

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

TEK TARAFLI YÜKSEKTE KALÇA ÇIKIĞI OLAN ERİŞKİN HASTALARDA
HER İKİ KALÇANIN ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI

Uzmanlık Tezi

Dr. Ahmet Atilla ABDİOĞLU

Trabzon-2014

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEK TARAFLI YÜKSEKTE KALÇA ÇIKIĞI OLAN ERİŞKİN HASTALARDA
HER İKİ KALÇANIN ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Ahmet Atilla ABDİOĞLU

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Servet KERİMOĞLU

Trabzon-2014

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| TABLolar DİZİNİ | iii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | iv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Kalça Eklemi Embriyolojisi | 3 |
| 2.2. Gelişimsel Kalça Displazisi(GKD) Embriyolojisi | 4 |
| 2.3. Kalça Eklemi Anatomisi | 4 |
| 2.3.1. Asetabulum | 5 |
| 2.3.2. Femur | 6 |
| 2.3.3. Eklem Kapsül ve Bağları | 7 |
| 2.3.4. Kalça Eklemi Etkileyen Kaslar | 9 |
| 2.3.5. Nörovasküler Yapılar | 13 |
| 2.4. GKD'de Anatomik Değişiklikler | 14 |
| 2.5. Kalça Eklemi Biyomekaniği | 15 |
| 2.6. GKD'de Biyomekanik Değişiklikler | 17 |
| 2.7. GKD Sınıflaması | 18 |
| 3. MATERYAL VE METOD | 21 |
| 4. BULGULAR | 31 |
| 5. TARTIŞMA | 40 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 48 |
| 7. ÖZET | 50 |
| 8. SUMMARY | 51 |
| 9. KAYNAKLAR | 52 |

TABLULAR DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Kalça eklemının hareket açıklıkları | 15 |
| Tablo 2. Femur tarafında yapılan ölçümler | 22 |
| Tablo 3. Asetabulum tarafında yapılan ölçümler | 26 |
| Tablo 4. Hastaların sağlam ve çıkık kalça eklemlerinin femoral taraflarının karşılaştırılması | 31 |
| Tablo 5. Hastaların sağlam ve çıkık kalça eklemlerinin asetabuler taraflarının karşılaştırılması | 36 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Os coxae | 5 |
| Şekil 2. Femur shaftı ile boynu arası açılanma örnekleri | 6 |
| Şekil 3. Femur ön ve arkadan görüntüsü | 7 |
| Şekil 4. Kalça eklemi önden görünüşü ve ligament yapıları | 8 |
| Şekil 5. Kalça ile uyluk kaslarının ön ve arkadan görüntüsü | 12 |
| Şekil 6. Displastik femur proksimalindeki Crowe sınıflamasına göre anatomik değişiklikler | 14 |
| Şekil 7. Kalça eklemine etki uygulayan kuvvetler | 16 |
| Şekil 8. Karşı kalçada baston kullanımı sırasında kalçaya etkiyen kuvvetler | 17 |
| Şekil 9. Crowe sınıflaması | 19 |
| Şekil 10. Eftekhari sınıflaması | 20 |
| Şekil 11. Hartofilakidis sınıflaması | 20 |
| Şekil 12. Femur uzunluk ölçüm metodları şeması ve kanal çapı ölçülen bazı seviyelerdeki örnek horizontal kesitler | 23 |
| Şekil 13. Femoral anteverziyon açısı (FÖ 4) ve Trokanter minör uzun ekseninin femur kondillerine göre açılanması (FÖ 5) şemaları | 24 |
| Şekil 14. Asetabulum anteverziyon açısı ölçümü (AÖ 1) | 27 |
| Şekil 15. Asetabulum uzunluk ölçümleri şeması | 28 |
| Şekil 16. Asetabulum hacim ölçümü | 29 |
| Şekil 17. Yüksekte çıkık kalçada yalancı asetabulum ile femur başı ilişkisi | 32 |
| Şekil 18. Her iki femurun trokanter majör düzeyinden itibaren distale doğru 2 santimetre aralıklı aksiyel kesitlerdeki görüntüleri | 34 |
| Şekil 19. Asetabulum medial kemik kalınlıkları görüntüsü | 37 |
| Şekil 20. Örnek vaka görüntüleri | 39 |

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), kapsüler laksite kaynaklı basit bir kalça instabilitesinden, femur başı asetabulum ilişkisinin tamamen ortadan kalktığı tam çıkığa kadar değişen geniş bir patoloji yelpazesini kapsamaktadır. Hafif displazi erişkin döneme dek klinik bir sorun oluşturmayabilirken, ciddi displazi bebeklik çağında dahi fark edilebilir (1, 2).

GKD olan hastalarda aynı kalça ekleminde osteoartrit gelişimi muhtemeldir (3). GKD'nin neden olduğu dejeneratif osteoartrit ve buna bağlı yaşam kalitesinin kaybı güncel ortopedik problemler arasındaki yerini önemle muhafaza etmektedir (4-6). GKD günümüzde gelişmiş tarama, tanı ve tedavi metodları ile erken teşhis ve tedavi edilebilmesine rağmen tanı alamayıp gözden kaçtığına, hasta açısından önemli problemlere neden olabilen bir sağlık sorunudur (1,7). Rutin tarama yapılmayan toplumlarda klinik olarak tanı konmuş kalça displazisi prevalansı 1-3/ 1000 arasındadır (8).

Klinik olarak bu tip hastalar kasık, kalça, uyluk, bel, diz, bacak gibi çeşitli bölgelerde ortaya çıkabilen ağrı, günlük aktiviteleri kısıtlayan hareket kaybı, topallama şikayetleri ile karşımıza çıkabilmektedirler (9). Genellikle primer osteoartrit hastalarına göre daha genç yaşlarda klinik şikayetlerle hastaneye başvurduklarından ötürü yaşam beklentileri yüksek ve aktiviteleri daha fazla olan bir hasta grubu oluştururlar (10).

GKD'ye ikincil gelişen osteoartritte birçok tedavi yöntemi belirtilmiştir. Cerrahi dışı tedavi seçeneklerinin yanı sıra asetabulum ve femur başı şekilleri, uyumları ve birbirlerine göre konumlanmalarına bağlı olarak femur osteotomileri, asetabulum osteotomileri, artrodez, rezeksiyon artroplastisi ve total kalça artroplastisi (TKA) gibi pekçok cerrahi seçenek tanımlanmıştır (1,7).

GKD'ye ikincil gelişen osteoartrit hastalarının dokuları normal kalça anatomisinden oldukça fazla farklılıklar içerdiğinden ötürü yapılacak ameliyat, bünyesinde birçok ek zorluğu barındırmaktadır. Kalça eklem merkezinin olağan dışı konumu, farklı asetabulum

yapısı, yetersiz asetabulum varlığı, ekstremitte uzunluk farkı olması, abduktor kasların yetmezliği, femur proksimalinin deforme ve dar medüller kanallı olması, korteks kalınlığının az olması, çevre yumuşak dokuların anatomisi ile birlikte muhtemel geçirilmiş cerrahi müdahaleler sonucu daha da farklılaşan anatomik yapı gibi oldukça çeşitli ek sorunlar bu hastalarda TKA ameliyatını olduğundan komplike hale getirmektedir (11- 13).

Total kalça artroplastisi sonucunda başarı, hasta durumu ile birlikte yapılan ameliyatla ilişkili olduğu kadar ameliyat öncesinde önemli bütün etkenlerin ayrıntılı bir biçimde göz önüne alınmasına ve iyi bir planlama yapılmasına bağlıdır (14). Cerrahi hazırlık aşaması halen güncelliğini korumakta ve her geçen gün yeniliklere uğramaktadır (12). Gelişimsel kalça displazili hastalarda asetabuler kemik stok durumunu belirlemek için pelvis özellikle değerlendirilmelidir. Bilgisayarlı tomografi asetabulum kemik stoğunun değerlendirilmesinde faydalıdır (15). Ayrıca anormal femoral anteversiyon varlığı düşünülen hastalarda da bilgisayarlı tomografi çekilmesi önerilmektedir (1)

Bu çalışmanın planlanmasının amacı; bu tip hastalığı olanlarda, cerrahi hazırlık aşamasında hastalık hakkında ayrıntılı bilgi edinilerek, daha etkin ve başarılı cerrahi tedavi uygulanmasına yardımcı olmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kalça Eklemi Embriyolojisi

Embriyolojik gelişimin 4. haftasında ekstremitte tomurcukları vücut ventrolateralinde belirirler. Mezodermin somatik tabakasından köken alan mezenşimal bir nüve ve bunun üzerine kaplayan ektodermden oluşurlar. Ektoderm, ekstremitelerin distaline doğru kalınlaşır ve apikal ektoderm sırtını oluşturur. Ekstremitte proksimalden distale doğru gelişme gösterir. Alt ekstremiteler üst ekstremiteleri 1-2 günlük bir gecikme süresi ile takip ederler (16).

Ekstremitelerin dış görünümü ortaya çıkarken ekstremitte tomurcuklarındaki mezenşim yoğunlaşmaya başlayarak hücreler kondrositlere farklılaşmaya başlarlar. Kemiklerin öncüsü ilk hyalin kıkırdak öncüleri 6. haftada oluşur. Kıkırdak yoğunlaşması içerisinde kondrogenезisin durdurulması ile ortaya çıkan eklem ara bölgelerinden eklemler meydana gelir. Ardından hücre ölümü ile eklem boşlukları oluşur. Çevredeki hücreler ise eklem kapsülünü oluştururlar (16).

Gestasyonun 7. haftasında üst ve alt ekstremiteler rotasyon yaparlar. Üst ekstremitte 90 derecelik dış rotasyon yapar, alt ekstremitte ise 90 derecelik iç rotasyon yapar ve ekstansör kaslar ön yüze yapışır. Mezenşim kasları, ekstremitte tomurcuklarına göç eden dorsolateral somit hücrelerinden köken alır (16).

Gebeliğin 7. haftasında başlayan kalça eklemi oluşumu 11. haftada tamamlanır (7). 11. haftada femur proksimali 5-10 derecelik, asetabulum ise 40 derecelik anteversiyon açısına sahiptir. Femoral anteversiyon giderek artarak doğumda 35 derece olur. Asetabuler anteversiyon açısı azalarak doğumda 10 dereceye düşer. Femur kollodialfizer açısı 20. Haftada 130-145 dereceye ulaşır. Kalçanın fetal postürü fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyon olup bu eklemin en stabil pozisyonudur (17).

2.2. GKD Embriyolojisi

Konjenital kalça çıkığı femur başı ve asetabulumun yeterince gelişmemesinden kaynaklanmaktadır. Her ne kadar dislokasyon doğum sonrasında meydana gelse de bunun zeminindeki kemik anomalileri doğum öncesinde oluşur (16).

