim tamamlanıncaya kadar bu bölgeye 'Y' kırkıdağı adı verilir. Bu üç kemik 15-17

yaşlarında kalça kemiğini oluşturacak şekilde bütünleşerek asetabulumu oluşturur (33,34,35) .

Os İlium:

Kalça kemiğinin en geniş parçasıdır ve asetabulumun 2/5'ini oluşturur. Corpus ossis ilii ve ala ossis ilii olmak üzere iki parçadan oluşmuştur. Corpus ossis ilii asetabulumun yapısına katılır ve burada diğer iki kemik ile bütünleşir. Ala ossis ilii kemiğin kanat şeklinde geniş ve ince olan kısmıdır. Bu kısım pelvis boşlugunu yanlardan sınırlar. İliumun serbest üst kısmına crista iliaca denir.

Os İschium:

Corpus ve ramus diye iki parçaya ayrılır. Corpus asetabulumun yapısına katılır ve asetabulumun 2/5 ini oluşturur. Ramus ossis ischii daha ince ve yassı kısımdır.

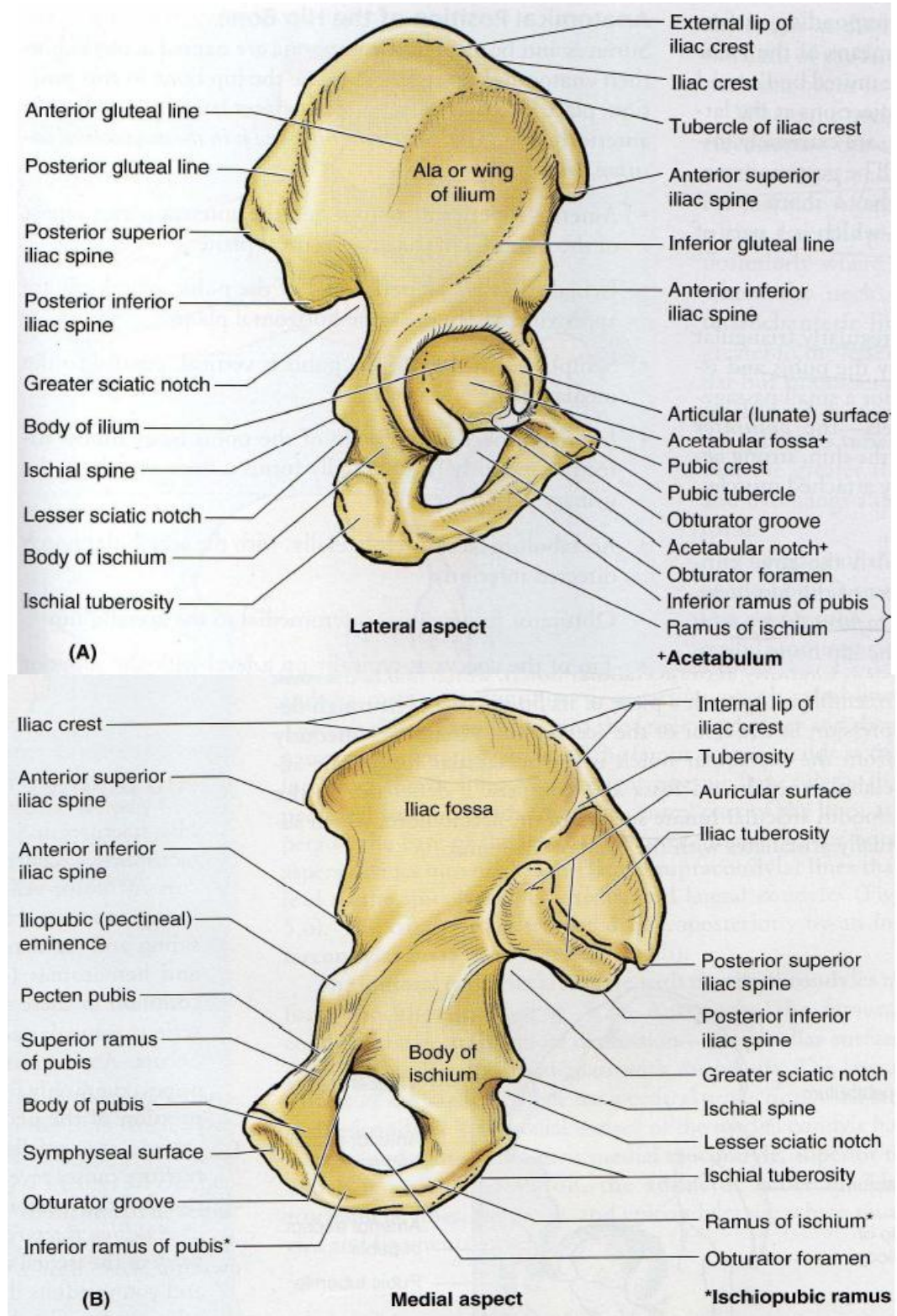
Os Pubis:

Corpus, ramus süperior ve inferior olmak üzere üç kısımdan oluşur. Corpus ossis pubis asetabulumun 1/5'ini oluşturur. Ramus süperior ve inferior kolları birleşirler ve symphysis pubis adı verilen eklem aracılığı ile karşı taraf kemiğin aynı yüzü ile eklem yapar.

Os coxae'nın dış yüzeyindeki eklem yüzeyine asetabulum denir. Burası femur başı ile eklem yaparak kalça eklemine oluşturur. Asetabulumun aşağı kısmındaki çentige incisura asetabuli adı verilir ve bunun arasında fibröz transvers ligaman (Lig.transversum acetabuli) vardır.Kalça artroplastisi sırasında bu bağ eklem sınırının inferomedialini oluşturur.Bu sayede asetabular komponent yerleştirilirken lateralize kalmaz ve asetabular çentiği görerek implant uygun konuma konulmuş olur (36). Asetabulumun sadece yarım ay şeklinde hyalin kıkırdak ile örtülü olan facies lunata adı verilen periferik kısmı eklem katılır. Facies lunatanın bulunduğu parça asetabulumun en kalın parçasıdır. Femur başı ile ilişkili olan ve vücut ağırlığını femur başına aktaran asıl kısım burasıdır. Asetabulumun fossa asetabuli denilen orta kısmında eklem kıkırdağı bulunmaz ve eklem katılmaz (Şekil 2) (34,35,37) .

Bu bölgenin kemik duvarı ince olduğundan cerrahi oyma işlemi esnasında medial desteği zayıflatmamak için dikkatli olmak gerekir. Asetabulumun kenarları 5-6 mm'lik fibröz kıkırdaktan yapılmış bir halka ile yükseltilmiştir. Labrum

asetabulare denilen bu halka asetabulumu derinleştirir ve kalçanın yerinden çıkmasına engel olan negatif basınç oluşturur (34,37,38) .



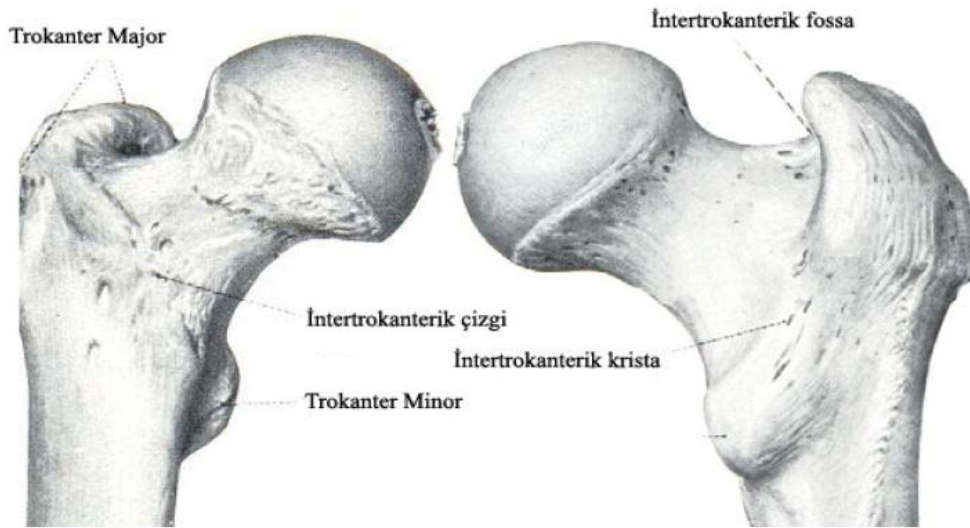
Şekil 2: Koksayı oluşturan kemiklerin A)Lateral, B)Medial görünümü (Clinically Oriented Anatomy; Keith L.MOORE, Arthur F.DALLEY) (39)

Asetabulumun açıklığı laterale kaudale ve anteriore doğrudur. Asetabulumun bu pozisyonu Von Lanz tarafından asetabular in-let plan olarak isimlendirilmiştir. İn-let planının eğimi longitudinal vücut aksı ile asetabulumuna teğet çizilen çizgi arasındaki açıya eşittir. Bu açının normal değeri ortalama 42° (37° - 47°)'dir. Kalça artroplastisi sırasında asetabular komponent yerleşiminde 110 derece veya daha fazla fleksiyon aralığı elde etmek için 42-45 derecelik inklinasyon ve 5-15 derecelik anteversiyon elde etmek amaçlanmalıdır (40) .

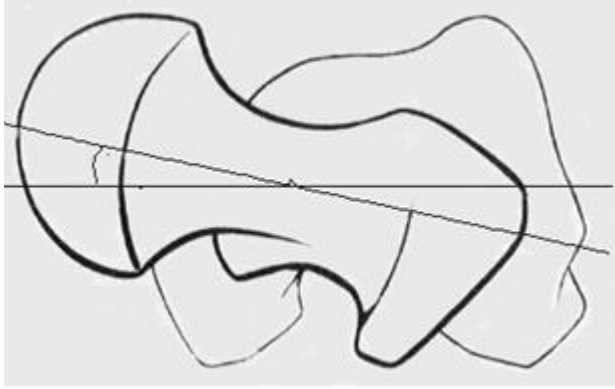
Os Femoris:

Femur vücuttaki en uzun ve en kalın kemiktir. Anatomik pozisyonda femurun doğrultusu yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğrudur. Proksimalde asetabulum ile eklem yaparak kalça eklemine oluşturur, distalde patella ve tibia ile eklenerek diz eklemine oluşturur. Femurun proksimalinde caput femoris, collum femoris, trokanter majör ve trokanter minör bölümleri bulunur. Bir kürenin 2/3 ü kadar olan caput femoris, asetabulum ile eklem yaparak kalça eklemine oluşturur. Caput femorisin merkezinde bulunan, fovea capitis femoris lig. capitis femoris yapışır (41) ,(Şekil 3) .

Femur başını cisme bağlayan kısma collum femoris denir. Kollum yukarıdan aşağıya ve dıştan içe eğik durumdadır. Kollum ile diafiz arasında 120° - 130° lik kollodiafiz açı mevcut olup kişiden kişiye değişmektedir. Ayrıca collum femoris eksenine ile femur kondillerinin transvers eksenleri arasında açıklığı hafif öne bakan ortalama 15° lik anteversiyon açısı mevcuttur (42) , (Şekil 4) .

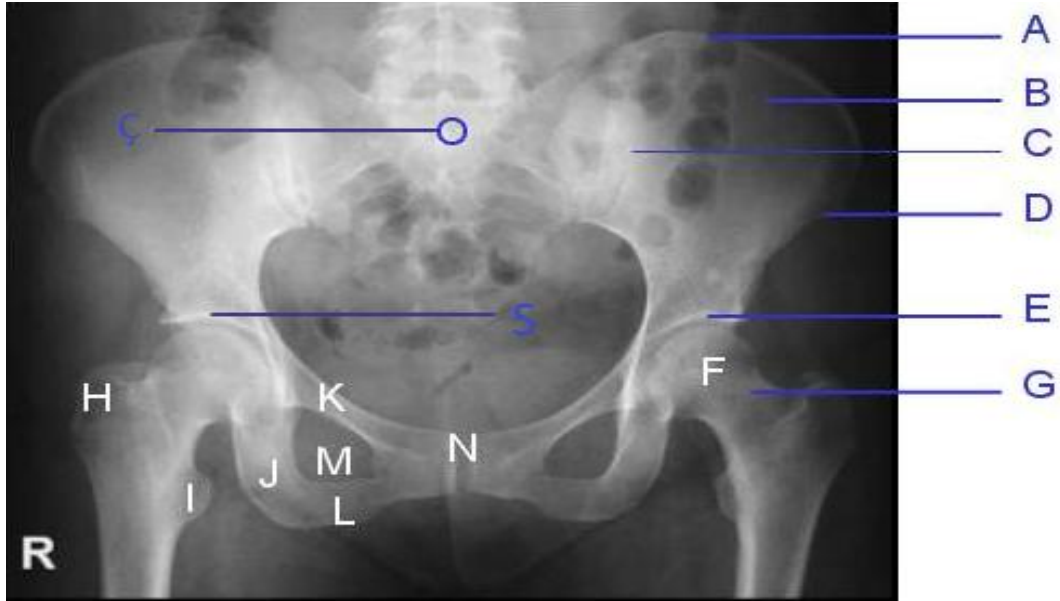


Sekil 3: Femur proksimalinin önden ve arkadan görünümü (Sobotta İnsan Anatomi Atlası)(41)



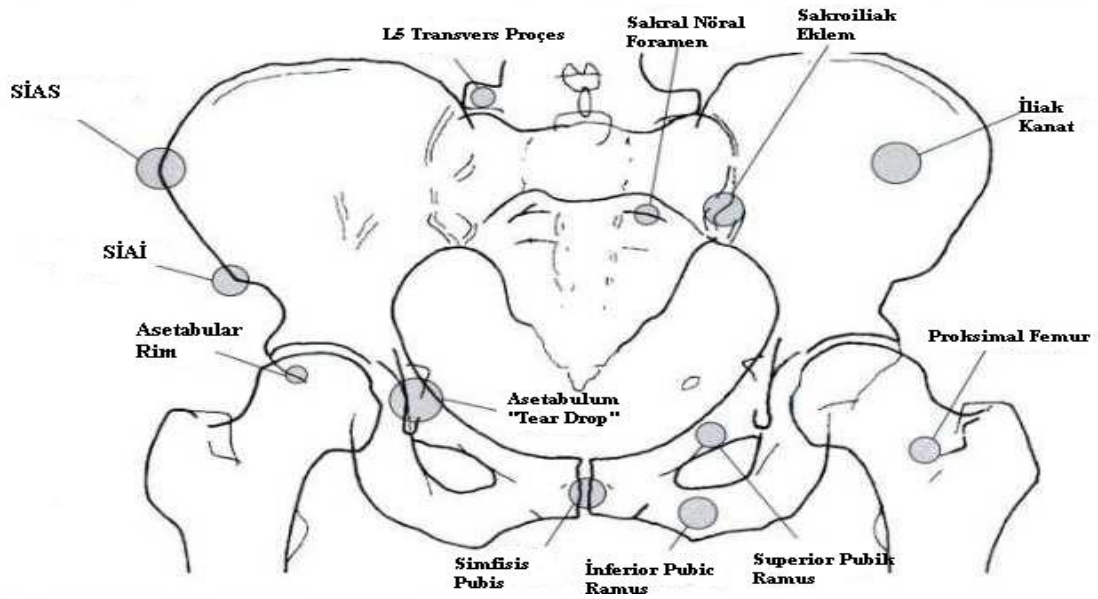
Şekil 4: Femoral anteversiyonu göstermektedir.

Radyolojik olarak elde edilen verileri de iyi değerlendirmek gerekmektedir. Anatomiye hakim olmak; grafiye bakmaktan ziyade görmemizi sağlamaktadır. (Şekil 5-6)



Şekil 5: Pelvis X-Ray

- Iliak crest(A)
- İliak kanat (B)
- Sakroiliak eklem (C)
- Sakrum (Ç)
- ASIS (D)
- Asetabulum (E)
- Femur başı (F)
- Femur boynu (G)
- Büyük trokanter (H)
- Küçük trokanter (I)
- İskiyum (J)
- Üst pubik ramus (K)
- Alt pubik ramus (L)
- Obturator foramen (M)
- Simfiz pubis (N)
- Asetabulum superior kenar (S)



Şekil 6 : Pelvis çizim ve kısımları

Caput femoris yaklaşık 40-50mm çapında olup, üzeri perifere doğru incelen hyalin kıkırdakla örtülüdür. Bu hyalin kıkırdak kalçaya binen yükü absorbe etme görevi mevcuttur.

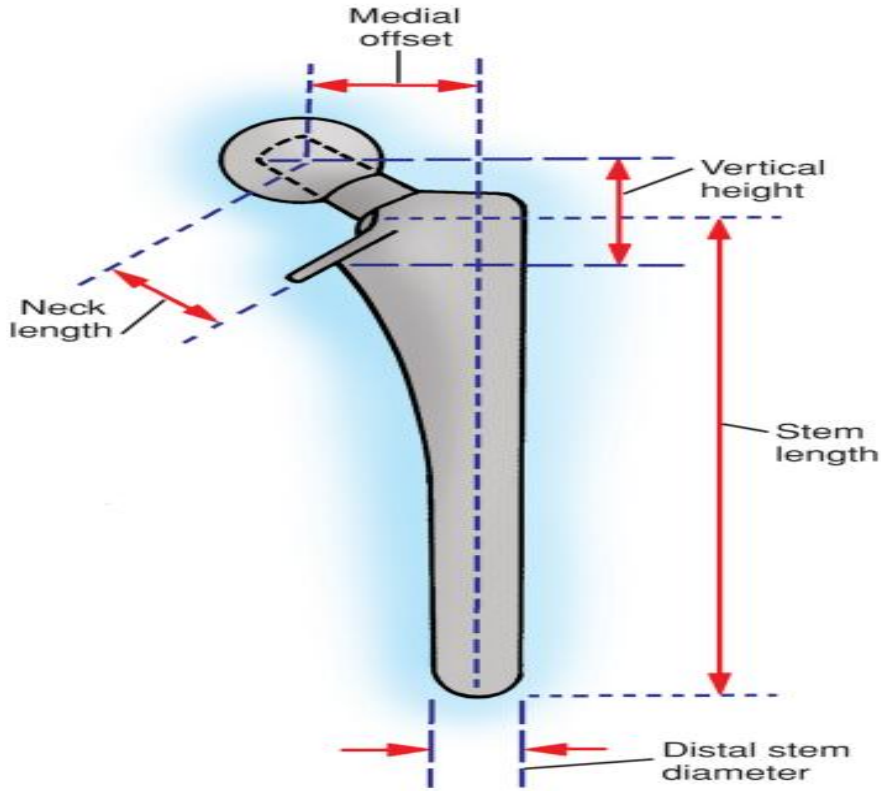
Collum femorisin corpus ile birleşme yerinde trokanter majör ve minör kısımları bulunur. Normal bir kalçada trokanter majörün en yüksek noktası ile caput femorisin merkezi aynı yükseklikte bulunduğu ifade edilir. Cerrahideki önemi, insizyon için bir isaret noktası olusturmasıdır. Trokanter majör'un biraz altında iç tarafta trokanter minör bulunur. Cerrahideki önemi, femoral steme medial destek sağlamasının yanında, femoral kanalın hazırlanması ve femoral stemin yerleştirilmesi esnasında, dizin transkondiler hattı ile birlikte bir referans noktası olusturmasıdır (35) .

Vücudun en uzun kemigi olan femurun, 1/3 orta kısmında korteks kalın olmasına rağmen, proksimal ve distal kısımlarda spongioz kemik yapısı hakimdir. Özellikle proksimalde yer alan spongioz kemik yapısı absorpsiyon sistemi oluşturunur.

Kollodi afizer açının genişliği daha çok bu kısma yapışan abduktor kasların gelişme derecesine bağlıdır. Abduktorlar erken çağda felce uğramış veya gelişmemişse açı geniş olur. Bu duruma coxa valga denir. Abduktorlar fazla gelişmişse açı daralır. Bu duruma da coxa vara adı verilir (43) .

İdeal femoral rekonstrüksiyon, femur başının normal rotasyon merkezinin yeniden oluşturulmasıdır. Rotasyon merkezinin lokalizasyonunda üç faktör göz önüne alınmalıdır.

- 1-Dikey yükseklik (Vertikal ofset)
- 2-Medial ofset (Horizontal)
- 3-Femur boynu versiyonu (Anterior ofset)



Sekil 7: Femoral komponentin dikkat edilecek noktaları (Campell's Operative Orthopaedics) (44)

Medial ofset, femur başı merkezi ile stemin distal parçası uzun eksenine boyunca çizilen aks arasındaki mesafedir. Bu ofset mesafesinin yeterince restore edilememesi, abduktör adalelerin moment kolunun kışalmasına, ekleme binen yükün artmasına, topallamaya, kemik sürtünmesine ve bunun sonucunda dislokasyona yol açabilir. Bunun tersine fazla ofset verilmesi steme binen yükün artmasına, çimento kütesine fazla stres gelmesine yol açar. Sonuçta stem kırılması veya gevşemesine neden olur.

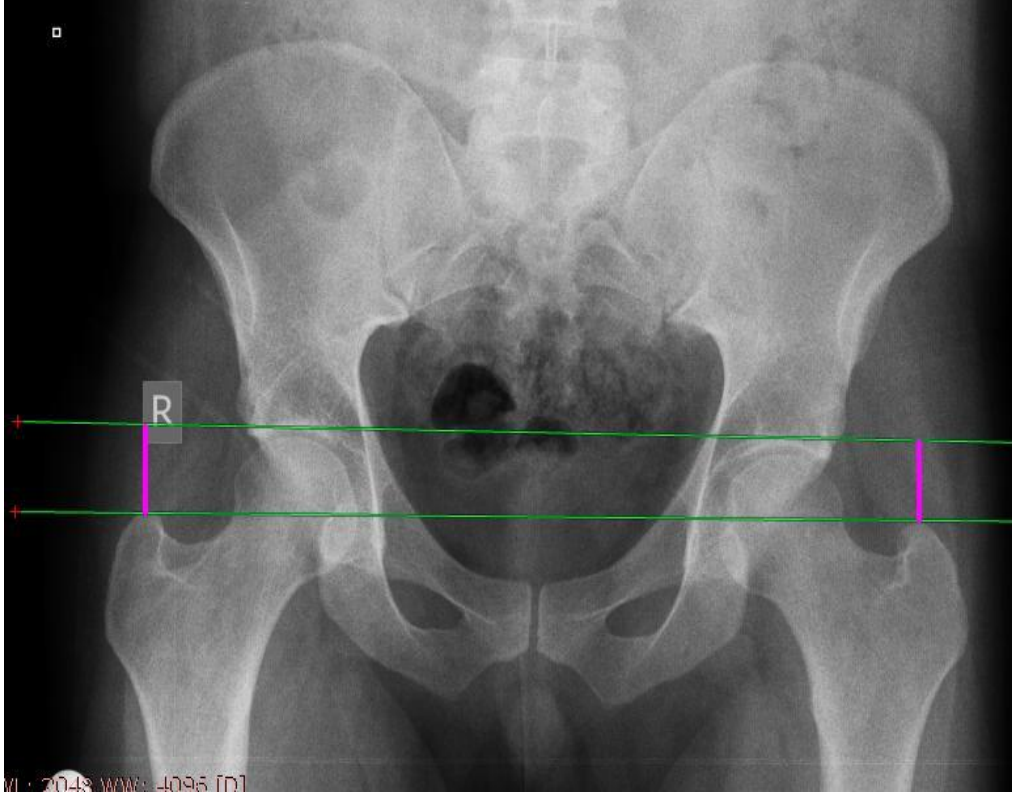
Trokanter majör yükseklik ölçümü, femur başı merkezinin doğru pozisyonunun tayin edilmesinde iyi bir indikatör değildir (45) .

2.2. ÖLÇÜMLER

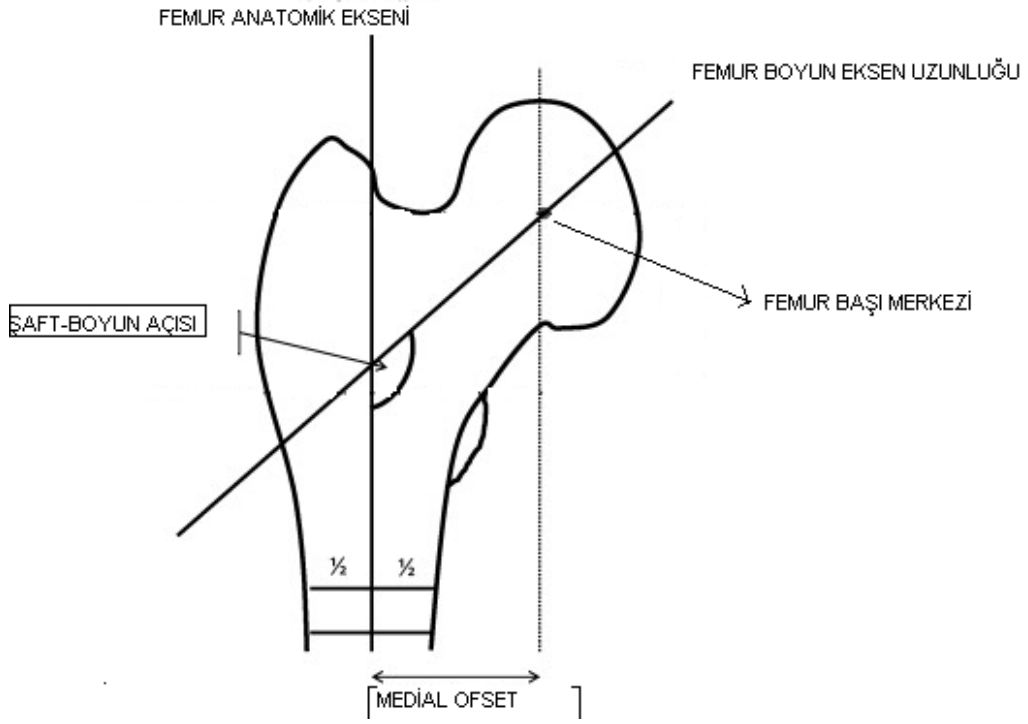
1-Trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arası mesafe (Şekil 8)

2- Femur shaft-boyun açısı (İnklinasyon) ve Medial Ofset (Şekil 9)

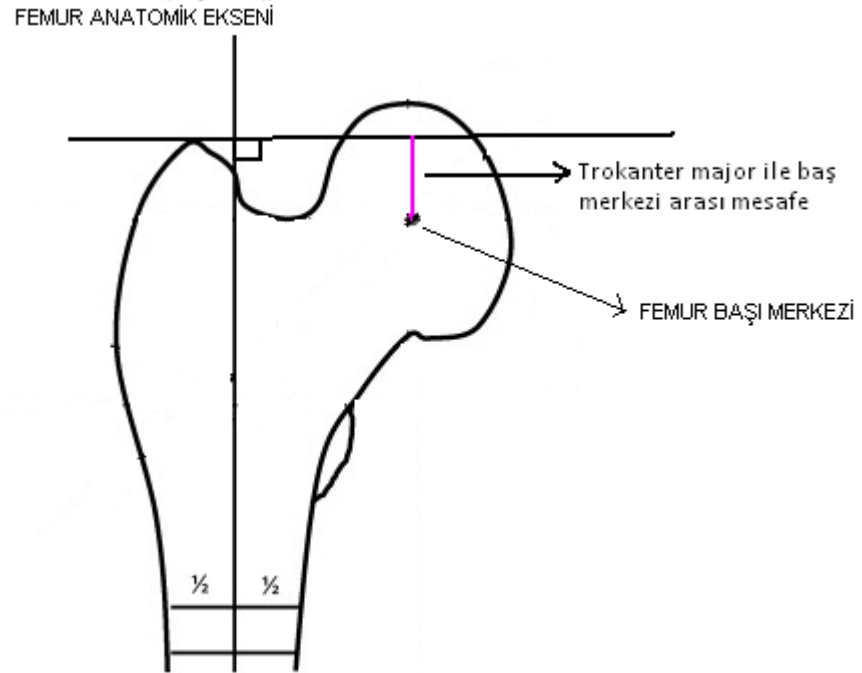
3- Trokanter majör tepesi ile femur başı merkezi arasındaki sapma miktarı , çizgi altında ise ölçüm + çizgi üstünde ise - olarak değerlendirilir. Mesela -8 mm veya +3 mm (Şekil 10)



Şekil 8: Trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenar arası mesafe ölçümü



Şekil 9: Femur inklinasyon açısı(Şaft-boyun açısı) ve medial ofset ölçümü



Şekil 10: Femur başı merkezinin trokanter majör ile ilişkisi.