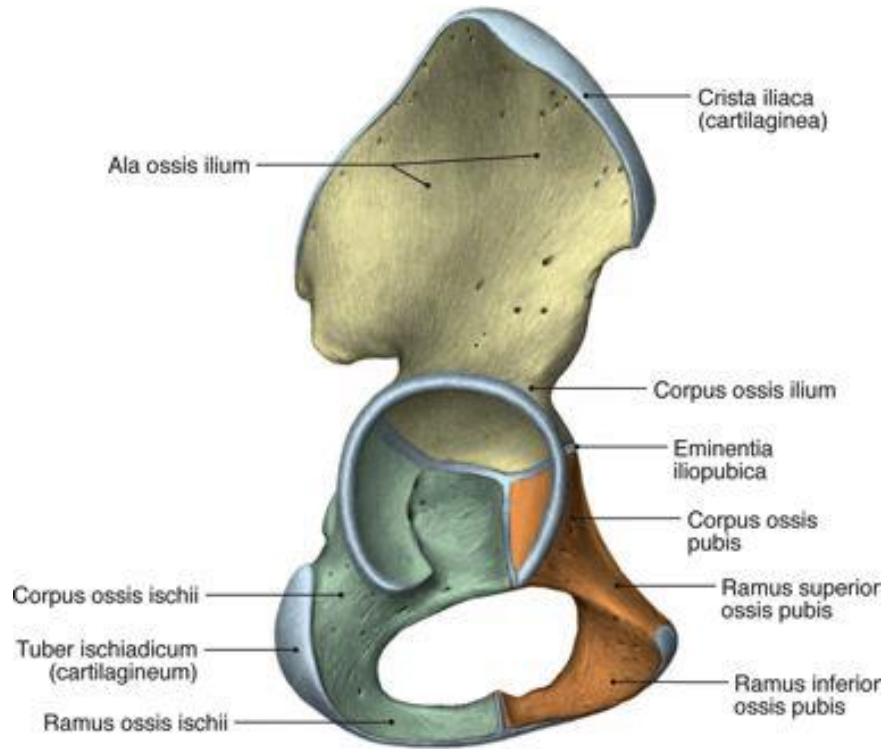
Doğum esnasında kalça eklemine kapsül gevşek, asetabulum ve femur başı tam gelişmemiştir. Çıkık genelde doğumdan sonra meydana gelir. Bu olaya neden olan 2 faktör vardır;

1. Asetabulumun anormal gelişimi: Gelişimsel kalça displazisi olan bebeklerin %15'inde görülür. Hamileliğin son aylarında oluşan postür bozukluğunun, asetabulum ve femur başının anormal gelişmesi ile birlikte doğum sırasında da kalça çıkığının meydana gelmesine neden olabileceği düşünülmektedir (18).
2. Eklem zayıflığı: Genetik olarak dominant özellik göstererek kalıtılan gelişimsel kalça displazisi ile birlikte görülmektedir. Gelişimsel kalça displazisi multifaktöryel kalıtsal özellik taşımaktadır (18).

2.3. Kalça Eklemi Anatomisi

Kalça eklemi femur üst ucu ile kalça kemiği (os coxae) arasında üç eksen etrafında harekete izin veren sferoid tipte bir eklemdir (19). Dış bükey femur başı ile iç bükey kalça kemiğinin asetabulumu arasındaki bu eklem fleksiyon, ekstansiyon, iç rotasyon, dış rotasyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumdüksiyon hareketlerine izin verir (19- 21).

Kalça kemiği (os coxae); iliak kemik, pubik kemik ve iskiüm kemiklerinin birleşmesinden oluşur. Çocukluk çağında bu üç kemik Y kıkırdağı ile birleşirler ve 15 – 16 yaşlarında kaynaşarak tek kemik haline gelirler (19, 21). İliak kemik kalça kemiğinin geniş üst kısmını, İskiüm kemiği arka ve alt kısmını, pubik kemik ise ön ve alt kısmını oluşturur. İliak kemik, pubik kemik ile birlikte obturator forameni oluştururlar. Pubik kemik vücudun diğer yarısındaki pubik kemik ile simfisiz pubisi oluşturur. Üst ramus asetabulumun yapısına katılırken, alt ramus iskiümla birleşir. İskiüm kemiği asetabulumun aşağısında hamstring kaslarının yapıştığı tuber iskiadikumu oluşturur (19- 21), (Şekil 1).



Şekil 1. Os coxae (19)

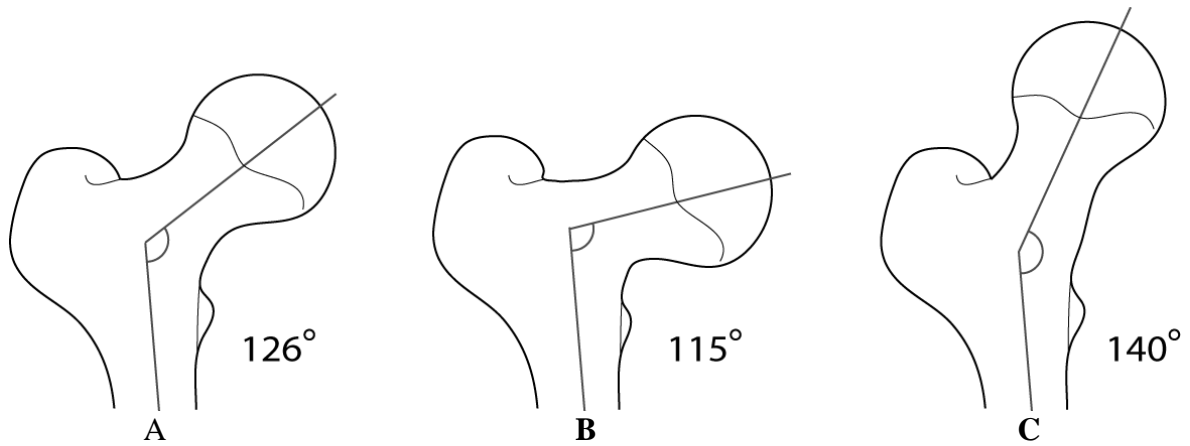
Normal kalça eklemine gelişimi için küresel femur başının asetabulum içinde eş merkezli (konsantrik) şekilde yer alması gerekir. Bu, triradiate kırıkdağın, pubis, ilium ve iskiyumun asetabular kısımlarının normal şekilde uyarılarak iç bükey bir asetabulum oluşmasını sağlar (22).

2.3.1. Asetabulum

Asetabulum, kalça kemiğinin femur başı ile eklem yapan dış yüzündeki kısımdır. Asetabulumun tamamı femur başı ile temas halinde olmayıp asıl eklem yüzünü facies lunata isimli, açıklığının aşağıya baktığı hiyalin kırıkdağla örtülü at nalı şeklinde olan kısım oluşturur (19, 21). Bu kısmın altında incisura asetabuli denen bir açıklık bulunur. Labrum adı verilen fibröz kırıkdağ yapısında çevresini saran bir halka ile asetabulum genişletilmiş ve derinleşmiştir. Labrum asetabulare denen bu yapı incisura asetabulare üzerinden atlayarak eklem iç bükey yüzünü her yönde çevreleyerek sarar. Labrum eklem yüzeyinin kenarlarına yapışırken, incisura asetabuli seviyesinde incisura üzerindeki transvers asetabuler ligamente yapışır. Asetabulumun tam ortasında, kırıkdağsız, içerisi yağ dokusu ile dolu olan fossa asetabuli denen çukur bulunur (19- 21).

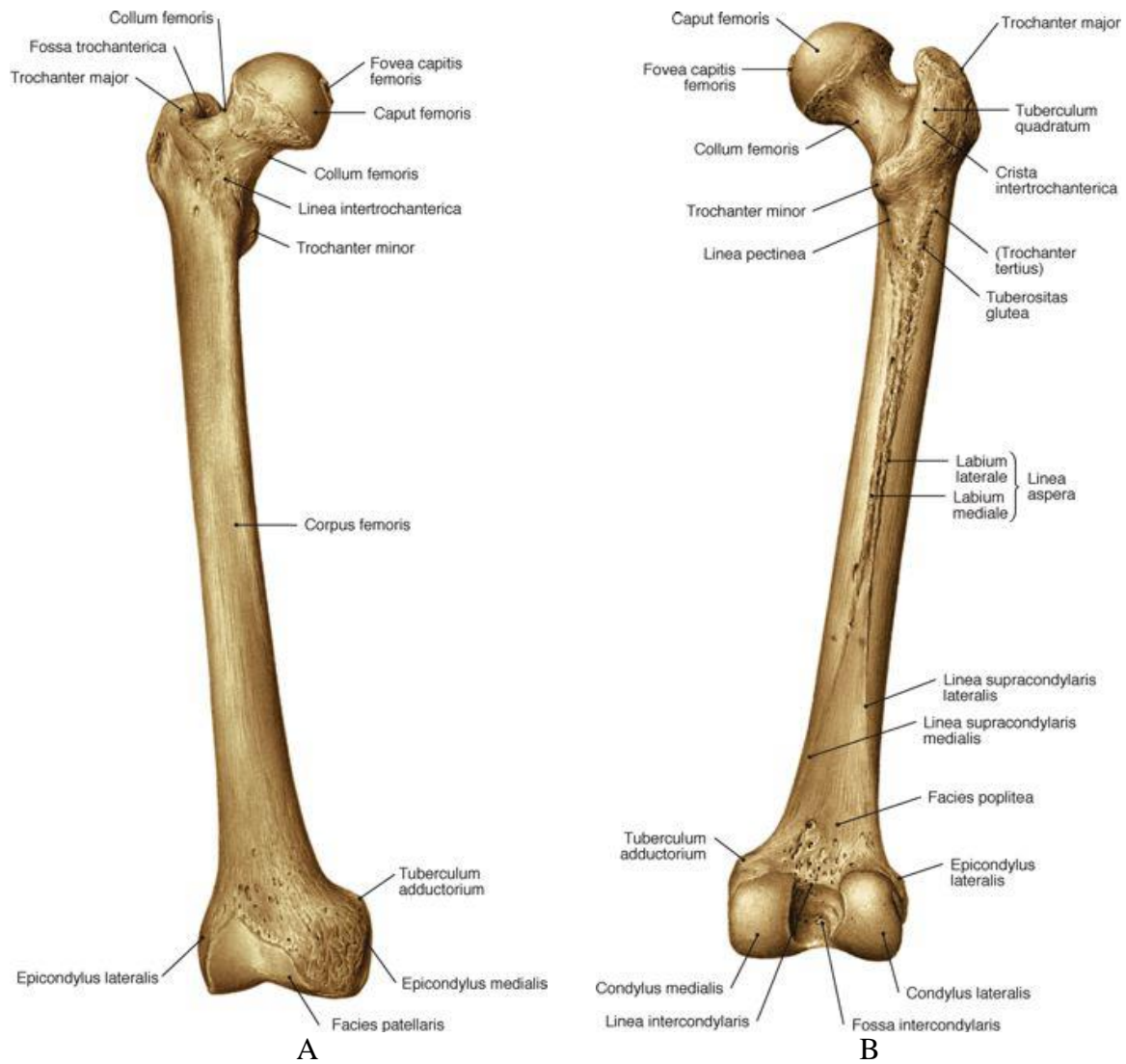
2.3.2. Femur

Vücutun en uzun ve en güçlü kemiği olan femur, bir cisim ile birlikte kalça ve dizle eklem yapan iki düzensiz uçtan oluşur. Asetabulum ile kalça eklemine, tibia ve patella ile diz eklemine oluşturur. Femur üst kısmında femur başı, femur boynu, trokanter major ve minor bulunur (19, 21). Femur başının bir kürenin 2/3 ü kadar yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplı olup medialde kıkırdaksız bir alan olan ve capitis femoris ligamentinin tutunduğu fovea bulunur. Başın bitim yeri olan subkapital sulkustan itibaren başı cisime bağlayan femur boynu başlar. Femur boyun genişliği baş çapının 3/4 ü kadardır. Femur baş ve boynu ile femur cismi arasında (kollodiafizer) genellikle ortalama 125 ± 5 derecelik bir açı mevcuttur (19, 23-25) (Şekil 2).