III. GEREÇ VE YÖNTEM

Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel olmayan etik kurul tarafından, onay alındıktan sonra tezin tamamlanmasına yönelik klinik-radyolojik çalışmalara başlandı.

3.1. ÇALIŞMA GRUBUNUN OLUŞTURULMASI

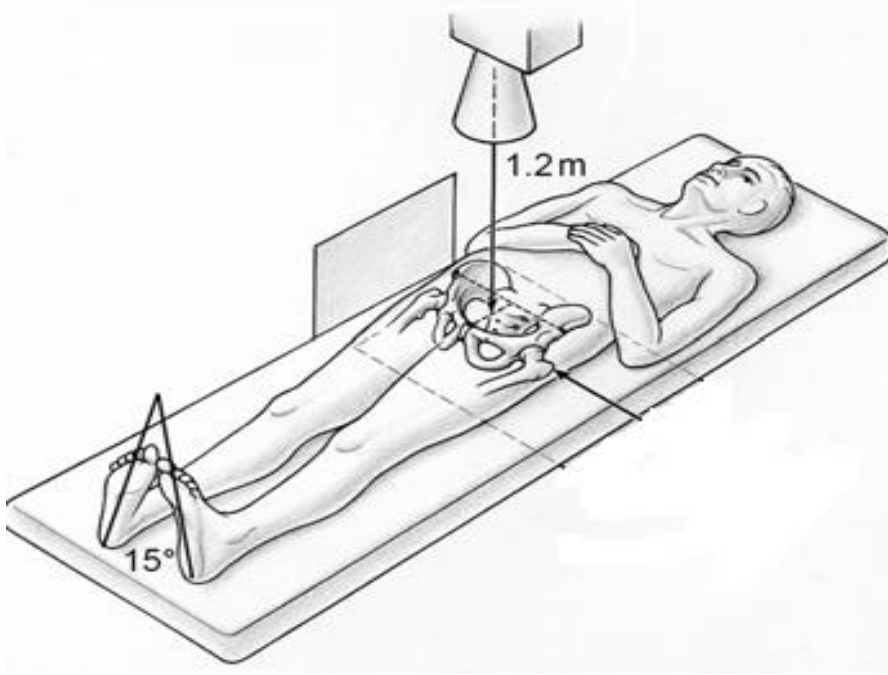
Afyon Kocatepe Üniversitesi Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniğine kalça ağrısı veya yansıyan ağrı şikayeti ile başvuran ve yapılan fizik muayene ve radyolojik tetkikler sonucunda eklem patolojisi bulunmayan hastalar çalışma grubunu oluşturdu.

20-50 yaş arasında 100 kadın ve 100 erkek olarak, toplam 200 hastanın, çekilmiş AP Pelvis grafileri ile her iki kalçası değerlendirmeye alınmıştır.

3.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Radyolojik ölçümde standart pelvis grafisi kullanıldı. Antero-posterior pelvis grafisi çekilirken hasta supin pozisyonda olup femoral antetorsiyonu nötralize ederek femur baş-boyun bileşkesinin lateral kesimini daha iyi görüntülemek amacıyla her iki alt ekstremitte 15 derece iç rotasyonda tutulur (46,47) . Bu grafide film-fokus mesafesi 1.2m olup santralizasyon, her iki anterosuperior iliak çıkıntıları birleştiren çizgi ile simfiz pubis'in üst sınırını birleştiren çizginin arasındaki orta noktaya yapılır (Şekil 11). Obturator foramenlerin simetrik olduğu, trokanter majörün lateralize durduğu ve medial korteks sınırının belirgin olduğu, fossa priformisin net değerlendirildiği, koksiks-pubis aynı düzlemde olan ve kalça eklem artrozu olmayan, eklem cerrahisi geçirmemiş grafiyer ölçüme dahil edilmiştir. Ölçümlerde kullandığımız teknik nedeniyle pelvik anterior inklinasyon ihmal edilmiştir.

Çekilen grafiyerde pelvik tilt olması, alt ekstremitenin abduksiyon veya adduksiyonda olması, trokanter majör medial korteksinin superpoze olması, kalça eklem artrozu ve femur başı sferitesinin kaybolmuş olduğu durumlar çalışma dışı bırakılma kriteri sayılmış ve bu radyografiyer değerlendirilmeye alınmamıştır.



Şekil 11 : AP-Pelvis grafisinde doğru çekim tekniği

3.3. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde T testi kullanıldı (İntraobserver değerlendirme için Paired T Test , interobserver değerlendirmelerde Student T test).Trokanter majör ile asetabulum superioru arası, femur shaft-boyun inklinasyon açısı , proksimal femur medial ofsett, trokanter majör tepesi ile femur başı merkezi arasındaki dikey mesafe ölçümleri istatistiksel olarak araştırıldı. Ölçümler ve ölçümcüler arası (intraobserver , interobserver) tutarlılık değerlendirildi. Bütün analizler Windows® için SPSS sürüm 15.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) kullanılarak yapıldı.

IV. BULGULAR

4.1 : Her iki kalçanın ayrı ayrı ölçüm verileri

Çalışmamızda hastanemiz digital ortamda çekilmiş olan görüntülerin dicom(dcm) formatında kaydedilmesi sonrası Radiant Dicom Viewer 1.1.8. (32 bit) program aracılığıyla veriler 2 gözlemci tarafından 2 şer kere ölçülmüş olup sonuçlar SPSS versiyon 15 program yardımıyla T testi (İnterobserver değerlendirme için Paired T Test , interobserver değerlendirmelerde Student T test) yapılarak yorumlanmıştır.

Çalışma 20-50 yaş arasında 100 erkek ve 100 kadın, erişkin sağlıklı bireylerin her iki kalçasının ayrı ayrı ölçümlerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır.

Yorumlamalarımızda sırasıyla;

- 1- İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler
- 2- İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler
- 3- İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler
- 4- İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler
- 5- Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm erkeklere ait verilerin karşılaştırması
- 6- Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm kadınlara ait verilerin karşılaştırması

yapılmıştır.

Şablon tanım 1 (İnterobserver değerlendirme- Paired T test):

A1: Sağ kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe (1. Ölçüm)

A1b: Sağ kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki

mesafe (2. Ölçüm)

A2: Sol kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe (1. Ölçüm)

A2b: Sol kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe (2. Ölçüm)

B1: Sağ femur shaft-boyun açısı (1. Ölçüm)

B1b: Sağ femur shaft-boyun açısı (2. Ölçüm)

B2: Sol femur shaft-boyun açısı (1. Ölçüm)

B2b: Sol femur shaft-boyun açısı (2. Ölçüm)

C1: Sağ femur medial ofset (1. Ölçüm)

C1b: Sağ femur medial ofset (2. Ölçüm)

C2: Sol femur medial ofset (1. Ölçüm)

C2b: Sol femur medial ofset (2. Ölçüm)

D1: Sağ femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe (1. Ölçüm)

D1b: Sağ femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe (2. Ölçüm)

D2: Sol femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe (1. Ölçüm)

D2b: Sol femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe (2. Ölçüm)

Şablon tanım 2 (1. Ölçümlerin interobserver değerlendirmesi – Student T test):

A1: Sağ kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe ölçümü

A2 : Sol kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe

B1: Sağ kalça femur shaft-boyun açısı

B2: Sol kalça femur shaft-boyun açısı

C1: Sağ femur medial ofset

C2 : Sol femur medial ofset

D1: Sağ femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe

D2: Sol femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe

Ayrıca karşılaştırmalı tablolarda 1. ve 2. Gözlemci belirtilerek ölçüm yapılmıştır.

Şablondaki kullanılan birimler

A1 – A2- C1- C2- D1- D2 için milimetre (mm)

B1 – B2 için derece (°) olarak ölçülmüştür.

1,2,3 ve 4. Tablolarda 1. Tanımlı şablona göre değerlendirilecek

5. ve 6. Tablolarda 2. Tanımlı şablona göre değerlendirilecektir.

4.1.1. İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler

Tablo I-A: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples değerleri

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	28,6400	100	6,70070	,67007
	a1b	28,6300	100	6,61595	,66160
Pair 2	A2	28,4000	100	6,24419	,62442
	a2b	28,4600	100	6,28196	,62820
Pair 3	B1	127,7200	100	4,88055	,48806
	b1b	127,7300	100	4,89249	,48925
Pair 4	B2	128,6700	100	5,25521	,52552
	b2b	128,6600	100	5,24206	,52421
Pair 5	C1	53,1200	100	6,28013	,62801
	c1b	53,0500	100	6,19445	,61945
Pair 6	C2	50,9800	100	6,64083	,66408
	c2b	51,0000	100	6,61953	,66195
Pair 7	D1	11,2300	100	5,45293	,54529
	d1b	11,2100	100	5,44819	,54482
Pair 8	D2	8,6300	100	4,87967	,48797
	d2b	8,5700	100	4,74449	,47445

Tablo I-B: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & a1b	100	,997	,000
Pair 2	A2 & a2b	100	,998	,000
Pair 3	B1 & b1b	100	,999	,000
Pair 4	B2 & b2b	100	,999	,000
Pair 5	C1 & c1b	100	,998	,000
Pair 6	C2 & c2b	100	,999	,000
Pair 7	D1 & d1b	100	1,000	,000
Pair 8	D2 & d2b	100	,997	,000

Tablo I-C: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - a1b	,01000	,48189	,04819	-,08562	,10562	,208	99	,836
Pair 2	A2 - a2b	-,06000	,39747	,03975	-,13887	,01887	-1,510	99	,134
Pair 3	B1 - b1b	-,01000	,17379	,01738	-,04448	,02448	-,575	99	,566
Pair 4	B2 - b2b	,01000	,26572	,02657	-,04272	,06272	,376	99	,707
Pair 5	C1 - c1b	,07000	,43240	,04324	-,01580	,15580	1,619	99	,109
Pair 6	C2 - c2b	-,02000	,34757	,03476	-,08897	,04897	-,575	99	,566
Pair 7	D1 - d1b	,02000	,14071	,01407	-,00792	,04792	1,421	99	,158
Pair 8	D2 - d2b	,06000	,42212	,04221	-,02376	,14376	1,421	99	,158

Bu tabloya göre

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur shaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve sağ kalçada biraz daha fazla bulunmuştur.Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.1.2. İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler

Tablo II-A: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples değerleri

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	26,0100	100	5,62910	,56291
	a1b	26,0200	100	5,54318	,55432
Pair 2	A2	26,0400	100	5,31801	,53180
	a2b	26,2800	100	5,57063	,55706
Pair 3	B1	127,6200	100	4,92526	,49253
	b1b	127,6400	100	4,90417	,49042
Pair 4	B2	129,2600	100	5,29269	,52927
	b2b	129,3000	100	5,29437	,52944
Pair 5	C1	46,3200	100	5,73995	,57400
	c1b	46,3000	100	5,71636	,57164
Pair 6	C2	43,8500	100	5,28840	,52884
	c2b	43,8600	100	5,29726	,52973
Pair 7	D1	11,0500	100	4,90799	,49080
	d1b	11,0200	100	4,90100	,49010
Pair 8	D2	8,4100	100	4,26897	,42690
	d2b	8,4000	100	4,27112	,42711

Tablo II-B: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & a1b	100	,998	,000
Pair 2	A2 & a2b	100	,918	,000
Pair 3	B1 & b1b	100	1,000	,000
Pair 4	B2 & b2b	100	,999	,000
Pair 5	C1 & c1b	100	,999	,000
Pair 6	C2 & c2b	100	1,000	,000
Pair 7	D1 & d1b	100	,999	,000
Pair 8	D2 & d2b	100	,998	,000

Tablo II-C: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - a1b	-,01000	,38912	,03891	-,08721	,06721	-,257	99	,798
Pair 2	A2 - a2b	-,24000	2,21619	,22162	-,67974	,19974	-1,083	99	,281
Pair 3	B1 - b1b	-,02000	,14071	,01407	-,04792	,00792	-1,421	99	,158
Pair 4	B2 - b2b	-,04000	,19695	,01969	-,07908	-,00092	-2,031	99	,045
Pair 5	C1 - c1b	,02000	,20000	,02000	-,01968	,05968	1,000	99	,320
Pair 6	C2 - c2b	-,01000	,10000	,01000	-,02984	,00984	-1,000	99	,320
Pair 7	D1 - d1b	,03000	,17145	,01714	-,00402	,06402	1,750	99	,083
Pair 8	D2 - d2b	,01000	,26572	,02657	-,04272	,06272	,376	99	,707

Bu tabloya göre

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur şaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.Sol kalçada açı 2 derece civarında fazla ölçülmüştür.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2.5 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve Sağ kalçada daha fazladır.Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.1.3. İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler

Tablo III-A: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples değerleri

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	28,6200	100	6,70863	,67086
	a1b	28,6500	100	6,70199	,67020
Pair 2	A2	28,3700	100	6,25010	,62501
	a2b	28,3900	100	6,23916	,62392
Pair 3	B1	127,7500	100	4,90181	,49018
	b1b	127,7800	100	4,83167	,48317
Pair 4	B2	128,6900	100	5,27945	,52795
	b2b	128,7200	100	5,27636	,52764
Pair 5	C1	53,1000	100	6,28530	,62853
	c1b	53,0900	100	6,28787	,62879
Pair 6	C2	50,9600	100	6,64682	,66468
	c2b	50,9900	100	6,60042	,66004
Pair 7	D1	11,2200	100	5,45427	,54543
	d1b	11,2300	100	5,45293	,54529
Pair 8	D2	8,6600	100	4,86010	,48601
	d2b	8,6300	100	4,87967	,48797

Tablo III-B: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & a1b	100	1,000	,000
Pair 2	A2 & a2b	100	1,000	,000
Pair 3	B1 & b1b	100	,996	,000
Pair 4	B2 & b2b	100	,994	,000
Pair 5	C1 & c1b	100	1,000	,000
Pair 6	C2 & c2b	100	1,000	,000
Pair 7	D1 & d1b	100	1,000	,000
Pair 8	D2 & d2b	100	,998	,000

Tablo III-C: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - a1b	-,03000	,17145	,01714	-,06402	,00402	-1,750	99	,083
Pair 2	A2 - a2b	-,02000	,14071	,01407	-,04792	,00792	-1,421	99	,158
Pair 3	B1 - b1b	-,03000	,41329	,04133	-,11201	,05201	-,726	99	,470
Pair 4	B2 - b2b	-,03000	,55877	,05588	-,14087	,08087	-,537	99	,593
Pair 5	C1 - c1b	,01000	,17379	,01738	-,02448	,04448	,575	99	,566
Pair 6	C2 - c2b	-,03000	,17145	,01714	-,06402	,00402	-1,750	99	,083
Pair 7	D1 - d1b	-,01000	,10000	,01000	-,02984	,00984	-1,000	99	,320
Pair 8	D2 - d2b	,03000	,30000	,03000	-,02953	,08953	1,000	99	,320

Bu tabloya göre ;

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur shaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve sağ kalçada değerler fazladır.Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.1.4. İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler

Tablo IV-A: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples değerleri

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1 a1b	25,9900 26,0800	100 100	5,66487 5,46371	,56649 ,54637
Pair 2	A2 a2b	26,0100 26,0300	100 100	5,37765 5,37193	,53776 ,53719
Pair 3	B1 b1b	127,7300 127,7000	100 100	4,91720 4,86899	,49172 ,48690
Pair 4	B2 b2b	129,3500 129,3000	100 100	5,27693 5,28673	,52769 ,52867
Pair 5	C1 c1b	46,3100 46,3400	100 100	5,64916 5,65725	,56492 ,56572
Pair 6	C2 c2b	43,7800 43,8400	100 100	5,25045 5,20435	,52505 ,52043
Pair 7	D1 d1b	10,9800 11,0200	100 100	5,03920 4,89068	,50392 ,48907
Pair 8	D2 d2b	8,4500 8,4800	100 100	4,25779 4,23664	,42578 ,42366

Tablo IV-B: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & a1b	100	,978	,000
Pair 2	A2 & a2b	100	1,000	,000
Pair 3	B1 & b1b	100	,996	,000
Pair 4	B2 & b2b	100	,995	,000
Pair 5	C1 & c1b	100	,998	,000
Pair 6	C2 & c2b	100	,998	,000
Pair 7	D1 & d1b	100	,991	,000
Pair 8	D2 & d2b	100	,999	,000

Tablo IV-C: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - a1b	-,09000	1,18146	,11815	-,32443	,14443	-,762	99	,448
Pair 2	A2 - a2b	-,02000	,14071	,01407	-,04792	,00792	-1,421	99	,158
Pair 3	B1 - b1b	,03000	,45958	,04596	-,06119	,12119	,653	99	,515
Pair 4	B2 - b2b	,05000	,51981	,05198	-,05314	,15314	,962	99	,338
Pair 5	C1 - c1b	-,03000	,36111	,03611	-,10165	,04165	-,831	99	,408
Pair 6	C2 - c2b	-,06000	,31205	,03120	-,12192	,00192	-1,923	99	,057
Pair 7	D1 - d1b	-,04000	,69515	,06951	-,17793	,09793	-,575	99	,566
Pair 8	D2 - d2b	-,03000	,22270	,02227	-,07419	,01419	-1,347	99	,181

Bu tabloya göre

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur shaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2.5 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve sağ kalçada yaklaşık 2 mm fazladır.

Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.1.5. Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm erkeklere ait verilerin karşılaştırması

Tablo V-A: Gözlemcilerin yaptığı erkeklere ait ilk ölçümün karşılaştırması değerleri

Group Statistics					
	ölçücü	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A1	1,00	100	28,6400	6,70070	,67007
	2,00	100	28,6200	6,70863	,67086
A2	1,00	100	28,4000	6,24419	,62442
	2,00	100	28,3700	6,25010	,62501
B1	1,00	100	127,7200	4,88055	,48806
	2,00	100	127,7500	4,90181	,49018
B2	1,00	100	128,6700	5,25521	,52552
	2,00	100	128,6900	5,27945	,52795
C1	1,00	100	53,1200	6,28013	,62801
	2,00	100	53,1000	6,28530	,62853
C2	1,00	100	50,9800	6,64083	,66408
	2,00	100	50,9600	6,64682	,66468
D1	1,00	100	11,2300	5,45293	,54529
	2,00	100	11,2200	5,45427	,54543
D2	1,00	100	8,6300	4,87967	,48797
	2,00	100	8,6600	4,86010	,48601

Tablo V-B: Gözlemcilerin yaptığı erkeklere ait ilk ölçümün karşılaştırması, student t test verileri

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
A1	Equal variances assumed	,000	,997	,021	198	,983	,02000	,94818	-1,84983	1,88983
	Equal variances not assumed			,021	198,000	,983	,02000	,94818	-1,84983	1,88983
A2	Equal variances assumed	,000	,984	,034	198	,973	,03000	,88348	-1,71224	1,77224
	Equal variances not assumed			,034	198,000	,973	,03000	,88348	-1,71224	1,77224
B1	Equal variances assumed	,006	,939	-,043	198	,965	-,03000	,69172	-1,39408	1,33408
	Equal variances not assumed			-,043	197,996	,965	-,03000	,69172	-1,39408	1,33408
B2	Equal variances assumed	,004	,950	-,027	198	,979	-,02000	,74492	-1,48899	1,44899
	Equal variances not assumed			-,027	197,996	,979	-,02000	,74492	-1,48899	1,44899
C1	Equal variances assumed	,000	,996	,023	198	,982	,02000	,88851	-1,73216	1,77216
	Equal variances not assumed			,023	198,000	,982	,02000	,88851	-1,73216	1,77216
C2	Equal variances assumed	,000	,999	,021	198	,983	,02000	,93958	-1,83287	1,87287
	Equal variances not assumed			,021	198,000	,983	,02000	,93958	-1,83287	1,87287
D1	Equal variances assumed	,000	,986	,013	198	,990	,01000	,77126	-1,51093	1,53093
	Equal variances not assumed			,013	198,000	,990	,01000	,77126	-1,51093	1,53093
D2	Equal variances assumed	,006	,941	-,044	198	,965	-,03000	,68871	-1,38814	1,32814
	Equal variances not assumed			-,044	197,997	,965	-,03000	,68871	-1,38814	1,32814

Bu tabloya göre

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur shaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2.2 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve sağ kalçada değerler yaklaşık 2.6 mm fazla bulundu.Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.1.6. Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm kadınlara ait verilerin karşılaştırması

Tablo VI-A: Gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümün karşılaştırması

Group Statistics					
	ölçücü	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A1	1,00	100	26,0100	5,62910	,56291
	2,00	100	25,9900	5,66487	,56649
A2	1,00	100	26,0400	5,31801	,53180
	2,00	100	26,0100	5,37765	,53776
B1	1,00	100	127,6200	4,92526	,49253
	2,00	100	127,7300	4,91720	,49172
B2	1,00	100	129,2600	5,29269	,52927
	2,00	100	129,3500	5,27693	,52769
C1	1,00	100	46,3200	5,73995	,57400
	2,00	100	46,3100	5,64916	,56492
C2	1,00	100	43,8500	5,28840	,52884
	2,00	100	43,7800	5,25045	,52505
D1	1,00	100	11,0500	4,90799	,49080
	2,00	100	10,9800	5,03920	,50392
D2	1,00	100	8,4100	4,26897	,42690
	2,00	100	8,4500	4,25779	,42578

Tablo VI-B: Gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümün karşılaştırması, student t test verileri

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
A1	Equal variances assumed	,002	,966	,025	198	,980	,02000	,79861	-1,55487	1,59487
	Equal variances not assumed			,025	197,992	,980	,02000	,79861	-1,55487	1,59487
A2	Equal variances assumed	,000	,988	,040	198	,968	,03000	,75631	-1,46145	1,52145
	Equal variances not assumed			,040	197,975	,968	,03000	,75631	-1,46146	1,52146
B1	Equal variances assumed	,013	,908	-,158	198	,875	-,11000	,69597	-1,48246	1,26246
	Equal variances not assumed			-,158	197,999	,875	-,11000	,69597	-1,48246	1,26246
B2	Equal variances assumed	,003	,957	-,120	198	,904	-,09000	,74739	-1,56386	1,38386
	Equal variances not assumed			-,120	197,998	,904	-,09000	,74739	-1,56386	1,38386
C1	Equal variances assumed	,070	,792	,012	198	,990	,01000	,80536	-1,57818	1,59818
	Equal variances not assumed			,012	197,950	,990	,01000	,80536	-1,57818	1,59818
C2	Equal variances assumed	,000	,984	,094	198	,925	,07000	,74521	-1,39958	1,53958
	Equal variances not assumed			,094	197,990	,925	,07000	,74521	-1,39958	1,53958
D1	Equal variances assumed	,008	,927	,100	198	,921	,07000	,70343	-1,31718	1,45718
	Equal variances not assumed			,100	197,862	,921	,07000	,70343	-1,31719	1,45719
D2	Equal variances assumed	,010	,920	-,066	198	,947	-,04000	,60293	-1,22900	1,14900
	Equal variances not assumed			-,066	197,999	,947	-,04000	,60293	-1,22900	1,14900

Bu tabloya göre

1-Trokanter majör ile asetabulum arasında her iki kalçada birbirine yakın değerler bulunmuştur.

2-Femur shaft boyun açısı iki kalça arasında farklılık göstermekle beraber birbirine çok yakındır.

3-Medial ofset değerleri sağ kalçada yaklaşık 2.5 mm daha fazla ölçülmüştür.

4-Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe her iki kalçada farklı olmakla beraber sonuçlar birbirine yakın ve sağ kalçada yaklaşık 2.5 mm fazladır.

.Femur başı merkezi trokanter majör tepesinden aşağıdadır.

İki gözlem arasında yapılan karşılaştırmada ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2 : Tek Bir Kalçaya göre ölçüm:

Çalışmamızda hastanemiz digital ortamda çekilmiş olan görüntüleri dicom(dcm) formatında kaydedilmesi sonrası RadiantDicom Viewer 1.1.8. (32 bit) program aracılığıyla veriler 2 gözlemci tarafından 2 şer kere ölçülmüş olup(intra-interobserver) sonuçlar SPSS versiyon 15 program yardımıyla T testi (İntraobserver değerlendirme için Paired T Test , interobserver değerlendirmelerde Student T test) yapılarak yorumlanmıştır.

Çalışmada 20-50 yaş arasında 100 erkek ve 100 kadın ,erişkin sağlıklı bireylerin her iki kalçasının ayrı ayrı hesaplanmasıyla oluşmuştur.

Yorumlamalarımızda sıra olarak ;

- 1- İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler
- 2- İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler
- 3- İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler
- 4- İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler
- 5- Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm erkeklere ait verilerin karşılaştırması
- 6- Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm kadınlara ait verilerin karşılaştırması

yapılmıştır.

Şablon tanım 1 (İntraobserver değerlendirme – Paired t test):

A1: Kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe

A2: Gözlemcinin ikinci ölçümündeki kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe

B1:Femur shaft-boyun açısı

B2:Gözlemcinin ikinci ölçümündeki femur shaft-boyun açısı

C1: Femur medial offset

C2:Gözlemcinin ikinci ölçümündeki femur medial offset

D1: Femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe

D2:Gözlemcinin ikinci ölçümündeki femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe

Şablon tanım 2 (İnterobserver değerlendirme – Student t test):

A : Gözlemcilerin ilk ölçüm erkek/ kadın ‘ a ait kalça trokanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe

B: Gözlemcilerin ilk ölçüm erkek/ kadın ‘ a ait femur shaft-boyun açısı

C : Gözlemcilerin ilk ölçüm erkek/ kadın ‘ a ait femur medial ofset

D : Gözlemcilerin ilk ölçüm erkek/ kadın ‘ a ait femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arası mesafe

Tablolarda Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 olarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Şablondaki kullanılan birimler

A -C-D için milimetre (mm)

B için derece (°) olarak ölçülmüştür.

1,2,3 ve 4. Konularda 1. Tanımlı şablona göre değerlendirilecek

5.ve 6. Konularda 2. Tanımlı şablona göre değerlendirilecektir.

4.2.1. İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler

Tablo VII-A: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples değerleri

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	28,5200	200	6,46130	,45688
	A2	28,5450	200	6,43545	,45506
Pair 2	B1	128,1950	200	5,08095	,35928
	B2	128,1950	200	5,07897	,35914
Pair 3	C1	52,0500	200	6,53537	,46212
	C2	52,0250	200	6,47643	,45795
Pair 4	D1	9,9300	200	5,32323	,37641
	D2	9,8900	200	5,26464	,37227

Tablo VII-B: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & A2	200	,998	,000
Pair 2	B1 & B2	200	,999	,000
Pair 3	C1 & C2	200	,998	,000
Pair 4	D1 & D2	200	,998	,000

Tablo VII-C: Birinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - A2	-,02500	,44199	,03125	-,08663	,03663	-,800	199	,425
Pair 2	B1 - B2	,00000	,22417	,01585	-,03126	,03126	,000	199	1,000
Pair 3	C1 - C2	,02500	,39389	,02785	-,02992	,07992	,898	199	,370
Pair 4	D1 - D2	,04000	,31447	,02224	-,00385	,08385	1,799	199	,074

Bu değerlere göre 1. Gözlemci erkekler karşılaştırmada değerler arasında ise ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2.2. İlk gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler

Tablo VIII-A: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples değerleri

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	26,0250	200	5,46201	,38622
	A2	26,1500	200	5,54448	,39205
Pair 2	B1	128,4400	200	5,16525	,36524
	B2	128,4700	200	5,15772	,36471
Pair 3	C1	45,0850	200	5,64242	,39898
	C2	45,0800	200	5,63136	,39820
Pair 4	D1	9,7300	200	4,77505	,33765
	D2	9,7100	200	4,76966	,33727

Tablo VIII-B: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 A1 & A2	200	,958	,000
Pair 2 B1 & B2	200	,999	,000
Pair 3 C1 & C2	200	1,000	,000
Pair 4 D1 & D2	200	,999	,000

Tablo VIII-C: Birinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples test değerleri

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 A1 - A2	-,12500	1,59124	,11252	-,34688	,09688	-1,111	199	,268
Pair 2 B1 - B2	-,03000	,17102	,01209	-,05385	-,00615	-2,481	199	,014
Pair 3 C1 - C2	,00500	,15843	,01120	-,01709	,02709	,446	199	,656
Pair 4 D1 - D2	,02000	,22327	,01579	-,01113	,05113	1,267	199	,207

Bu değerlere göre B1-B2 dediğimiz femur shaft-boyun inklinasyon açısı ölçümünde $p \leq 0.05$ olması nedeniyle tek kalça ölçümünde 200 kalça için fark var şeklinde sonuç çıksada klinik olarak çıkan değer anlamlıdır. Diğer veriler ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ,diyebiliriz.