Şekil 2. Femur shaftı ile boynu arası açılma örnekleri, (A) normal kollodiafizer açısı, (B) düşük kollodiafizer açısı (coxa vara), (C) yüksek kollodiafizer açısı (coxa valga) (25)

Femur boynu ile cisminin birleştiği yerin arka ve dış kısmında kalça abduktör kaslarının yapıldığı geniş yapıya büyük trokanter (trokanter majör) adı verilir. Genellikle büyük trokanterin en üst noktası ile femur başı merkezi vücutta aynı hizada bulunur (1, 19), (Şekil 3).



Şekil 3. Femur ön (A) ve arkadan (B) görüntüsü (20)

Femur boynu ile cisminin birleştiği yerin arka, alt ve iç kısmında ise kalça fleksör kaslarından iliopsoas kasının yapıştığı çıkıntı olan küçük trokanter (trokanter minör) bulunur. Büyük trokanter ile küçük trokanteri, önde iliofemoral ligamentin tutunduğu linea intertrokanterika, arkada ise krista intertrokanterika birbirlerine bağlar (19).

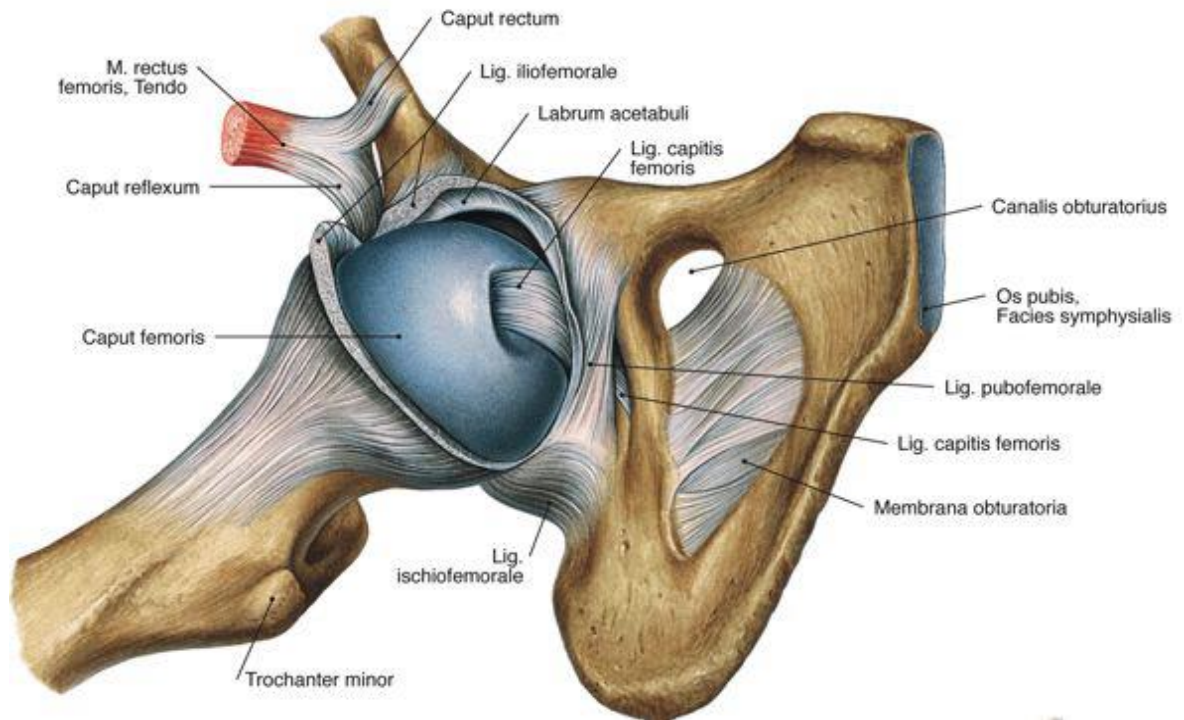
2.3.3. Eklem kapsül ve bağları

Kalça eklemi kapsülü, üstte asetabulum kemik kenarına ve transvers asetabuler ligamente, femoral kısımda ise ön tarafta büyük trokanter ve linea intertrokanterika

üzerine, arka tarafta, krista intertrokanterikanın 1,5 santimetre(cm) medialine yapışır (19, 21). Kapsülün kalınlaşması sonucu oluşan 3 ligament eklemi sağlamlaştırır.

İliofemoral ligament (Bertin bağı, Bigelow'un Y ligamenti): Spina iliaca anterior inferiorun alt kesiminden başlar, kapsülün ön yüzünde bir yelpaze gibi ilerler ve tüm intertrokanterik hatta yapışarak son bulur. Ayakta dik durur pozisyonda kalça eklemi sağlamlaştırır güçlü bir yapıdır. Ayakta dik durumdayken kalçanın en önemli stabilizatörü olup kalçanın ekstansiyonu sırasında pelvisin arkaya gitmesini engeller (19, 21, 26).

Pubofemoral ligament: Asetabulumun pubik kısmı ve superior pubik ramusun obturatar kesiminden başlayarak laterale uzanır. Kapsülün medial yüzü ve linea intertrokanterikaya yapışır. Uyluğun ekstansiyon ve abduksiyon hareketlerini kısıtlar, iliofemoral ligament ile birlikte femur başına önden destek olurlar. Kapsül iliofemoral ve pubofemoral ligamentler arasında en ince halini alır ve bu aradan iliopsoas tendonu geçer. Bu tendonun altında iliopektineal bursa vardır (19, 21, 26), (Şekil 4).



Şekil 4. Kalça eklemi önden görünüşü ve ligament yapıları (20)

İskiofemoral ligament: Asetabulumun iskiyal kısmından başlayarak laterale ve yukarıya ilerleyerek femur boynunun üst bölümüne yapışır. Femuru arkadan destekler. Aynı zamanda aşırı iç rotasyon hareketine engel olur (19, 21, 26).

Kapitis femoris ligamenti (ligamentum teres): Yaklaşık 3.5 cm uzunluğunda kapsül içi bir bağıdır. Asetabuler çentiğin dış kenarı ve transvers asetabuler ligamentten başlayarak fovea capitis yapışır. İçerisinden obturator arterin bir dalı geçer, femurun adduksiyon ve dış rotasyonunu kısıtlar (19, 21).

Transvers asetabuler ligament: Asetabuler çentiğin kenarlarına yapışır. Bu ligamentin altındaki boşlukta kalça ekleminin damar ve sinirleri vardır (19).

2.3.4. Kalça Eklemi Etkileyen Kaslar

- **Kalçanın Önündeki Kaslar**

Muskulus (M) İliakus: Karın boşluğundaki fossa iliakadan başlayan bu kas M. psoas majör ile birleşerek M. iliopsoas'ı oluşturur. Birlikte küçük trokanterde sonlanırlar. Uyluğun en güçlü fleksör kası iliopsoas'dır. Uyluğa dış rotasyonda yaptıran bu kas femoral sinir tarafınca innerve edilir.

M. Psoas Major: T 12 ve tüm lumbal vertebralardan başlayarak distalde M. iliakus ile birleşerek M. iliopsoas'ı oluştururlar. Pleksus lumbalisten çıkan sinirler ile innerve olur.

M. Psoas Minör: Son torakal ve ilk lumbal omurlardan başlayan ve m. psoas majörün önünde olan pecten ossis pubis, eminensia iliopubica ve fasya iliakada sonlanır. Popülasyonda %40 bulunmaz (19, 21, 26)

- **Kalçanın Arkasındaki Kaslar**

M. Gluteus Maksimus: Vücudun en büyük ve en kalın kası olup uyluğun en kuvvetli ekstansörüdür ve ayrıca uyluğa dış rotasyon da yaptırır. Üst lifleri abduksiyona, alt lifleri adduksiyona yardımcı olur. Traktus iliotibialis vasıtasıyla diz ekleminin ekstansiyon pozisyonunda kalmasını sağlar. Uyluk sabit iken gövdeye ekstansiyon yaptırır. Nervus (N) gluteus inferior tarafından innerve edilir.

M. Gluteus Medius: M. gluteus maksimumun altındadır. Uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Bu hareket yürüme sırasında, pelvisin yerden teması kesilmiş ekstremite tarafına düşmesini önler. M. gluteus medius felcinde ördekvari yürüyüş denilen durum ortaya çıkar. Hasta vücudunu felçli tarafa eğerek yürür. N. gluteus superior tarafınca innerve edilir.

M. Gluteus Minimus: M. gluteus mediusun daha derininde bulunan ve ondan daha küçük olan bir kas olup görevi uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon yaptırmaktır. N. gluteus superior tarafınca innerve edilir (19, 21, 26).

- **Uyluğa Dış Rotasyon Yaptıran Kaslar**

M. Piriformis: Uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır, birinci ve ikinci sakral spinal sinirlerin ön dallarınca innerve edilir.

M. Obturator Internus: Uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptıran kasın siniri sakral pleksus ve N. quadratus femoris'tir.

M. Gemellus Superior: Uyluğa dış rotasyon yaptıran bu kas N. obturatorius internus tarafınca innerve edilir.

M. Gemellus Inferior: Uyluğa dış rotasyon yaptıran bu kas N. quadratus femoris tarafınca innerve edilir.

M. Quadratus Femoris: Uyluğa dış rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Siniri pleksus sacralis'in dalı olan N. quadratus femoris'dir.

M. Obturator Eksternus: Uyluğa dış rotasyon ve adduksiyon yaptıran kas N. obturatorius tarafınca innerve edilir (19, 21, 26).

- **Uyluğun Ön Tarafındaki Kaslar**

M. Sartorius: İnce uzun şerit şeklinde vücudun en uzun kasıdır. Kalça ve dize fleksiyon, uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon hareketlerini yaptıran kas femoral sinir tarafından innerve edilir.

M. Quadriceps Femoris: Bu kas rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius isimli dört kasın birleşmesinden oluşur. Diz ekleminin en kuvvetli ekstansör kasıdır. M. rektus femoris kalça ekleminin fleksiyonuna yardım eder. M. quadriceps femoris kasının innervasyonu femoral sinir tarafınca sağlanır.