4.2.3. İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm erkeklere ait veriler

Tablo IX-A: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples değerleri

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 A1	28,4950	200	6,46832	,45738
A2	28,5200	200	6,45974	,45677
Pair 2 B1	128,2200	200	5,10312	,36084
B2	128,2500	200	5,06813	,35837
Pair 3 C1	52,0300	200	6,54087	,46251
C2	52,0400	200	6,51542	,46071
Pair 4 D1	9,9400	200	5,31012	,37548
D2	9,9300	200	5,32323	,37641

Tablo IX-B: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & A2	200	1,000	,000
Pair 2	B1 & B2	200	,995	,000
Pair 3	C1 & C2	200	1,000	,000
Pair 4	D1 & D2	200	,999	,000

Tablo IX-C: İkinci gözlemcinin yaptığı erkeklere ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - A2	-,02500	,15652	,01107	-,04682	-,00318	-2,259	199	,025
Pair 2	B1 - B2	-,03000	,49021	,03466	-,09835	,03835	-,865	199	,388
Pair 3	C1 - C2	-,01000	,17335	,01226	-,03417	,01417	-,816	199	,416
Pair 4	D1 - D2	,01000	,22394	,01584	-,02123	,04123	,632	199	,528

Bu değerlere göre A1-A2 dediğimiz femur shaft-boyun inklinasyon açısı ölçümünde $p \leq 0.05$ olması nedeniyle tek kalça ölçümünde 200 kalça için fark var şeklinde sonuç çıksada klinik olarak çıkan değer anlamlıdır. Diğer verilerde ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2.4. İkinci gözlemci birinci ve ikinci ölçüm kadınlara ait veriler

Tablo X-A: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples değerleri

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A1	26,0000	200	5,50924	,38956
	A2	26,0550	200	5,40444	,38215
Pair 2	B1	128,5400	200	5,15181	,36429
	B2	128,5000	200	5,13242	,36292
Pair 3	C1	45,0450	200	5,58560	,39496
	C2	45,0900	200	5,56478	,39349
Pair 4	D1	9,7150	200	4,82287	,34103
	D2	9,7500	200	4,73812	,33504

Tablo X-B: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples korelasyonu

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A1 & A2	200	,988	,000
Pair 2	B1 & B2	200	,995	,000
Pair 3	C1 & C2	200	,998	,000
Pair 4	D1 & D2	200	,994	,000

Tablo X-C: İkinci gözlemcinin yaptığı kadınlara ait ölçümün Paired Samples test değerleri

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - A2	-,05500	,83994	,05939	-,17212	,06212	-,926	199	,356
Pair 2	B1 - B2	,04000	,48949	,03461	-,02825	,10825	1,156	199	,249
Pair 3	C1 - C2	-,04500	,33696	,02383	-,09199	,00199	-1,889	199	,060
Pair 4	D1 - D2	-,03500	,51488	,03641	-,10679	,03679	-,961	199	,338

Bu değerlere göre $p \geq 0,05$ olup, istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2.5. Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm erkeklere ait verilerin karşılaştırması

Tablo XI-A: Gözlemcilerin yaptığı erkekler ilk ölçümüne ait verilerin karşılaştırma değerleri

		Group Statistics			Std. Error Mean
ölçücü	N	Mean	Std. Deviation		
A1	1,00	200	28,5200	6,46130	,45688
	2,00	200	28,4950	6,46832	,45738
B1	1,00	200	128,1950	5,08095	,35928
	2,00	200	128,2200	5,10312	,36084
C1	1,00	200	52,0500	6,53537	,46212
	2,00	200	52,0300	6,54087	,46251
D1	1,00	200	9,9300	5,32323	,37641
	2,00	200	9,9400	5,31012	,37548

Tablo XI-B: Gözlemcilerin yaptığı erkeklere ait ilk ölçümünün karşılaştırması, student t test verileri

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
A1	Equal variances assumed	,000	,992	,039	398	,969	,02500	,64648	-1,24594	1,29594
	Equal variances not assumed			,039	398,000	,969	,02500	,64648	-1,24594	1,29594
B1	Equal variances assumed	,009	,923	-,049	398	,961	-,02500	,50920	-1,02607	,97607
	Equal variances not assumed			-,049	397,992	,961	-,02500	,50920	-1,02607	,97607
C1	Equal variances assumed	,000	,997	,031	398	,976	,02000	,65381	-1,26536	1,30536
	Equal variances not assumed			,031	398,000	,976	,02000	,65381	-1,26536	1,30536
D1	Equal variances assumed	,004	,951	-,019	398	,985	-,01000	,53167	-1,05523	1,03523
	Equal variances not assumed			-,019	397,998	,985	-,01000	,53167	-1,05523	1,03523

Bu değerlere göre ise $p \geq 0,05$ olup , istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.2.6. Birinci ve ikinci gözlemcilerin ilk ölçüm kadınlara ait verilerin karşılaştırması

Tablo XII-A: Gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümünün karşılaştırma değerleri

Group Statistics					
	ölçücü	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A	1,00	200	26,0250	5,46201	,38622
	2,00	200	26,0000	5,50924	,38956
B	1,00	200	128,4400	5,16525	,36524
	2,00	200	128,5400	5,15181	,36429
C	1,00	200	45,0850	5,64242	,39898
	2,00	200	45,0450	5,58560	,39496
D	1,00	200	9,7300	4,77505	,33765
	2,00	200	9,7150	4,82287	,34103

Tablo XII-B: Gözlemcilerin yaptığı kadınlara ait ilk ölçümün karşılaştırması, student t test verileri

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
A	Equal variances assumed	,002	,967	,046	398	,964	,02500	,54857	-1,05345	1,10345
	Equal variances not assumed			,046	397,970	,964	,02500	,54857	-1,05345	1,10345
B	Equal variances assumed	,014	,907	-,194	398	,846	-,10000	,51585	-1,11414	,91414
	Equal variances not assumed			-,194	397,997	,846	-,10000	,51585	-1,11414	,91414
C	Equal variances assumed	,038	,845	,071	398	,943	,04000	,56141	-1,06370	1,14370
	Equal variances not assumed			,071	397,959	,943	,04000	,56141	-1,06370	1,14370
D	Equal variances assumed	,008	,930	,031	398	,975	,01500	,47990	-,92846	,95846
	Equal variances not assumed			,031	397,960	,975	,01500	,47990	-,92846	,95846

Bu değerlere göre $p \geq 0,05$ olup, istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda toplam 12 test yaparak 48 parametreyi istatistiksel olarak değerlendirmiş olduk. Sadece intraobserver ölçümlerimizde 2 parametrede (1. gözlemci kadınlar tek kalça inklınasyon açısı ve 2. gözlemci erkekler tek kalça trokanter-asetabulum mesafesi) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Her ne kadar bu iki testte istatistiksel fark bulunsa da tablolar incelendiğinde ortalama değerlerin çok yakın olduğu görülmüştür.

V. TARTIŞMA

Türk halkında Afyonkarahisar bölgesinde, 20-50 yaş arası popülasyonda kalça ağrısı veya yansıyan ağrı şikayetleri ile polikliniğimize başvuran hasta grubunda çekilmiş olan grafiler digital ortamda değerlendirilerek yorumlandı.

PACS'da radyografiler değerlendirilirken femur başına uyan dairenin çizilmesi femur başı merkezinin hesaplanmasında tanıya yardımcı teknik detaydır. Literatürde femur başı ve ofset hesaplamalarında femur başı küre olarak hesap edilip buna göre merkez ölçümü yapılmıştır. Toogood ve arkadaşları, normal proksimal femur morfolojisini araştırdıkları çalışmalarında femur başını sferik kabul etmişlerdir (48) .

Pasquier ve arkadaşları CT tarama ile TKA öncesi ve sonrası ofset ölçümlerinde femur başını sferik kabul etmiş ve değerlendirmesini buna göre yapmıştır (49) .

Tannast ve arkadaşları femoroasetabular impingement taraması sırasında AP pelvis ve cross-table aksiyel kalça grafilerinde femur başını sferik ve küre olarak kabul etmiş ve ölçümleri bu şekilde yapmıştır (47) .

Girard ve arkadaşları kalçanın biyomekanik rekonstruksiyon çalışmasında hesaplamalarda femur başının sferik olduğunu ve ayrıca daire merkezini femur başı merkezi olarak kabul etmişlerdir (50) .

5.1. Trokanter Majör ile Asetabulum superior kenarı arası ölçüm;

Literatürde ekstremiteler uzunluk hesaplamaları üzerine yapılmış birçok yayın mevcuttur. Özellikle güncel literatürde kalça artroplastisinde morbidite ve fonksiyonellik açısından ekstremiteler uzunluğunun önemi vurgulanmıştır. Yaklaşık olarak 2 cm ye kadar uzunluğu ekstremitenin tolere edebildiği sonrasında ise yürümenin bozulduğu, uzunluk farkının yaklaşık 2.7 cm artması ile saf peroneal sinir arazı, biraz daha artması (yaklaşık 4.4 cm) ile siyatik siniri arazı oluşabildiği bildirilmiştir. Literatürdeki tanımlı ölçümlerin; trokanter minör en mediali ile tear drops arası mesafe, SİAS ile medial malleol arası mesafe, bi ischial çizgi ile t. minör arası mesafe, kalkar ile asetabular cup superioru arası mesafe, asetabular

cup ile diz interkondiler notch arası mesafe, femur başı merkezi ile tear drops arası mesafenin ölçümü (5,6-30) şeklinde yapıldığını saptadık.

Pelviste kullandığımız referans nokta, Genda ve arkadaşlarının tanımlamış olduğu anatomik parametrelerden asetabulum superior kenar (51) ve Lequesne ile arkadaşlarının normal kalça eklemi değerlendirmesindeki apical zon (52) konumu olarak kabul edilmiştir. Çalışmamızda tayin ettiğimiz referans nokta üzerinden ölçümler yapıldı. Bu ölçümün güvenilirliğini ve tekrarlanabilir olup olmadığını anlamak için interobserver ve intraobserver testleri yapıldı.

Çalışmamızda erkek hastalarda pelvis grafisi üzerinde yapılan ölçümlerde ;sağ kalça trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $28.64 \pm SD 6.70$ mm bulundu.

Sol kalça trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $28.40 \pm SD 6.24$ mm bulundu.

Çalışmamızda kadın hastalarda pelvis grafisi üzerinde yapılan ölçümlerde; sağ kalça trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $26.01 \pm SD 5.62$ mm bulundu.

Sol kalça trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $26.04 \pm SD 5.31$ mm bulundu.

Tek kalça hesaplamasında erkekler için trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $28.52 \pm SD 6.46$ mm bulundu.

kadınlar için trokhanter majör tepesi ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $26.02 \pm SD 5.46$ mm bulundu.

5.2. Femur shaft-boyun inklinasyon açısı ölçümleri;

Çalışmamızda erkek hastalarda pelvis grafisi üzerinde yapılan ölçümlerde; sağ femur shaft-boyun inklinasyon açısı $127.72 \pm SD 4.88$ derece, sol femur shaft-boyun inklinasyon açısı $128.67 \pm SD 5.25$ derece bulundu.

Çalışmamızda kadın hastalarda pelvis grafisi üzerinde yapılan ölçümlerde; sağ femur shaft-boyun inklinasyon açısı $127.62 \pm SD 4.92$ derece, sol femur shaft-boyun inklinasyon açısı $129.26 \pm SD 5.29$ derece bulundu.

Tek kalça hesaplamasında erkekler için femur shaft-boyun inklinasyon açısı $128.19 \pm SD 5.08$ derece bulundu.

kadınlar için femur shaft-boyun inklinasyon açısı $128.44 \pm SD 5.16$ derece bulundu.

Kim ve arkadaşları 214 peri ve postmenapozal kadında CT ile yaptıkları çalışmada femur shaft boyun açısını $131.64 \pm SD 4.69$ derece olarak tespit etmişlerdir (53) . Bizim çalışmamızda röntgen kullanılmış ve yaş grubu 20-50 iken; Kim ve arkadaşlarının ölçümlerde CT kullanması ve 46-85 yaş aralığında çalışmasına rağmen değerlerimiz birbirine yakındır. Zaten Kim ve arkadaşları da yaş grupları arasında femur cisim-boyun açısı bakımından fark bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Unnanuntana ve arkadaşları 200 femur kadavrasında yaptıkları inceleme sonrasında bu kadavraları 100 erkek ve 100 kadın olarak ayırmışlar ve dijital fotoğraf çekmek suretiyle hesaplamalar yapmışlardır. Buna göre 100 erkek için femur shaft-boyun açısını $133.91 \pm SD 5.85$ derece, 100 kadın için femur shaft-boyun açısını $131.47 \pm SD 5.74$ derece olarak bulmuşlardır. Toplam 200 kadavrada femur shaft-boyun açısını $132.69 \pm SD 5.91$ derece olarak bulmuşlardır (54) . Dahil kriterlerinin 40 yaş altı olması ve dışlama kriterleri de bizim kriterlerimize uygundur. Farklı olarak kadavra çalışması ve ölçüm dijital fotoğraflama ile Amerika ve afroamerikalılar üzerinde yapılmış.

Pajarinen ve arkadaşları yaptıkları çalışmada intertrokanterik kırığı olan hastalarda DHS ve PFN uygulama sonrasında takip etmişler. Bu arada kalça kırığı olmayan taraflarını da çalışmada ayrıca değerlendirmişlerdir. Buna göre 24 DHS uygulanmış hastanın kırık olmayan taraf kalça grafileri sonucuna göre femur shaft-boyun açısını $128.0 \pm SD 7.6$ derece olarak bulmuşlardır. Ayrıca 24 PFN uygulanmış hastanın kırık olmayan taraf kalça grafileri ölçümüne göre femur shaft-boyun açısını $125.5 \pm SD 6.0$ derece olarak bulmuşlardır (55) . Bu çalışmanın bizim çalışmamızdan farklı olan yönleri; cinsiyet, yaş ayrımı yapılmaması ve radyolgrafilerin iç rotasyonda çekilmemiş olmasıdır.

Atilla ve arkadaşları Türk halkında yaptıkları kadavra çalışması ile 114 kadavra femurunda direk grafi görüntüleme ile femur şaft-boyun açısını $128.4 \pm SD 4.75$ derece olarak bulmuşlardır (56) . Sonuçlar; erişkin kadavralarda, cinsiyet ayrımı yapılmadan, magnifikasyon payı ile x-ray ölçümüne dayanmaktadır. Biz ise digital x-ray ölçümü ile daha geniş popülasyonda, cinsiyet ve yaş gözeterik ölçüm yaptık. Değerlerimiz inklinasyon için benzer çıktı.