M. Tensor Fasya Lata: Uyluk ön dış kısmında yer alır. Uyluğa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır. Tractus iliotibialiste sonlanır ve bu yapı diz eklemının transvers ekseninin önünden geçtiğinden dolayı, bu kas diz eklemine ekstansiyon yaptırır. Gluteus superior siniri tarafından innerve edilir (19, 21, 26).

- **Uyluğun İç Tarafında Bulunan Kaslar**

M. Pectineus: Uyluğa fleksiyon ve adduksiyon yaptırın kas femoral sinir tarafınca innerve edilir.

M. Adduktor Longus: Uyluğa adduksiyon ve fleksiyon yaptırır. Uyluk fleksiyondayken dış rotasyon yaptırır. N. obturatorius tarafınca innerve edilir.

M. Adduktor Brevis: Uyluğa adduksiyon ve biraz da dış rotasyon yaptırır. Siniri N. obturatorius'tur.

M. Adduktor Magnus: Adduktor bölümü uyluğa adduksiyon ve dış rotasyon, hamstring bölümü ise ekstansiyon yaptırır. Adduktor bölümü N. obturatorius tarafından, hamstring bölümü ise N. ischiadicus'un tibial dalı tarafınca innerve olmaktadır

M. Gracilis: Uyluğa adduksiyon, bacağı fleksiyon ve fleksiyon pozisyonundaki bacağı iç rotasyon yaptırır. N. obturatorius tarafınca innerve olmaktadır.

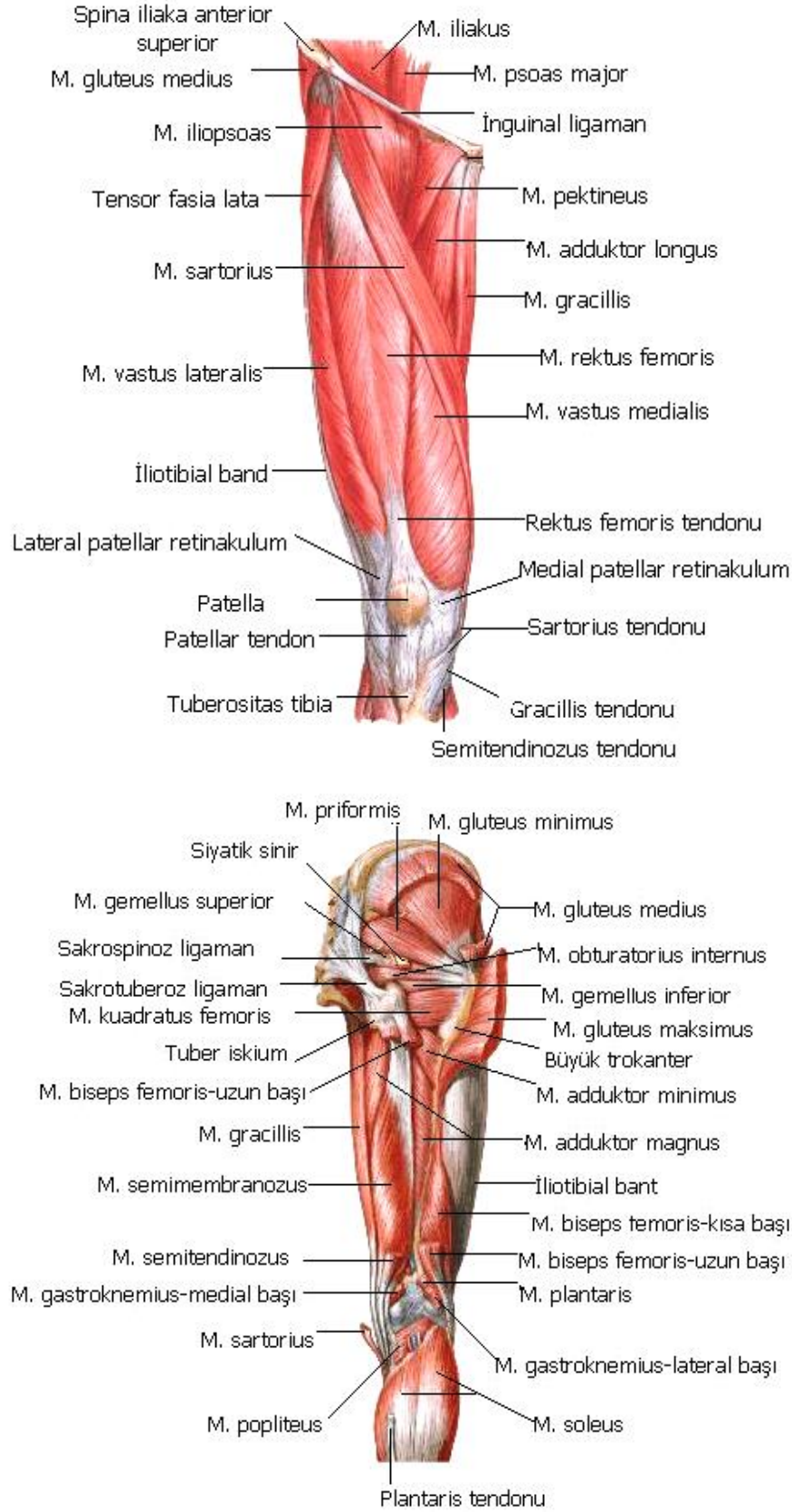
M. Obturatorius Eksternus: Uyluğa dış rotasyon ve adduksiyon yaptırın bu kas N. obturatorius tarafınca innerve edilir (19, 21, 26).

- **Uyluğun Arkasında Bulunan Kaslar**

M. Biceps Femoris: Uyluğun arka ve dış tarafında bulunur. Uzun ve kısa olarak iki adet başı vardır. Kalçaya ekstansiyon, dize fleksiyon ve bacağı dış rotasyon yaptırır. Uzun baş N. tibialis, kısa baş N. peroneus (fibularis) communis tarafınca innerve edilir.

M. Semitendinosus: Kalçaya ekstansiyon yaptırırken, dize fleksiyon bacağı iç rotasyon yaptırın bu kas N. tibialis tarafınca innerve edilir.

M. Semimembranosus: Bu kas da semitendinosus gibi kalçaya ekstansiyon yaptırırken, dize fleksiyon bacağı iç rotasyon yaptırır. N. tibialis tarafınca innerve edilir (19, 21, 26), (Şekil 5).



Şekil 5. Kalça ile uyluk kaslarının ön ve arkadan görüntüsü (21)

2.3.5. Nörovasküler Yapılar

Arteria(A) İliaka Eksterna: A. İliaka kommunis' in uç dalıdır. Pelvis ön kolonunun iç yüzünde, m. psoas major üzerinden medial kenar boyunca oblik olarak aşağı doğru birliktelik gösterir. Vena (V) iliaka eksterna artere eşlik eder.

A. Femoralis: A. iliaka eksterna'nın, ligamentum inguinale'nin altından geçtikten sonraki devamının adıdır. Kapsülün hemen anterior ve medialinde seyreder. V. femoralis, V. femoralis profundus ve V. safena magnanında katılımıyla inguinal ligamanın altından geçtikten sonra V. iliaka eksterna adını alır.

A. Profunda Femoris: İnguinal ligamanın 3,5 cm. altında A. femoralis'in lateralinden çıkarak posterioruna geçer ve pektineus ile addüktör longus kasları arasında seyreder.

A. Sirkumfleksa Femoris Lateralis: A. femoris profundanın lateralinden ayrıldıktan sonra sartorius ve rektus kasları arasından geçer, vastus lateralis üzerine gelir, çıkan ve inen dallara ayrılır.

A. Sirkumfleksa Femoris Medialis: A. femoris profundanın medialinden ya da femoral arterden çıkar. Pektineus ile psoas kasları arasında femur medialinden döner ve posteriorda linea intertrokanterika boyunca seyreder.

Superior Gluteal damarlar: A. iliaka interna'nın posterior bölümünün dallarıdır. Siyatik çentiğın superiorundan geçerek çıkarken posterior kolona çok yakın seyreder.

Inferior Gluteal ve Pudental damarlar: A. İliaka interna'nın anterior bölümünün dallarıdır. Posterior kolona en yakın oldukları yer spina iskiadika ve incisura iskiadika minor çevresindedir.

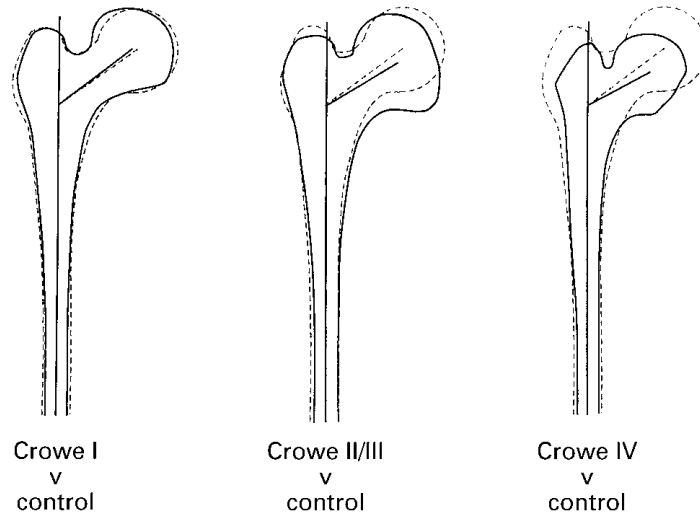
Siyatik Sinir: L 4–5 ve S 1–2-3'den gelen üst sakral pleksus köklerinin devamıdır. İncisura iskiadika major'den geçerek pelvisten çıkmadan önce priformis kasının anterior ve medialinden geçer. İnfra priform fossadan çıkar, asetabulum arka kolonunun posterolateral yüzünden geçer. İncisura iskiadika major'den geçerken N. peroneus kommunis'e ait lifler lateralde yer alır ve daha kolay yaralanabilirler.

N. Femoralis: L 2–3–4 köklerinden oluşur. Pelviste iliopsoas üzerinde seyreder ve uyluğa femoral üçgenden girer. Femoral üçgen, kalça ekleminin hemen anterior ve medialinde inguinal ligaman, sartorius ve addüktör longus kasları tarafınca oluşturulur (19, 21, 26).

2.4. GKD'de Anatomik Değişiklikler

Gelişimsel kalça displazisi olgularında meydana gelen anatomik bozukluklar displazinin veya çıkığın şiddetine ve daha önceden geçirilmiş ameliyat sonuçlarına bağlı olarak değişiklikler gösterir (11, 27, 28). Sublukse olgularda, asetabulum sığ ve geniştir. Anteromedial duvarı ince ve yetersiz olup posterior bölümde nisbeten iyi kemik stoğu vardır (11, 27-30). Yüksek çıkıklı olgularda ise aynı taraf pelvis bölümü diğer tarafa göre daha küçük olarak izlenir. Asetabulum küçük, atrofik, duvarları ince ve yumuşak olup birçok hastada anteversiyonu artmış olarak tespit edilmiştir (29-31). Orta derece ve yüksek kalça çıkıkları olan hastalarda femur başının ileuma baskısı sonucu ileumda yalancı asetabulum oluşur (15).

Femurdaki anatomik bozukluklar ise; kısa boyun, küçük baş, femur boynu ile cismi arasındaki açıda artış, belirgin anteversiyon artışı ve büyük trokanterin arkada yer alması ile birlikte isthmus bölgesindeki medüller kanalın ince, düz ve dar olmasıdır (24, 27, 28, 32-36), (Şekil 6). Femur proksimal bölgesinde ön – arka çap, iç – dış çaptan büyüktür (28, 34, 37).



Şekil 6. Displastik femur proksimalindeki Crowe sınıflamasına göre anatomik değişiklikler (kesikli çizgi normal, devamlı çizgi patolojik görüntüsü) (28)

Femurun yukarıya doğru normal yerini kaybetmesine bağlı olarak hamstring kasları, adduktor kaslar, kuadriseps kası, gluteus maksimus ve iliopsoas kasları kısalmış olarak karşımıza çıkar (15, 28). Abduktor kaslar, özellikle gluteus medius ve minimus

femur başının kayma derecesine bağlı olarak proksimale ve laterale gitmiştir. Bu kaslar uzunluklarını korusa da uzanımları değiştiği için yeterince fonksiyon göremezler (30, 31, 35). Eklem kapsülü uzar ve kalınlaşır. Eklem kapsülü iliopsoas basısı ile kum saati görünümünü alır (30, 31).

Siyatik sinir, femoral sinir ve arteria profunda femoris yapılarında yer değişiklikleri oluşabilir. Femoral sinir üst dallarının laterale ve kraniale yönlenmiş olduğu görülür. Bunun gibi arteria profunda femorisin asetabulum alt köşesinde serbest hale geldiği görülebilir. Tüm bu önemli yapılar erişkinde GKD tedavisi amacıyla yapılabilecek TKA ameliyatlarında, özellikle femurun distale indirilmesi sırasında direkt veya indirekt olarak yaralanabilirler (30, 38-41).

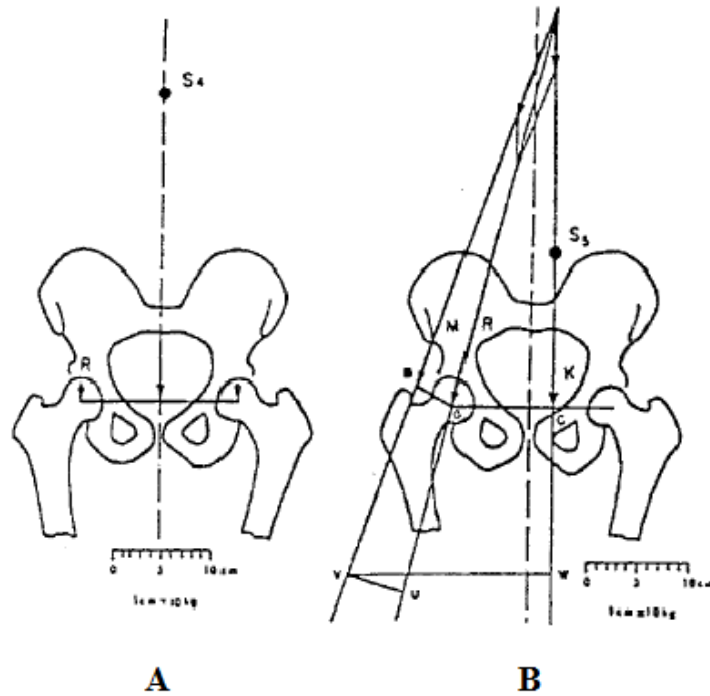
2.5. Kalça Eklemi Biyomekaniği

Kalça eklemi, vücudun en hareketli eklemlerinden birisidir. Kalça eklemi hareketleri, fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon ve rotasyonlardan oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Kalça ekleminin hareket açıklıkları (42)

| Hareket | Derece |
|--------------------------------|--------|
| Fleksiyon | 135° |
| Ekstansiyon | 10-30° |
| Abdüksiyon | 40-45° |
| Addüksiyon | 20-30° |
| İç rotasyon | 35-40° |
| Dış rotasyon | 45° |
| İç rotasyon (90° fleksiyonda) | 45° |
| Dış rotasyon (90° fleksiyonda) | 40° |
| Abdüksiyon (90° fleksiyonda) | 65-90° |
| Addüksiyon (90° fleksiyonda) | 40° |

Eklem reaksiyon kuvveti (R), eklemi etkileyen farklı kuvvetlerin sonucunda eklemde ortaya çıkan kuvvettir. Kalçada ortaya çıkan R vücut ağırlığının 3-6 katına kadar ulaşabilir (43). Vücut ağırlığının gövdenin ağırlık merkezinden femur başı merkezine iletilmesine karşıt olarak abduktör adale çekim kuvvetinin trokanter majörden femur başı merkezine iletilmesindeki net kuvvet sıfır olduğunda yürüyüşte dengede bir kalçadan söz edilir. Vücut ağırlığı kaldıraç kolu mesafesi, abduktör adalelerin kaldıraç kolu mesafesinin 2,5 katıdır. Bu nedenle dengede bir kalça eklemi için abduktör adalelerin vücut ağırlığından 2,5 kat fazla güç uygulaması gerektiği bildirilmiştir (15,44). Rybicki ve arkadaşları; kaldıraç kolu ve kuvvet hesaplamalarına mesafe ölçümlerine iliottibial bandı da ekleyerek, statik sabitleyici iliottibial bant varlığında abduktör adalelerin uygulaması gereken gücün hesaplanmış olandan daha az olduğunu göstermişlerdir (44). Vücut statik durumda her iki ayak yere basarken kalçalara eşit yük biner. Yürüyüşün salınım fazında sol alt ekstremitte yerden kalkınca, yüke sol alt ekstremitte ağırlığı da eklenip ağırlık merkezi sola kayacaktır. Bunun sonucu olarak yük kolu uzayacak ve abduktör kaslara daha fazla yük binecektir (25,45), (Şekil 7).

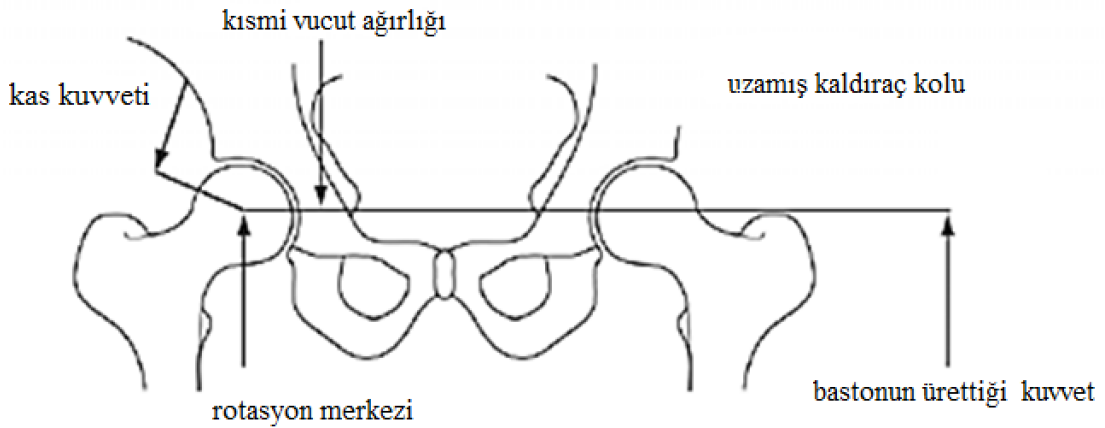


Şekil 7. Kalça eklemine etki uygulayan kuvvetler A: Çift ayak basarken B: Yürümenin temas fazında (45)

2.6. GKD'de Biyomekanik Değişiklikler

Kalça çıkığında oluşan anatomik değişiklikler sonucunda femur başı ve asetabulum arasındaki temas alanı azalır, kalça rotasyon merkezi çıkık derecesine göre dışa ve yukarıya yer değiştirir ve bu da vücut ağırlığı kaldıraç kolunu uzatır (2).

Gelişimsel kalça displazisi zemininde koksartroz olan hastalara yapılacak total kalça artroplastisi operasyonunda asetabulum medializasyonu, uzun boyunlu protez kullanımı ve trokanter majörün lateralizasyonu, “trokanter majör femur başı merkezi mesafesi / vücut ağırlık merkezi femur başı merkezi mesafesi” oranında artış yapacağından R'yi azaltır. Abduktör kuvvete olan ihtiyaç da azalır. Eğer abduktör kuvvet yetersiz kalacak olursa vücut ağırlığını kalça eklemi taşır ve trendelenburg yürüyüşü ortaya çıkar. Karşı elde baston kullanımı ek moment oluşturarak R'de %60 a varan azalma sağlar (25, 43, 46), (Şekil 8).



Şekil 8. Karşı kalçada baston kullanımı sırasında kalçaya etkiyen kuvvetler (25)

Aynı taraftaki elde ağırlık taşınması R'yi azaltır (43). Dumbleton ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada bastona vücut ağırlığının sadece %15'i verildiğinde eklem reaksiyon kuvvetinin %50 azaldığını göstermişlerdir (46).

Osteoartrit hastaları tutulan kalça üzerine eğilirler ve vücut ağırlık merkezini moment merkezi olan femur başına yaklaştırırlar. Bu şekilde yük kolu uzunluğu azaltılarak kalçaya binen toplam yükü (R) azaltırlar, bu da ağrının azalmasına sebep olur (47).

Femur boynunda varus açılanması olması, R yi azaltır, boyundaki makaslamayı artırır, alt ekstremitayı kısaltır ve abduktör kasların istirahatteki gerilimini değiştirir.

Valgus açılanması ise R yi artırır ve makaslamayı azaltır. TKA için nötral ya da valgus açılanma tercih edilir (43). Femur başının asetabulum tarafından yetersiz bir şekilde kapanması asetabulumun anormal yönelmesi ve yük taşımada yetersizlikle sonlanır (42).

2.7. GKD Sınıflaması

Gelişimsel kalça displazili olgularda oldukça farklı anatomik çeşitlilik bulunmasından ötürü, klinik ve radyolojik durumun tespitinde standardizasyon açısından birçok sınıflandırma geliştirilmiştir. Literatürde en sık kullanılan sınıflamalar; Crowe, Eftekhar ve Hartofilakidis sınıflama sistemleridir (30, 31, 38).