Kumar Sen ve arkadaşları Hint ırkında yaptıkları kadavra çalışmasında X-ray, CT ve doğrudan gözlem ve ölçümleme ile proksimal femur morfoloji ölçüm ve karşılaştırmaları yapmışlar. X-ray ölçümlerinde 50 kadavra femurunda femur şaft-boyun açısını $132 \pm SD 6$ derece olarak bulmuşlardır (57) . Kadavra çalışması olup,yaş için vede cinsiyet için kriteri yoktur.Sağ- sol kalça için ayırım yapılmış.Fakat x-ray ölçümündeki kriter olarak AP grafi denilmiş.Femurun iç rotasyonda AP grafisinden bahsedilmemiştir.

Toogood ve arkadaşları normal popülasyonda yaptıkları çalışmada 375 erişkin kadavra femurunda femur şaft-boyun açısını $129.23 \pm SD 6.24$ derece olarak bulmuşlardır (48) . Irk ve cinsiyet ayrımı yapılarak 18 yaş üzeri femur patolojisi olmayan bireylerde uygun şekilde çekilen digital fotoğraflar üzerinden ölçümler yapılmıştır.

Im ve arkadaşları Kore popülasyonunda 100 kalça kırığı ve 51 kontrol hastası olmak üzere toplam 151 yaşlı hasta üzerinde röntgen ile ölçüm yaparak proksimal femur geometrisini çalışmışlardır. Buna göre femur şaft-boyun açısını kontrol grubunda $126.6 \pm SD 5.2$ derece olarak bulmuşlardır (58) . Bu çalışma bizimkinden farklı olarak yaşlı hastalarda yapılmıştır.

Bagaria ve arkadaşları 20-80 yaş arasında sağlıklı kalça patolojisi olmayan bireylerde 211 kişi,141 erkek ve 70 kadında her iki kalçayı gözlemlemeye dayanan ölçümler yapmışlardır.Çalışma sonrasında 141 erkek 282 kalçada femur şaft-boyun açısını $127.68 \pm SD 3.94$ derece olarak bulmuşlardır.70 kadının 140 kalçasında yapılan ölçümde femur şaft-boyun açısını $125.92 \pm SD 4.75$ derece olarak bulmuşlardır (59) .

Hint popülasyonunda yapılmış bir çalışma olup yaş kriteri geniştir. Çekim tekniği proksimal femur için olup magnifikasyonlu x-ray ve küçük trochanter odaklıdır.Bizim odaklamamız simfisis pubis ile SİAS arası orta hattadır.

Guenoun ve arkadaşları yeni geliştirdikleri bir yöntemle iki boyutlu olarak çekilen radyografileri 3 boyutlu görüntülere çeviren bir program kullanarak 25 hastanın her iki kalçasını değerlendirmişlerdir. Femur shaft-boyun açısını 2 boyutlu grafilerde $130.73 \pm SD 0.96$ derece olarak, 3 boyutlu grafilerde 122.69 ± 5.96 derece bulmuşlardır (60). İleri yaş grubu ve primer TKA gerektiren hastalarda yapılmış olan bu çalışmada 2D ve 3D çekimler arasında bir tutarsızlık dikkat çekmektedir.

Massin ve arkadaşları İleri yaş grubunda tek kalçasına primer osteoartrit nedeniyle artroplasti yapılan ve diğer kalçasında hastalık olmayan 200 hastada yaptıkları X-ray çalışmasında, femur shaft-boyun açısını $123.1 \pm SD 8.2$ derece olarak bulmuşlardır (61). Bu çalışmada hastaların 131'i kadın, 69'u erkek olup yaş ortalaması 67'dir.

Çalışma grubumuz, 20-50 yaş arasında, kalça patolojisi olmayan bireylerden oluşmaktaydı. Digital görüntüleme yöntemi kullandık. Belki de en gerçekçi sonuçlar, bu yaş aralığında cinsiyet ayrımı yapılarak, kadavra femurları üzerinde doğrudan açı ölçümüyle elde edilebilirdi. Bu nedenle çalışmamızda femur başı anteverسیونundan kaynaklanabilecek hata payını ortadan kaldırabilmek için radyografiler alt ekstremite 15 derece iç rotasyonda iken çekilmiştir.

Tüm bu verilerin ışığında literatürde inklınasyon açı ölçümü için yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde ; bazı çalışmaların hastaları yaş ve cinsiyet bakımından standardize etmediğini , bazılarında röntgen çekimlerinin standart teknikle yapılmamış olduğunu görmekteyiz.

5.3. Femur Medial Ofset Değerleri;

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre;

Erkek hastalarda sağ femur medial ofset $53.12 \pm SD 6.28$ mm, sol femur medial ofset $50.98 \pm SD 6.64$ mm bulundu.

Kadın hastalarda sağ femur medial ofset $46.32 \pm SD 5.73$ mm, sol femur medial ofset $43.85 \pm SD 5.28$ mm bulundu.

Tek kalça hesaplamasında;

Erkekler için femur medial ofset $52.05 \pm SD 6.53$ mm, kadınlar için $45.08 \pm SD 5.64$ mm olarak bulundu.

Pasquier ve arkadaşları 61 hastaya Total kalça artroplastisi yapmadan önce kalçalarında CT ile ölçümler yapmış ve bu ölçümler sonucunda femoral medial ofset değerini $42.90 \pm SD 5.43$ mm olarak bulmuşlardır (49). Teknik CT vede ileri yaş aralığındaki popülasyonda yapılmış.

Unnanuntana ve arkadaşları 200 femur kadavrasında dijital fotoğraflama ve ölçüm esasına dayanan çalışmada 100 erkek için femur medial ofset değerini $42.66 \pm SD 5.67$ mm, 100 kadın için femur medial ofset değerini $39.67 \pm SD 6.02$ mm olarak bulmuşlardır. Toplam 200 kadavrada femur medial ofset değerini $41.16 \pm SD 6.02$ mm olarak bildirmişlerdir (54).

Pajarinen ve arkadaşları yaptıkları kalça kırığı çalışmasında kırık olmayan normal kontralateral tarafın medial ofset değeri DHS grubunda $42.5 \pm SD 8.6$ mm, PFN grubunda $44.0 \pm SD 7.1$ mm olarak bulunmuştur (55).

Atila ve arkadaşları Türk halkında yaptıkları kadavra çalışması ile 114 kadavra femurunda direk grafi görüntüleme ile femur medial ofset değerini $42.7 \pm SD 6.54$ mm olarak bulmuşlardır (56).

Kumar Sen ve arkadaşları X-ray ölçümlerinde 50 kadavra femurunda femur medial ofset değerini $42 \pm SD 6$ mm olarak bulmuşlardır (57). Bizim çalışmamızdan farkları; kadavra çalışması olması, yaş ve cinsiyet farklılıklarını göz önüne almaması, sağ-sol taraf ayrımı yapılmaması, filmlerin iç rotasyonda çekilmemiş olmasıdır.

İm ve arkadaşları 151 hastayı içeren çalışmalarında intertrokanterik kırığı olan hastalarda femoral ofseti 41.4 ± 6 mm, femur boyun kırığı olan hastalarda 39 ± 7.2 mm ve kontrol hastalarında 43 ± 5.4 mm olduğunu saptamışlardır. Görüntüleme alt ekstremitelere 15 derece iç rotasyon verilerek yapılmıştır.

Bagaria ve arkadaşlarının 20-80 yaş arasındaki sağlıklı bireylerde yürüttüğü çalışmada sağlıklı, kalça patolojisi olmayan bireylerde 141 erkeğin 282

kalçasında femur medial ofset değerini $34.60 \pm SD 6.55$ mm, 70 kadının 140 kalçasında ise $32.96 \pm SD 7.04$ mm olarak bulmuşlardır (59) . Hint popülasyonunda yapılmış bir çalışma olup yaş kriteri geniştir. Çekim tekniği proksimal femur (trokanter minör) odaklı olup yüzde 15 magnifikasyonlu konvansiyonel radyografiler kullanılmıştır. Çalışmamızda röntgen çekiminde odak noktası olarak, SİAS'ları birleştiren çizgi ile simfisis pubis arasındaki mesafenin ortası kullanılmıştır.

Guenoun ve arkadaşları 25 hastanın her iki kalçasında yaptıkları biplanar X-ray çalışma sonrasında femur medial ofset değerini $42.7 \pm SD 5.4$ mm olarak bulmuşlardır (60) .

Massin ve arkadaşları 200 hastada yaptıkları X-ray çalışma sonrasında femur medial ofset $41.0 \pm SD 6.2$ mm olarak bulmuşlardır. (61) . İleri yaş aralığında tek kalçasına primer osteoartrit nedeniyle artroplasti yapılan ve diğer kalçasında hastalık olmayan bireylerde ölçüm yapılmış.Çekim tekniği olarak konvansiyonel röntgen kullanılmış ve 1 metre mesafeden çekimler yapılmıştır.

Çalışmamızda hem erkekler hem de kadınlar için bulunan femoral ofset değerleri diğer araştırmacıların bulduğu değerlere göre fazladır. Diğer araştırmalara paralel olarak femoral ofset değerleri kadınlarda erkeklere göre biraz daha düşüktür.

5.4. Femur başı merkezi İle Trokanter Majör tepesi arasındaki mesafe;

Femur başı merkezinin trokanter majör ile ilişkisine baktığımızda; erkek hastalarda, sağ femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafe $11.23 \pm SD 5.45$ mm, sol femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafe $8.63 \pm SD 4.87$ mm olarak bulundu.

Kadın hastalarda sağ femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafe $11.05 \pm SD 4.90$ mm, sol femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafe $8.41 \pm SD 4.26$ mm idi.

Hastaların her iki kalçasının ortalaması hesaplandığında erkekler için femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafenin $9.93 \pm SD 5.32$ mm, kadınlar için $9.73 \pm SD 4.77$ mm olduğu saptandı.

Femur başı merkezinin trokanter majör ile ilişkisini içeren çok fazla yayın bulamadık. Gray's anatomi online versiyonda bizim bulgularımızın aksine başın yaklaşık 1 cm daha yukarıda olduğunu söylemektedir (62) .

Massin ve arkadaşlarının 200 hastada yaptıkları X-ray çalışmasına göre, femur başı merkezi trokanter majörün tepesinden ortalama $10.9 \pm SD 5.4$ mm aşağıda konumlanmaktadır. Bununla birlikte, bazı femurlarda femur başı merkezinin yukarıda olduğunu da saptamışlardır. (61) . İleri yaş aralığında tek kalçasına primer osteoartrit nedeniyle artroplasti yapılan ve diğer kalçasında hastalık olmayan bireylerde ölçüm yapılmış. Çekim yöntemimiz benzemekle beraber 1 mt mesafeden x-ray çekilmiş.Digital olmayan çekimde magnifikasyon için bir değer yazılmamış .

Krishnan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kalçalardaki yaygın yanlışlıklardan bahsederken her iki kalça verilerinin birbirinden farklı olduğunu ve ayrıca femur başı merkezi ile trokanter majörün tipinin kesiştiği söylemini de ortadan kaldırır şekilde, femur başı merkezinin trokanter majör tepe noktasından ortalama 8 mm aşağıda olduğunu bildirmişlerdir (63) . Çalışma 100 standart pelvis grafisi üzerinde yapılmıştır.

Antapur ve arkadaşları 150 hastanın standart pelvis grafisi üzerinde yaptıkları çalışmada, çalışma grubunun %82 si olan 123 kalçada femur başı merkezinin trokanter majör seviyesinin altında, %4'ü olan 6 kalçada femur başı merkezi ile trokanter majör tepe noktasının aynı seviyede ve % 14' ü olan 21 kalçada femur başı merkezinin trokanter majörün tepe noktasından daha yukarıda olduğunu bulmuşlardır. Ortalama olarak femur başı merkezi aşağıda ve $9.5 \pm SD 6$ mm olarak ölçülmüştür (64) .

Kwok ta yaptığı çalışmalar sonrasında kwok kriterlerini ortaya koymuş ve buna göre femur başı merkezi ile trokanter majör tepesi arasındaki dik mesafeye göre protez mükemmeliyetinden bahsetmiştir.Buna göre mükemmel dizilim için

mesafenin 5 mm den az olması ve femur başı merkezinin aşağıda kalması gerektiğini vurgulamıştır (65) .

Tüm bu çalışmalar ve kendi çalışmamız verilerini değerlendirdiğimizde, geçmişte ortopedi kitaplarında ve yayınlarda klasik bilgi olarak femur başı merkezinin trokanter majörün tepe noktasını kestiği yönündeki bilginin aslında çoğu zaman gerçeği yansıtmadığını düşünmekteyiz.

Dünyada yaygın olarak kullanılan artroplasti implantları genellikle batı toplumlarına göre dizayn edilmiştir. Halbuki toplumlar ve ırklar arasında ameliyat planlaması sırasında göz ardı edilemeyecek oranda ciddi farklılıklar olabilir. Kaldı ki aynı bireyin sağ ve sol ekstremitesi arasında uzunluk, çap ve açısal ölçümler yönünden belirgin farklılıklar olduğuna dair çok sayıda yayın vardır. Kalça kemikleri için de bu geçerli bir saptamadır (3,4,62) .

Yaptığımız literatür taramasında Türk Toplumunun proksimal femur geometrisiyle ilgili çok az yayına rastladık. Dolayısıyla bu tez çalışmasıyla Afyonkarahisar bölgesinde bir tarama çalışması yaparak bu bölgede elde edeceğimiz verileri paylaşmayı hedefledik.

Literatürde bu konuda yapılan çalışmalar da tartışma bölümünde de ifade ettiğimiz üzere son derece değişkendir. Bazı araştırmacılar radyografik ölçümler yaparken bazıları bilgisayarlı tomografi ölçümlerini kullanmış, bazıları da her ikisini birden yapmıştır. Kimi araştırmacılar da kadavra kemikleri üzerinde dijital fotoğraflama tekniklerini kullanırken kimileri de karmaşık bilgisayar programları kullanarak yeni ölçüm teknikleri geliştirmişlerdir. Çalışmamızda dijital radyografik ölçme yöntemini seçmemizin nedeni; rutin ortopedi pratiğinde çoğunlukla ameliyat planlamasında radyografların kullanılması, yöntemin hassas, pratik, ucuz, kolay uygulanabilir olması ve hastanın daha az radyasyona maruz kalmasıdır.