- **Crowe Sınıflaması**

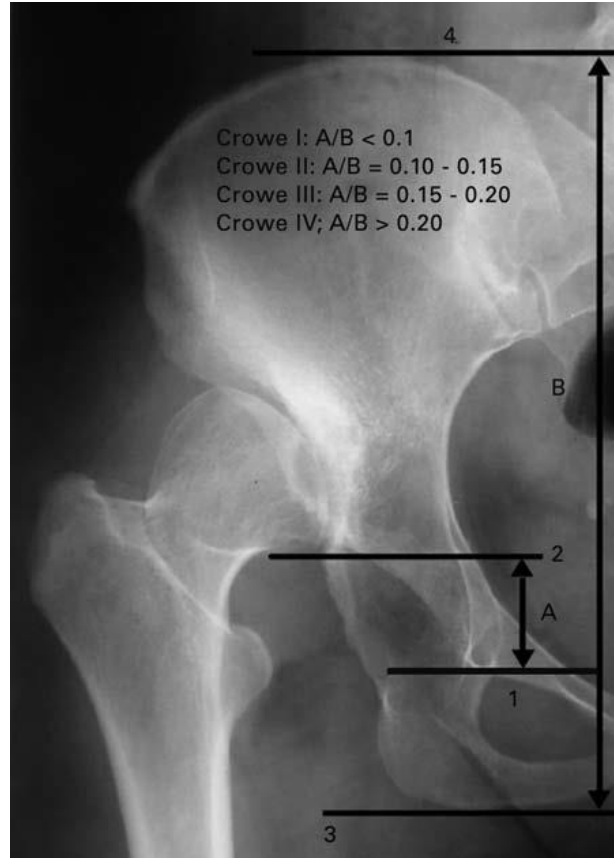
Femur proksimal kısmının, asetabulumla kıyasla yer değiştirme derecesinin ön-arka kalça radyografisinde değerlendirilmesine dayanır. Bu yer değiştirme, her iki gözyaşı damlasını birleştiren çizgi ile medial baş-boyun birleşim yeri arasındaki mesafeye göre hesaplanır. Sublüksasyonun derecesi bu mesafenin, sağlam karşı taraf femur başının vertikal çapına oranıdır. Eğer medial baş-boyun birleşim noktasının gözyaşı damlalarını birleştiren çizgiye olan uzaklığı karşı sağlam taraf femur başı vertikal çapının yarısı ise dislokasyon derecesi %50 olarak hesaplanır. Karşı taraf femur başı sağlam değil ise femur başının vertikal çapı olarak, iliak kanatların süperiorlarından ve tuber iskilerden geçen çizgiler arası mesafenin %20'si olarak hesaplanır . Sınıflandırma oranlara göre dört tipe ayrılmıştır (32), (Şekil 9).

Tip 1: % 50' den az çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 10 undan daha az)

Tip 2: % 50 - % 75 arası çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 10 - % 15' i arası)

Tip 3: % 75 - % 100 arası çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 15 - % 20'si arası)

Tip 4: % 100 veya daha fazla çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 20 si yada daha fazla)



Şekil 9. Crowe sınıflaması (48)

Eftekhar Sınıflaması

Bu sınıflama GKD'yi dört gruba ayırır (49)

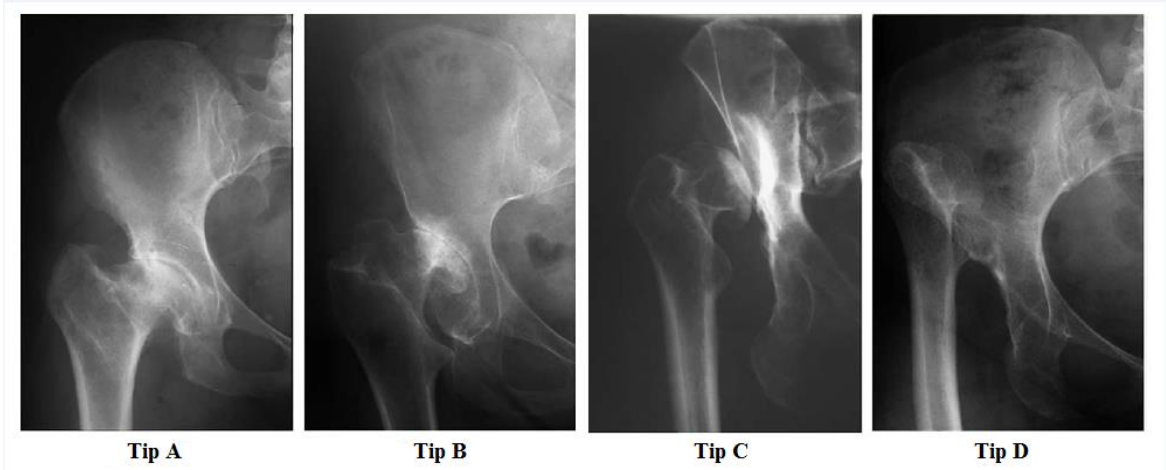
Grup A, İnsitu Displazi: Asetabulum displaziktir ve superoinferior bölümü hafif uzamıştır. Femur başında bir miktar deformasyon vardır.

Grup B, Subluksasyonla beraber şiddetli displazi: Subluksasyon ile birlikte aşırı displazi olup femur başı bir miktar asetabulumdan çıkmıştır. Gerçek asetabulum gelişimi azdır ve femur başı ile gerçek asetabulum arasında irtibat vardır.

Grup C, Ara dislokasyon: Yalancı asetabulum var olup femur başı yalancı asetabulum ile temas halindedir. Hakiki asetabulum ileri derecede displaziktir.

Grup D, Yüksek dislokasyon: Yüksekte çıkığı ifade eder, asetabulum ile femur başı temas etmez. Bu grup 3 alt tipe ayrılır.

1. Femur baş ve boynunun olduğu olgular,
2. Femur baş ve boynunun olmadığı olgular,
3. Önceki operasyonun başarısız olduğu olgular (Şekil 10).



Şekil 10. Eftekhar sınıflaması (50)

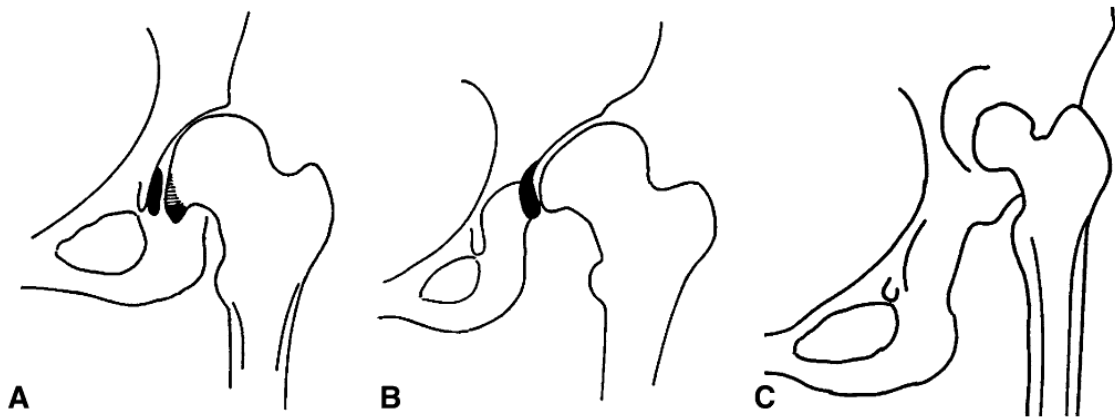
- **Hartofilakidis Sınıflaması**

Hartofilakidis, gelişimsel kalça displazili hastalardaki displazinin derecesine göre yaptığı sınıflama ile bu olguları üç tipe ayırmıştır (51-53).

Tip A, Displazik Kalça: Femur başı gerçek asetabulum içinde konumlanır.

Tip B, Subtotal Dislokasyon (Alçak Çıkık): Yalancı asetabulumun alt dudağı gerçek asetabulumun üst dudağı ile temas halindedir.

Tip C, Total Dislokasyon (Yüksek Çıkık): Yalancı asetabulum ve gerçek asetabulum arasında hiç temas yoktur (Şekil 11).



Şekil 11. Hartofilakidis sınıflaması A: Displazi B: Alçak çıkık C: Yüksek çıkık (53)

3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı bünyesinde 2013 yılı Şubat ayı ile 2014 yılı Şubat ayları arasında yapılmıştır.

Araştırmaya sadece bir kalça ekleminde yüksekte kalça çıkığı olan (Hartofilakidis Sınıflaması Tip 3) ve diğer kalça eklemi doğal yerinde olan (GKD olmayan) hastalar dahil edildi. Çalışma total kalça artroplastisi ameliyatı öncesi planlama amacıyla bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmesi önerilen 10 gönüllü hasta üzerinde onamları alındıktan sonra yürütüldü. Hastaların hiçbiri GKD nedeniyle ilgili kemiklerinden ortopedik cerrahi tedavi görmemişti. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi incelemeleri Siemens Somatom Plus ve Toshiba Prime Aquilion TSX-303A cihazları ile yapıldı. Çekim hasta sırtüstü yatar pozisyonda ve patella tavana bakarken gerçekleştirildi. Kesit alanı superior krista iliaka düzeyinden başladı ve femur distali eklem yüzeyinde bitirildi. Kesitler 1 milimetre aralıklarla alındı. Aksiyel planda elde edilen görüntülerden koronal ve sagittal rekonstrüksiyon görüntüleri elde edildi. Ölçümler bu görüntülerde yapıldı. Çıkık kalçalarda ölçümler gerçek asetabulumlar kullanılarak gerçekleştirildi. Her bir hasta ölçümü aynı radyolog tarafınca farklı 3 zamanda karışık olarak ve hasta bilgisi verilmeden tekrarlandı. Her bir hastanın tüm ölçümleri teker teker 3 kez yapıldı ve değerlerin aritmetik ortalaması alınarak kati sonuçlar elde edildi. Uzunluk olarak milimetre, açı ölçüsü olarak derece ve hacim ölçüsü olarak santimetre küp birimleri kullanıldı.

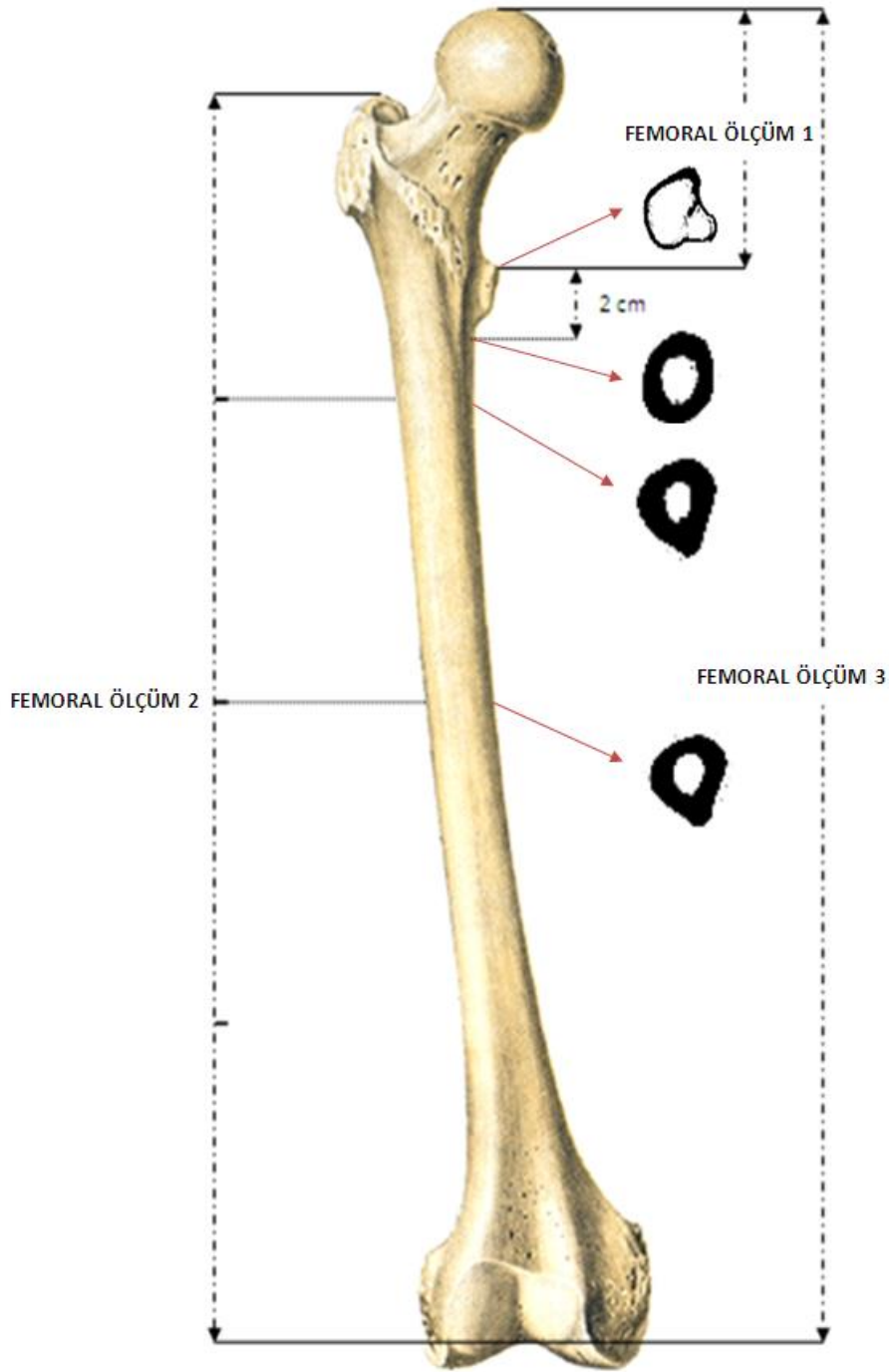
Femur kemiklerinde yapılan ölçümler Tablo 2'de tariflenmiştir. Buna göre; Femur başının en proksimal noktası ile trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviye arası mesafe ölçüldü ve Femoral Ölçüm 1 (FÖ 1) olarak kaydedildi.

Tablo 2. Femur tarafında yapılan ölçümler

| Femoral Taraf ölçümleri | |
|--------------------------------|---|
| FÖ 1 | Femur başı ile trokanter minör arası mesafe |
| FÖ 2 | Trokanter majör ile interkondüler notch arası mesafe |
| FÖ 3 | Femur başı ile interkondüler notch arası mesafe |
| FÖ 4 | Femoral anteversiyon açısı |
| FÖ 5 | Trokanter minör uzun ekseninin femur kondillerine göre açılanması |
| FÖ 6 | Trokanter major notch arası uzaklığın yarısı seviyesindeki antero-posterior kanal çapı |
| FÖ 7 | Trokanter major notch arası uzaklığın yarısı seviyesindeki medio-lateral kanal çapı |
| FÖ 8 | Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyedeki antero-posterior kanal çapı |
| FÖ 9 | Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyedeki medio-lateral kanal çapı |
| FÖ 10 | Trokanter major notch arası uzaklığın proksimal çeyreği seviyesindeki antero-posterior kanal çapı |
| FÖ 11 | Trokanter major notch arası uzaklığın proksimal çeyreği seviyesindeki medio-lateral kanal çapı |
| FÖ 12 | Femurun en dar kanal çapı |
| FÖ 13 | Femurun en dar kanal çapının minöre uzaklığı |
| FÖ 14 | Trokanter minörün 2 santimetre distalindeki ortalama korteks kalınlığı |
| FÖ 15 | Trokanter minörün 2 santimetre distali seviyesindeki antero-posterior kanal çapı |
| FÖ 16 | Trokanter minörün 2 santimetre distali seviyesindeki medio-lateral kanal çapı |

Trokanter majörün en proksimal noktası ile femur distalinde interkondüler notch arası mesafe ölçüldü ve Femoral Ölçüm 2 (FÖ 2) olarak kaydedildi.

Femur başı en proksimal noktası ile femur distalinde interkondüler notch arası mesafe ölçüldü ve Femoral Ölçüm 3 (FÖ 3) olarak kaydedildi (Şekil 12).

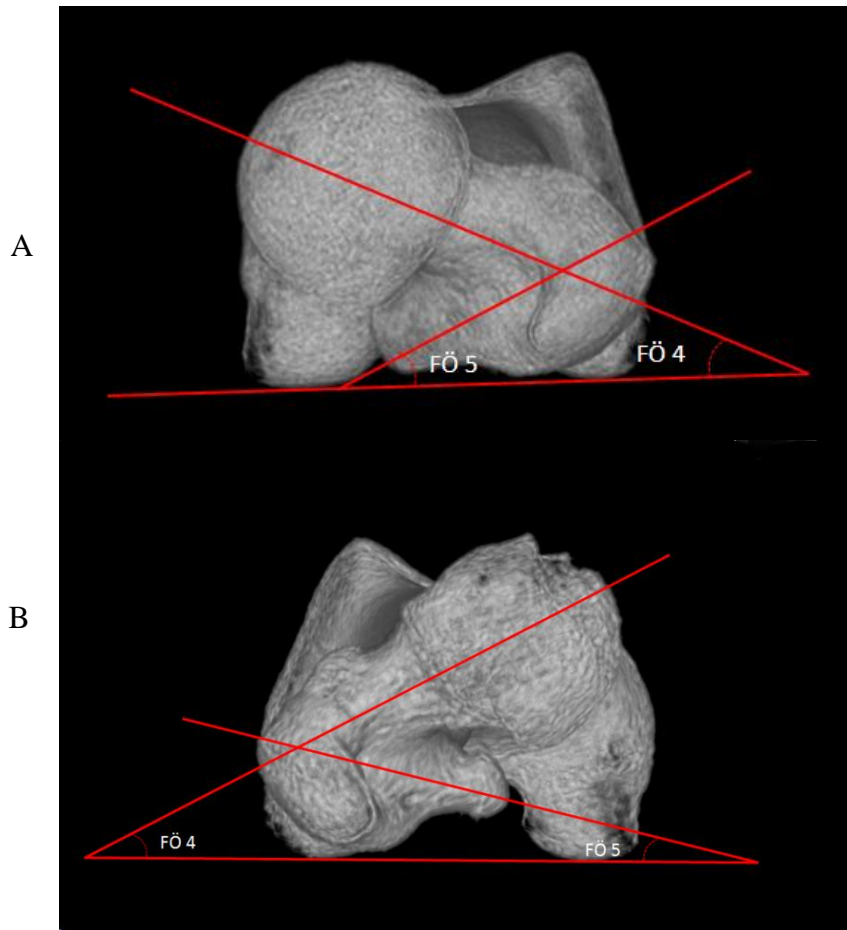


Şekil 12. Femur uzunluk ölçüm metodları şeması ve kanal çapı ölçülen bazı seviyelerdeki örnek horizontal kesitler

Horizontal düzlemde, femur başının en sferik olduğu kesitte başa teğet ön ve arkadan paralel iki doğru çizildi. Ardından bu iki doğruya dik medial ve lateralden birer doğru daha çizilerek femur başı merkezde olacak şekilde bir kare elde edildi. Bu karenin köşegenlerinin kesim noktası femur başı merkezi olarak kabul edildi (54). Ayrıca femur

boynuna dik bir şekilde bir doğru çekildi ve bu doğru üzerinde femur boyun kortekslerine eşit mesafedeki nokta bulundu. Bu nokta ve bulunan femur başı merkez noktası arası çekilen doğruyla distalde femur kondillerinin en posterior noktalarını birleştiren doğru arasındaki açı (femoral anteversiyon açısı) ölçüldü (55-57). Femoral Ölçüm 4 (FÖ 4) olarak kaydedildi

Trokanter minörde mevcut olan en geniş intramedüller çap eksenini ile distalde femur kondillerinin en posterior noktalarını birleştiren doğru arasındaki açı ölçüldü ve Femoral Ölçüm 5 (FÖ 5) olarak kaydedildi (Şekil 13).



Şekil 13. Femoral anteversiyon açısı (FÖ 4) ve Trokanter minör uzun ekseninin femur kondillerine göre açılması (FÖ 5) şemaları, A: Normal taraf B: Çıkık taraf

Trokanter majörün en proksimal noktası ile femur distalinde interkondüler notch arası mesafenin yarısı belirlendi (FÖ 2 değerinin yarısı) ve bu seviyedeki horizontal

kesitte antero-posterior ve medio-lateral kanal çapları ölçüldü. Antero-posterior değer Femoral Ölçüm 6 (FÖ 6), medio-lateral değer Femoral Ölçüm 7 (FÖ 7) olarak kaydedildi.

Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyedeki horizontal kesitte antero-posterior ve medio-lateral kanal çapları ölçüldü. Antero-posterior değer Femoral Ölçüm 8 (FÖ 8), medio-lateral değer Femoral Ölçüm 9 (FÖ 9) olarak kaydedildi.

Trokanter majörün en proksimal noktası ile femur distalinde interkondüler notch arası mesafenin proksimal dördte biri belirlendi (FÖ 2 değerinin çeyreği) ve bu seviyedeki horizontal kesitte antero-posterior ve medio-lateral kanal çapları ölçüldü. Antero-posterior çap değeri Femoral Ölçüm 10 (FÖ 10), medio-lateral çap değeri ise Femoral Ölçüm 11 (FÖ 11) olarak kaydedildi.

Femurda horizontal planda en dar kanal çapı bulunarak ölçüldü ve Femoral Ölçüm 12 (FÖ 12) olarak kaydedildi (28, 57- 59).

Femurdaki intramedüller kanal çapının en dar olduğu seviyenin, trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyeye olan uzaklığı ölçüldü ve Femoral Ölçüm 13 (FÖ 13) olarak kaydedildi (28, 57).

Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyenin, 2 santimetre distalindeki horizontal kesitte en büyük ve en küçük korteks kalınlık değerleri ölçülerek aritmetik ortalaması alındı. Femoral Ölçüm 14 (FÖ 14) olarak kaydedildi.

Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyenin 2 santimetre distalindeki horizontal kesitte antero-posterior ve medio-lateral kanal çapları ölçüldü. Antero-posterior çap değeri Femoral Ölçüm 15 (FÖ 15), medio-lateral değer ise Femoral Ölçüm 16 (FÖ 16) olarak kaydedildi (59).