Ölçümlerimizde Malik ve arkadaşlarının (66) asetabular komponent pozisyonu için yaptıkları çalışmadaki gibi fantom modeli denilen çekim tekniği ile ischion ve torakal bölgeye yükselti koyarak kalça fleksiyonu ortadan kaldırılabiliirdi. Fakat yapacağımız işin rutin planlama kullanılan bir çekim olması

gerektiği için bizde Tannats ve arkadaşlarının (46) femoroasetabular impengiment taramasındaki standart pelvis grafi çekim tekniğini kullanarak pelvik anterior inklinasyonu ihmal ettik.

Yapılan yayınlarda aynı insanın her iki kalçası arasındada fark olduğu birebir aynı olmadığı tespit edilmiş (63) , bizimde sonucumuz bunu destekler niteliktedir.

Çalışmamızın ana fikirlerinden birisi de özellikle artroplasti ameliyatlarından sonra uzunluk eşitsizliğinin değerlendirmesinde asetabulum- trokanter majör mesafesinin güvenle kullanılıp kullanılmayacağını araştırmaktı. Elde ettiğimiz sonuçlara göre bu yeni ölçüm tekniği için intraobserver ve interobserver tutarlılık oranları oldukça anlamlıdır. Buna ilaveten deneklerin sağ ve sol taraf için trokanter-asetabulum mesafe ölçümleri tutarlıdır. Bu şu anlama gelmektedir: eğer hastanın sağlam taraf trokanter-asetabulum mesafesini biliyorsak; post-op çekilen filmde protez konulan ekstremitenin boyunun ne kadar değiştini hesaplayabiliriz. Kolayca yapılabilen bu ölçüm post-op hasta değerlendirilmesinde cerraha kolaylık sağlayabilir diye düşünmekteyiz.

Cerrahi sırasında, kadavra veya model üzerinde boy uzunluğu için bir çok çalışma yapılmıştır.

Renkawitz ve arkadaşı 17 kadavra çalışması ile femoral pinleme ile THA sırasında ekstremitte boy uzunluğu ve ofset ölçümü yapmıştır (67) .

Bourne ve arkadaşları yaptıkları çalışmada THA sırasında kullanılan implant dizaynına göre ekstremitte uzunluğu ve yumuşak doku etkisini incelemişlerdir(68)

Girard ve arkadaşları THS ve yüzey artroplastisi karşılaştırmasında yüzey artroplastisinin bacak uzunluğunda ve yumuşak doku dengesi için daha anatomik olduğunu savunmuşlardır (50) .

Casper ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada yaş ve cinsiyet ile değerlerin değiştini tespit etmişlerdir (69) .

Kurtz da yapmış olduğu prospektif kohort çalışmasında in situ ortamda ekstremitte uzunluğunun restorasyonu için çalışmıştır (70) .

Khanduja ve arkadaşları 102 hastalarında THA sonrası ekstremitte uzunluğu için trokanter minörün pelvisle ilişkisine göre postop grafilerde karar vermişlerdir.Cerrahi işlem sırasında bu yöntemin artısı yoktur (71) .

Renkawitz ve arkadaşları tekrar 17 kadavra ile bu sefer navigasyon cihazı ile ekstremite uzunluğu değerlendirmesi yapmışlardır (72) .

Sarin ve arkadaşları da literatürde THA sırasında femurun gerçek yerini bulabilmek için navigasyon destekli laboratuvar testleri yapmışlardır (73) .

Williamson ve arkadaşları 144 kişide THA sonrası ekstremitede boy uzunluğu ölçümüne göre ortalama 16 mm ekstremite uzaması olduğu ve bunu tolere edebilmek için karşı ekstremiteye boy uzatması verildiğini anlatmıştır (74) .

Woolson ve arkadaşları 391 hastada THA sonrası %3 diğer ekstremiteden 10 mm uzun olduğunu görmüşlerdir (75) .

White and Dougall ve arkadaşları da 200 THA sonrası 41 kişide diğer ekstremiteden 10 mm uzun olduğunu görmüşlerdir (76) .

Edeen ve arkadaşları da hasta serilerinin %32 sinde eşitsizlik görmüşlerdir (77) .

Krishnan ve arkadaşları yaygın hatalar üzerine normal kalça ilişkisini incelemiş ve bir insanın her iki kalça verilerinde farklı olduğunu bulmuşlardır (63) .

Görüldüğü üzere TKA ameliyatlarından sonra ekstremitede boy eşitsizliği önemli bir problemdir. Trokanter –asetabulum mesafe ölçümü pre-op ve post-op değerlendirmede güvenilir ve tekrarlanabilir bir ölçü yöntemi olarak trokanter-asetabulum mesafesinin kullanılabilmesi kanaatindeyiz.

Aslında tüm bu çalışmaların belki de gelecekte somut sonuçları elde edilecektir. Örneğin dijital görüntüleme yöntemleri üzerinde olasılıkla dijital şablonlama teknikleri geliştirilecek ve kişiye özel dijital kalıplar kullanılarak implant tasarımları yapılabilecektir. Cerrahiye bağlı ekstremite eşitsizliği gibi morbiditeye yol açan sorunlar belki de çok daha az ortaya çıkacaktır.

Gelecek, bütün implantların daha anatomik ve kişiselleştirilebilmesi üzerine olacaktır.

Çalışmamız ile biz de bu kapıyı biraz daha aralamayı hedeflemekteyiz.

VI. SONUÇLAR

Türk halkında Afyonkarahisar bölgesinde, genç yetişkin 20-50 yaş arası grupta kalça patolojisi olmayan hastalarda çekilen grafiler değerlendirildi. Elde edilen veriler literatür bilgisi ile birlikte tartışıldı.

Çalışmamızda 4 farklı anatomik ölçüm yapılmıştır. Bunları tek tek kısaca değerlendirecek olursak;

Çalışmamızdaki amaçlarımızdan birisi trokanter majör ile asetabulum arasında mesafe ölçümünün ekstremitte uzunluk değerlendirmesinde güvenilirliğini test etmektir.

Çalışmamızda erkek hastalarda sağ kalça trokanter majör tepe noktası ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $28.64 \pm SD 6.70$ mm; sol kalça trokanter majör tepe noktası ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $28.40 \pm SD 6.24$ mm olarak bulundu.

Kadın hastalarda sağ kalça trokanter majör tepe noktası ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $26.01 \pm SD 5.62$ mm; sol kalça trokanter majör tepe noktası ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafe $26.04 \pm SD 5.31$ mm olarak bulundu.

İkinci parametremiz olan femur shaft-boyun açısı ölçümlerinde erkeklerde $128.19 \pm SD 5.08$, kadınlarda $128.44 \pm SD 5.16$ derece olarak saptanmış olup değerler literatür ile benzerdir.

Üçüncü parametremiz olan medial offset değerleri erkek hastalarda $52.05 \pm SD 6.53$ mm, kadınlar için $45.08 \pm SD 5.64$ mm idi. Bu değerler literatürdeki değerlere göre daha yüksektir.

İncelediğimiz son parametre ise femur başı merkezi ile trokanter majör tepe noktasının ilişkisinin saptanmasına yönelik ölçümlerin sonuçları idi. Erkekler için femur başı merkezi ile trokanter majör arasındaki mesafenin $9.93 \pm SD 5.32$ mm olduğu, kadınlarda ise bu mesafenin $9.73 \pm SD 4.77$ mm olduğu tespit edildi. Bizim ölçümümüzde femur başı merkezi trokanter majör tepe noktasından aşağıda çıkmıştır.

Ekstremitte uzunluk eşitsizliği tayininde yeni trokanter-asetabulum mesafesinin sağ ve sol kalçalar için tutarlı olması nedeniyle güvenle kullanılabilceğini düşünürüz.

Medial ofset ölçümü için literatürde çok farklı yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler içerisinde bazılarında radyografiler alt ekstremiteler nötral rotasyonda iken, bazılarında ise iç rotasyonda çekilmiştir. Biz çalışmamızda standart olarak 15 derece iç rotasyonda 1.2 mt mesafeden çekilen dijital röntgenleri kullandık. Medial ofset normal rotasyonda çekilen grafilerde gerçek değerinden küçük çıkacaktır. Ölçümler iki gözlemci tarafından PACS üzerinden titizlikle yapıldı. Sonuçlarımızın tutarlı olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte sonuçlarımızın tutarlılığını teyit etmek amacıyla iç rotasyonda çekilmiş tomografi görüntülerinde koronal planda medial ofset ölçümlerini içeren bir çalışmayı da planlamaktayız.

Femur başı merkezinin yerini değerlendirdiğimiz ölçümlerde femur başı merkezinin trokanter major tepe noktasına göre yaklaşık 1 cm aşağıda olduğu saptandı. Bu bulgumuz eski klasik bilgimizle (femur başı merkezi trokanter tepe noktasındadır) çelişmekte olup, güncel literatürle de uyumludur.

Yine çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre; femur başı merkezinin konumu ve medial ofset değerleri cinsiyetler arasında ve aynı bireyde sağ ve sol taraf arasında belirgin farklılıklar gösterebilmektedir.

VII. ÖZET

Kalça eklemine anatomisine ve morfolojik bilgisine hakim olmak kalça artroplastisi yapan bir hekim için gereklidir.

Çalışmamız Türk toplumunda yapılan bir tarama çalışmasıdır. Afyonkarahisar bölgesinde 6 aylık dönemde polikliniğimize başvuran 20-50 yaş arası 100 kadın ve 100 erkek incelemeye dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler direkt grafilerine göre kalça patolojisi olmayan sağlıklı bireylerdi. PACS ortamındaki görüntüler üzerinden ölçümler yapıldı. Her bir kişinin kalçaları sağ ve sol olarak hesaplamaya katıldı; sağ ve sol tarafın ortalama değerleri saptandı. Ayrıca her bir hastanın iki kalçasının ölçümleri değerlendirilmeye alınarak toplamda 400 kalçaya ait veriler de değerlendirildi. Çalışma dışı bırakma kriterleri; hastanın 20-50 yaş aralığı dışında olması, kalçada osteoartrit varlığı, kalça, asetabulum ve pelvis bölgesinden ameliyat geçirenler, 1. veya 2. motor nöron hasarına bağlı kalça, deformitesi olanlar, radyografi tekniği uygun olmayan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı.

4 ölçüm değerlendirildi:

1-Trokanter majör ile asetabulum superior kenarı arası mesafe

2-Femur shaft-boyun inklinasyon açısı

3-Femur medial ofset

4-Trokanter majör ile femur başı merkezi arası mesafe ve başın merkezinin trokanter majör tepe noktasına göre konumu

İki ayrı gözlemci tarafından yapılan bu ölçümlerin intraobserver ve interobserver tutarlılıkları istatistiksel olarak T testi ve student T testi ile değerlendirildi.

Erkeklerde trokanter majör tepe noktası ile asetabulum superior kenarı arasındaki mesafenin $28.52 \pm SD 6.46$ mm kadınlarda $26.02 \pm SD 5.46$ mm olduğu saptandı. Sağ ve sol taraf ölçümlerinin tutarlı olduğu görüldü.

Erkeklerde femur shaft-boyun inklinasyon açısı $128.19 \pm SD 5.08$ derece, kadınlarda $128.44 \pm SD 5.16$ derece olarak tespit edildi.

Erkekler için femur medial offset $52.05 \pm SD 6.53$ mm, kadınlar için $45.08 \pm SD 5.64$ mm idi. Medial ofset için erkek ve kadınlar arasındaki bariz fark dikkatimizi çekti.

Erkekler için femur başı merkezi ile trokanter major arasındaki mesafenin $9.93 \pm SD 5.32$ mm, kadınlar için bu mesafenin $9.73 \pm SD 4.77$ mm olduğu tespit edildi. Bizim ölçümümüzde femur başı merkezi trokanter majör tepe noktasından aşağıda çıkmıştır.

Çalışmamızın Türk toplumunun proksimal femur geometrisi hakkında değerli bilgiler verdiğini düşünmekteyiz.

VIII. SUMMARY

Proximal femur morphology and measurement of femuroasetabular distance

It is necessary to a surgeon who doing arthroplasty to be aware of the anatomy and morphometry of hip joint. Our study is a scanning study of Turkish People. 100 female and 100 male, ages between 20-50, who admitted to our policlinic in the last 6 months in Afyonkarahisar, were included in the investigation. People who included in the study were healthy and free of hip pathology according to their X-Rays. Images in PACS media were measured. Each individual's hips were estimated as right and left separately and average values for right and left sides were found. In addition, bilateral measurements of each patient were evaluated thus we were enable to evaluate data from a total of 400 hips. Our exclusion criteria were; patients aren't matching the range 20-50 years, patients who had osteoarthritis of the hip and who had previous surgeries of hip, acetabulum or pelvis, hip deformity due to first or second motor neuron damage, improper radiologic technique.

4Measurements were evaluated:

1. The distance between greater trochanter and superior margin of acetabulum
2. Femoral inclination angle
3. Medial femoral offset
4. The distance between greater trochanter and femoral head centre and location of the hip centre with respect to trochanteric tip

These measurements were made by two observers and intraobserver and interobserver consistency was evaluated statistically by T test and student's T test.

In males, the distance between greater trochanter and superior margin of acetabulum was found to be $28.52 \pm SD 6.46$ mm while in females it was $26.02 \pm SD 5.46$ mm. We think that this measurement can be used safely for evaluation of limb length inequality.

Femoral shaft-neck inclination angle was $128.19 \pm \text{SD } 5.08$ degrees in males and $128.44 \pm \text{SD } 5.16$ degrees in females

Medial femoral offset was $52.05 \pm \text{SD } 6.53$ mm in males and $45.08 \pm \text{SD } 5.64$ mm in females. The difference of medial offset values between males and females was striking.

In males distance between greater trochanter and femoral head centre was found to be $9.93 \pm \text{SD } 5.32$ mm while in females it was $9.73 \pm \text{SD } 4.77$ mm. We found that femoral head center was below with reference to tip of greater trochanter.

We think that our study gives some valuable information about proximal femoral geometry of Turkish community.

IX. KAYNAKLAR

- 1- Tosi LL. , Dell RM. . Challenging orthopaedics to reduce osteoporotic hip fractures . AAOS May 2009 Issue
- 2- Cooper C. , Campion G. , Melton LJ. . III Hip fractures in the elderly: A world-wide projection Osteoporosis International 1992, Volume 2, Issue 6, pp 285-289
- 3-Pierre MA. , Zurakowski D. , Nazarian A. , Hauser-Kara DA. , Snyder BD . Assessment of the bilateral asymmetry of human femurs based on physical, densitometric, and structural rigidity characteristics . Journal of Biomechanics 43 (2010) 2228–2236
- 4- Wright D. , Whyne C. , Hardisty M. , Kreder HJ. , Lubovsky O. . Functional and Anatomic Orientation of the Femoral Head
Clin Orthop Relat Res (2011) 469:2583–2589
- 5- Dastane M. , Dorr LD. , Tarwala R. , Wan Z. . Hip Offset in Total Hip Arthroplasty Quantitative Measurement with Navigation. Clin Orthop Relat Res (2011) 469:429–436
- 6- Nishio S. , Fukunishi S. , Fukui T. , Fujihara Y. , Yoshiya S. .Adjustment of leg length using imageless navigation THA software without a femoral tracker
J Orthop Sci (2011) 16:171–176
- 7- Shiramizu K. , Naito M. , Shitama T. , Nakamura Y. , Shitama H. . L-shaped caliper for limb length measurement during total hip arthroplasty
J Bone Joint Surg [Br] 2004;86-B:966-9.
- 8- Ranawat CS. , Rao RR , Rodriguez JA.B , Bhende HS. . Correction of Limb-Length Inequality During Total Hip Arthroplasty. The Journal of Arthroplasty Vol. 16 No. 6 2001
- 9- Jassim SS. , Ingham C. , Keeling M. , Wimhurst JA. . Digital templating facilitates accurate leg length correction in total hip arthroplasty . Acta Orthop. Belg., 2012, 78, 344-349
- 10-Sathappan SS., Ginat D. , Patel V. , Walsh M. , Jaffe WL., Di Cesare PE. . Effect of Anesthesia Type on Limb Length . Discrepancy After Total Hip Arthroplasty The Journal of Arthroplasty Vol. 23 No. 2 2008

- 11- Barbier O. , Ollat D. , Versier G. . Interest of an intraoperative limb-length and offset measurement device in total hip arthroplasty .
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2012) 98, 398—404
- 12- Per W. , Anders H. , Eva B. . Hip joint load in relation to leg length discrepancy. Medical Devices: Evidence and Research 2008:1 13–18
- 13- Naito M. , Ogata K. , Asayama I. . Intraoperative limb length measurement in total hip arthroplasty . International Orthopaedics (SICOT) (1999) 23:31–33
- 14- Woolson ST. , Hartford JM. , Sawyer A. .Results of a Method of Leg-Length Equalization for Patients Undergoing Primary Total Hip Replacement. The Journal of Arthroplasty Vol. 14 No. 2 1999
- 15-Kjellberg M. , Al-Amiry B. , Englund E. , Göran SJ. , Sayed-Noor AS. . Measurement of leg length discrepancy after total hip arthroplasty.The reliability of a plain radiographic method compared to CT-scanogram .Skeletal Radiol (2012) 41:187–191
- 16- Woolson ST. . Leg Length Equalization During Total Hip Replacement Orthopedics; Jan 1990; 13, 1; ProQuest Hospital Collection
- 17- Sayed-Noor SA. , Anders H. , Göran SJ. , Per W. . Leg length discrepancy in total hip arthroplasty:comparison of two methods of measurement . International Orthopaedics (SICOT) (2009) 33:1189–1193
- 18- Benedetti MG. , Catani F. , Benedetti E. , Berti L. , Di Gioia A. , Giannini S. .To what extent does leg length discrepancy impair motor activity in patients after total hip arthroplasty? International Orthopaedics (SICOT) (2010) 34:1115–1121
- 19- Maloney WJ. , Keeney JA. . Leg Length Discrepancy After Total Hip Arthroplasty . The Journal of Arthroplasty Vol. 19 No. 4 Suppl. 1 2004
- 20- Eggl S. , Pisan M., Muller ME. . The value of preoperative planning for total hip arthroplasty . 1998 British Editorial Society of Bone and Joint Surgery 0301-620X/98/37764
- 21- Khanduja V. , Tek V. , Scott G. . The effect of a neck-retaining femoral implant on leg-length inequality following total hip arthroplasty
J Bone Joint Surg [Br] 2006;88-B:712-15.

- 22- Theivendran K. , Hart WJ. . Is the tip of the greater trokanter a reliable reference for the rotation centre of the femoral head in total hip arthroplasty ? Acta Orthop. Belg., 2009, 75, 472-476
- 23- Lakshmanan P. , Ahmed SY , Hansford RG , Woodnutt DJ. . Achieving the required medial ofset and limb length in total hip arthroplasty . Acta Orthop. Belg., 2008, 74, 49-53
- 24- Konyves A. , Bannister GC. . The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty . J Bone Joint Surg [Br] 2005;87-B:155-7
- 25- Papadopoulos AX., Tsota I. , Megas P. . Methods for estimating leg length discrepancy: Emphasis to the planning and performance of total hip arthroplasty A.X. Papadopoulos Papanikolaou St 1, Rio - Patras 26500
- 26- Takigami RI. ,Itokazu M. , Itoh Y. , Matsumoto K. , Yamamoto T. , Shimizu K. . Limb-Length Measurement in Total Hip Arthroplasty Using a Calipers Dual Pin. Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases 2008;66(2):107-10
- 27- Boutefnouchet T. . Minimising leg-length discrepancy following primary total hip arthroplasty: a simple intra-operative measurement technique , Qutub Quadri J.Orthopaedics 2012;9(1)e14
- 28- Charnley . J. Low-Friction Arthroplasty of the Hip : Theory and Practice. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, NewYork, 1979
- 29- Sproul RC, Reynolds HM, Lotz JC et al. Relationship between femoral head size and distance to lesser trokanter. Clin Orthop 2007 ; 461 : 122-124.
- 30- Murphy SB, Ecker TM. Evaluation of a new leg length measurement algorithm in hip arthroplasty. Clin Orthop 2007 ; 463 : 85-89.
- 31- Edwards BN, Tullos HS, Noble PC. Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. Clin Orthop 1987 ; 218 : 136-141.
- 32- Sobotta İnsan Anatomi Atlası 1985 , 18. Baskı 2. Cilt:254
- 33- Çimen A. . Anatomi Uludağ Üniversitesi Basımevi 1987:50
- 34-Ege R. . Kalça anatomisi Ege R.(ed). Kalça cerrahisi ve sorunlar. 1. baskı. Türk Hava Kurumu Basımevi.1994;29-52
- 35-NMS klinik anatomi Nobel Tıp Kitabevi 3. Baskı 1998 :163

- 36- Barrack RL. , Rosenberg AG. . Kalça 2009 nobel tıp kitabevi Türkçe baskı s:193
- 37- Richard S. Snell Clinical Anatomy For Medical Students Third Edition 1986:565
- 38- Çimen A. . Anatomi Uludağ Üniversitesi Basımevi 1987:46
- 39-Moore KL. , Dalley AF. . Clinically Oriented Anatomy Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia 6th Edition 2010 :516
- 40- Barrack RL. , Rosenberg AG. . Kalça 2009 nobel tıp kitabevi Türkçe baskı s:25
- 41- Sobotta İnsan Anatomi Atlası 1985 , 18. Baskı 2. Cilt: 296-297
- 42- Ito K, Minka MA 2nd,4- Standring S, editor. Gray's anatomy. 39th ed, London: Churchill Livingstone, 2004
- 43- Dere F. . Anatomi 1. Cilt 1988:207
- 44- Campbell Operative Orthopaedics 10. Baskı Türkçe, Cilt 1 sayfa 321 şekil 7-6
- 45- Campbell Operative Orthopaedics 10. Baskı Türkçe, Cilt 1:207-208
- 46- Tannast M, Murphy SB, Langlotz F, Anderson SE, Siebenrock KA. Estimation of pelvic tilt on anteroposterior X-rays: a comparison of six parameters. Skeletal Radiol 2006; 35:149–155
- 47-Tannast M, Anderson SE, Siebenrock KA. Femoroasetabular impingement: Radiographic diagnosis-What the Radiologist Should Know .MusculoSkeletal imaging review; AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52
- 48- Paul A. Toogood BS, Anthony Skalak MD,Daniel R. Cooperman MD Proximal Femoral Anatomy in the Normal Human Population Clin Orthop Relat Res (2009) 467:876–885 DOI 10.1007/s11999-008-0473-3
- 49- Pasquier G. , Ducharne G. , Ali ES. , Giraud F. ,Mouttet E. . Durante Total hip arthroplasty ofset measurement:Is CT scan the most accurate option? Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2010) 96, 367—375
- 50- Girard J. , Lavigne M. , Vendittoli PA. , Roy AG. . Biomechanical reconstruction of the hip.J Bone Joint Surg [Br] 2006;88-B:721-6.
- 51-Genda E. ,Iwasaki N., Li G, MacWilliams B.A. ,Barrance P.T. ,Chao Y.S. Normal Hip joint contact pressure distribution in single-leg standing effect of gender and anatomic parameters . Journal of Biomechanics 34 (2001) 895-905

- 52- Lequesne M. , Malghem J. , Dion E.
The normal hip joint space: variations in width, shape, and architecture on 223 pelvic radiographs . *Ann Rheum Dis* 2004;63:1145–1151
- 53- Kim K. M. , Brown J. K. , Kim K. J. , Choi H.S. , Kim H.N. , Rhee Y. , Lim S. K. Differences in femoral neck geometry associated with age ethnicity
Osteoporos Int 2011 22:2165-2174
- 54-Unnanuntana A. , Toogood P. , Hart D. , Cooperman D. , Grant RE. . 2010 Orthopaedic Research Society. Published by Wiley Periodicals, Inc DOI 10.1002/jor.21119
- 55- Pajarinen J. , Lindahl J. , Savolainen V. , Michelsson O. , Hirvensalo E. . Femoral shaft medialisation and neck-shaft angle in unstable pertrokanteric femoral fractures *International Orthopaedics (SICOT)* (2004) 28: 347–353
- 56- Atilla B. , Oznur A. , Caglar O. , Tokgozoğlu M. , Alpaslan M. . Türk toplumunda femur osteometrisi: Femoral komponent tasarımı için 114 kadavra femurunda morfometrik çalışma . *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41(1):64-68
- 57- Kumar RS. ,Kumar ST. ,Kumar R. , Kumar A. ,Dhatt S. , Dhillon MS. , Gulati NM. .Proximal femoral medullary canal diameters in Indians: correlation between anatomic, radiographic, and computed tomographic measurements *Journal of Orthopaedic Surgery* 2010;18(2):189-94
- 58- Im GI. , Lim MJ. . Proximal hip geometry and hip fracture risk assessment in a Korean population *Osteoporos Int* (2011) 22:803–807
- 59- Bagaria V. , Deshpande S. , Kuthe A. , Rasalkar RR. , Paunipagar BK. , Madhugiri TS.
Radiographic study of the hip joint to determine anthropometric parameters for Indian population *European Journal of Radiology* 81 (2012) 312–316
- 60- Guenouna F. , Zadeqan F. , Aim F. , HannoucheD. , Nizard R.
Reliability of a new method for lower-extremity measurements based on stereoradiographic three-dimensional reconstruction
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2012) OTSR-581; No. of Pages 8

- 61-Massin P. , Geasis L. , Astoin E. , Simondi M. , Francois L. . A Frontal plane radiographic study of the proximal femur. The Journal of Arthroplasty Vol 15 No:1-2000
- 62- Anatomy of the femur, Gray's Anatomy online version. <http://www.bartleby.com/107/59.html>
- 63- Krishnan SP. , Carrington RWJ. , Mohiyaddin S. , Garlick N. .Common Misconceptions of Normal Hip Joint Relations on Pelvic Radiographs, The Journal of Arthroplasty Vol. 21 No. 3 2006
- 64- Antapur P. , Prakash D. Proximal Femoral Geometry A Radiological Assessment . The Journal of Arthroplasty Vol. 21 No. 6 2006
- 65-Kwok DC, Cruess RL. . A retrospective study of Moore and Thompson hemiarthroplasty. Clin Orth Rel.Res. 169;179-185, 1982
- 66-Malik A. ,Wan Z. , Jaramaz B. , Bowman G. , Dorr LD. . A Validation Model for Measurement of Acetabular Component Position . The Journal of Arthroplasty Vol 25 no. 5 2010
- 67- Renkawitz T. , Schuster T. , Grifka J. , Kalteis T. , Sendtner E. .
Leg Length and Offset Measures with a Pinless Femoral Reference Array during THA ,Clin Orthop Relat Res (2010) 468:1862–1868
- 68- Bourne RB. , Rorabeck CH. . Soft Tissue Balancing The Hip
The Journal of Arthroplasty Vol. 17 No. 4 Suppl. 1 2002
- 69- Casper DS. , Kim GK. , Parvizi J. , Freeman TA. .
Morphology of the Proximal Femur Differs Widely with Age and Sex:
Relevance to Design and Selection of Femoral Prostheses
Journal of Orthopaedic Research July 2012
- 70- Kurtz WB. .In Situ Leg Length Measurement Technique in Hip Arthroplasty .
The Journal of Arthroplasty Vol. 27 No. 1 2012
- 71- Khanduja V. , Tek V. , Scott G. . The effect of a neck-retaining femoral implant on leg-length inequality following total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg [Br] 2006;88-B:712-15.

- 72- Renkawitz T. , Schuster T. , Herold T. , Goessmann H. , Sendtner E. , Grifka J. , Kalteis T. . Measuring leg length and ofset with an imageless navigation system during total hip arthroplasty: is it really accurate?. *Int J Med Robot.* 2009 Jun;5(2):192-7.
- 73- Sarin V. , Pratt WR. , Bradley GW. . Accurate Femur Repositioning is Critical During Intraoperative Total Hip Arthroplasty Length and Ofset Assessment . *The Journal of Arthroplasty* Vol. 20 No. 7 2005
- 74-Williamson JA. , Reckling FW. . Limb length discrepancy and related problems following total hip replacement. *Clin Orthop* 1978;134:135.
- 75-Woolson S. . Leg length equalization during total hip replacement . *Orthopedics* 1990;13:17.
- 76-White TO. , Dougall TW. . Arthroplasty of the hip: leg length is not important. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84:335.
- 77-Edeen J. , Sharkey PF. , Alexander AH. . Clinical significance of leg length inequality after total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 1995;24:347