FÖ 6 ve FÖ 7 seviyesinin, trokanter minöre göre ne kadar distalde olduğunu bulmak için aşağıdaki formül kullanıldı.

$$FÖ 3- \left(FÖ 1 + \frac{FÖ 2}{2} \right)$$

FÖ 10 ve 11 seviyesinin, trokanter minöre göre ne kadar distalde olduğunu bulmak için aşağıdaki formül kullanıldı.

$$FÖ 3- \left(FÖ 1 + \frac{3}{4} FÖ 2 \right)$$

Trokanter minörün en çıkıntılı olduğu seviyedeki uzun eksenine ve femur baş boyun aksına göre ölçülen anteversiyon değerlerini birbirleriyle kıyaslamak için FÖ 4 ve FÖ 5 arasındaki ilişki incelendi.

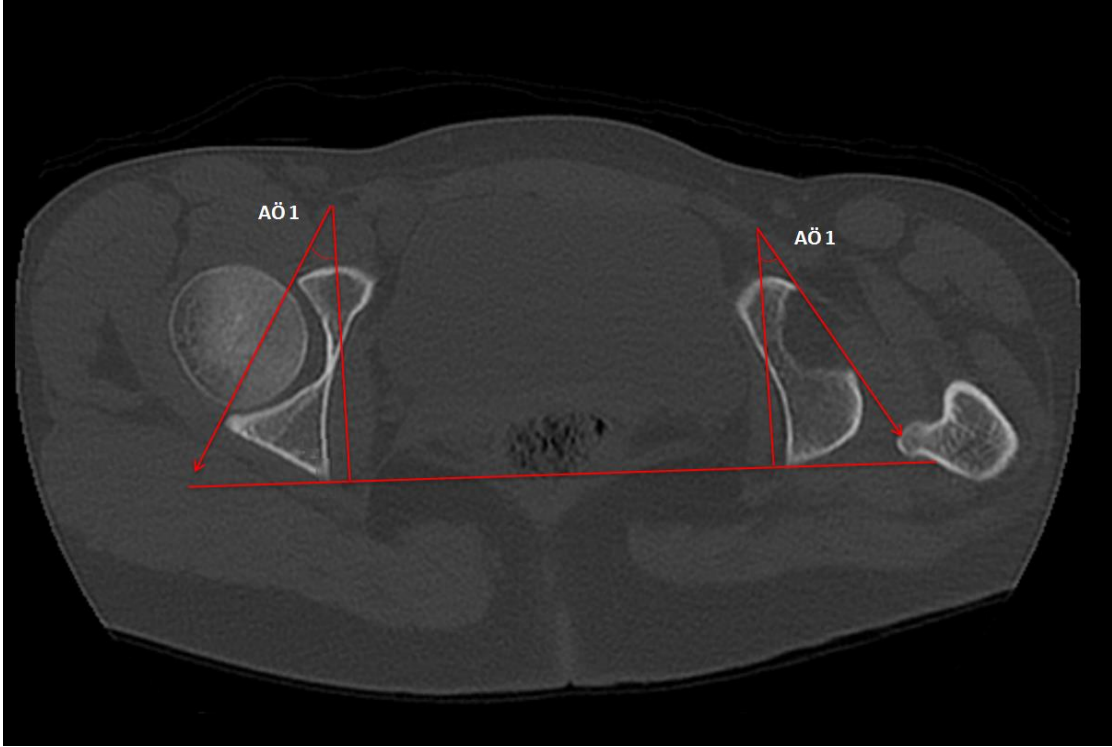
Trokanter minör ile femur interkondiler notch arası mesafeyi tespit etmek amacıyla FÖ 3'ten FÖ 1 çıkarıldı ve hesaplama sonucu ortaya çıkan değerlerle her iki taraf kıyaslandı.

Asetabulum tarafında yapılan ölçümler Tablo 3'de tariflenmiştir.

Tablo 3. Asetabulum tarafında yapılan ölçümler

| Asetabuler Taraf Ölçümleri | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| AÖ 1 | Asetabuler anteversiyon açısı |
| AÖ 2 | Asetabulum derinliği |
| AÖ 3 | Antero - Posterior çap |
| AÖ 4 | Medial kemik kalınlığı |
| AÖ 5 | Anterior dudak kalınlığı |
| AÖ 6 | Posterior dudak kalınlığı |
| AÖ 7 | Asetabulum hacmi |

Buna göre; horizontal düzlemdeki kesitlerde, iliak kemiklerin en posterior kenarlarını birleştiren doğruya dik çizilen doğru ile gerçek asetabulumların en derin olduğu seviyedeki anterior ve posterior dudak uçlarından geçen doğrular arasındaki açı (asetabuler anteversiyon açısı) ölçüldü. Asetabuler Ölçüm 1 (AÖ 1) olarak kaydedildi (56, 60), (Şekil 14).



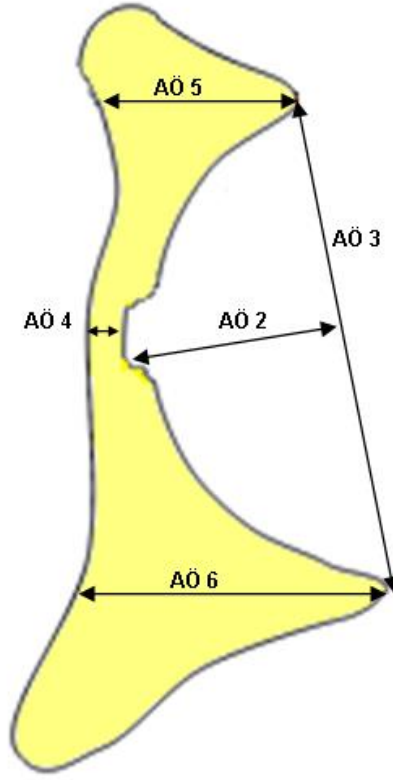
Şekil 14. Asetabulum anteversiyon açısı ölçümü (AÖ 1)

Horizontal düzlemdeki kesitlerde, asetabulumun en derin olduğu seviyede, anterior ve posterior dudak arası çizilen doğruya dik olarak asetabulum kemik yapısına en uzak olan mesafe ölçüldü (asetabulum derinliği). Asetabuler Ölçüm 2 (AÖ 2) olarak kaydedildi.

Horizontal düzlemdeki kesitlerde, asetabulumun en derin olduğu seviyedeki anterior ve posterior dudak uçları arası mesafe ölçüldü ve Asetabuler Ölçüm 3 (AÖ 3) olarak kaydedildi.

Horizontal düzlemdeki kesitlerde, asetabulumun en derin olduğu seviyedeki medial kemik kalınlığı ölçüldü ve Asetabuler Ölçüm 4 (AÖ 4) olarak kaydedildi.

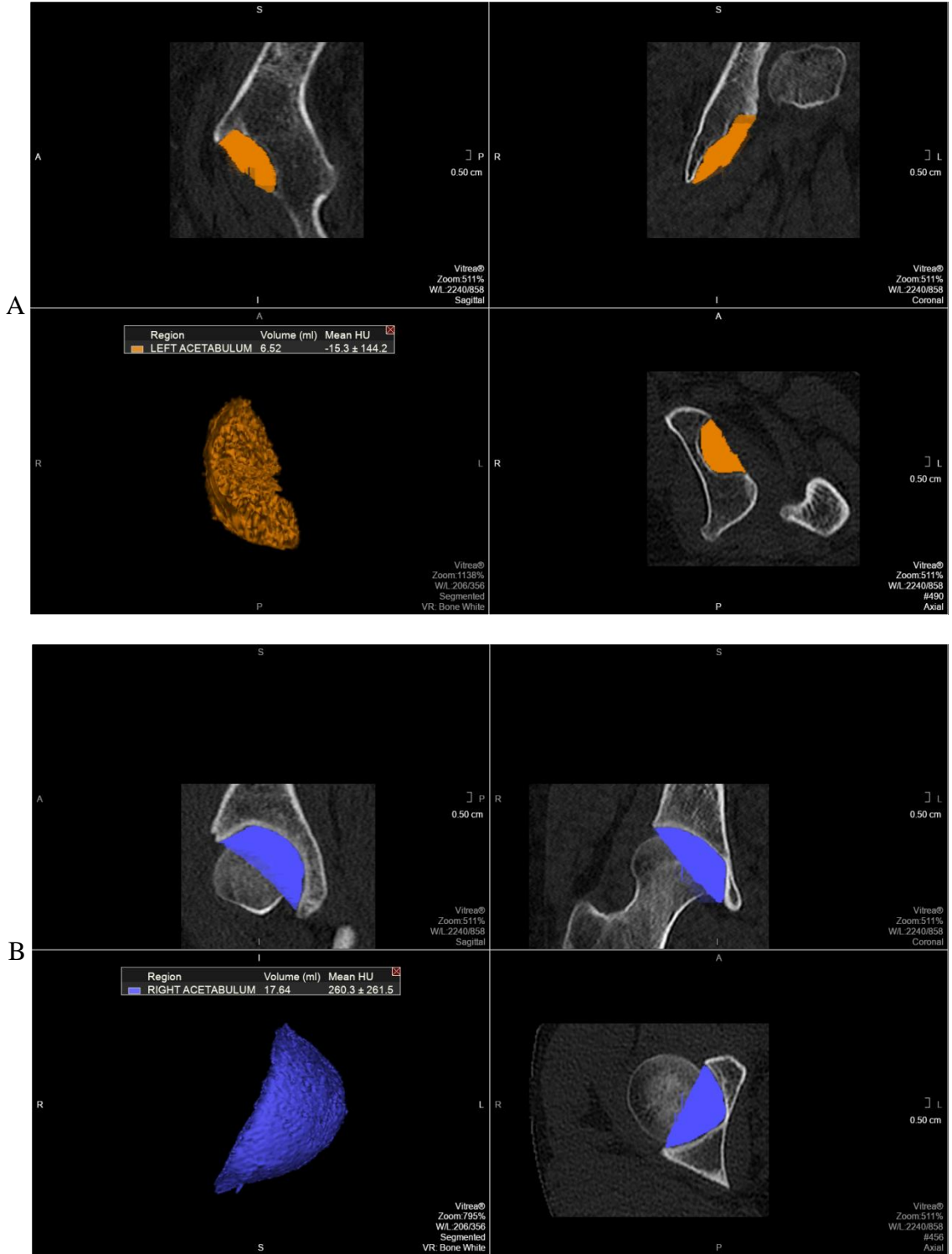
Horizontal düzlemdeki kesitlerde, asetabulumun en derin olduğu seviyedeki anterior ve posterior dudakların kemik kalınlığı ölçüldü. Anterior dudak kalınlığı Asetabuler Ölçüm 5 (AÖ 5), posterior dudak kalınlığı ise Asetabuler Ölçüm 6 (AÖ 6) olarak kaydedildi (Şekil 15).



Şekil 15. Asetabulum uzunluk ölçümleri şeması

Her bir hastanın asetabulumlarının tüm horizontal kesitlerindeki, asetabulum kemik sınırları ve kemik uçlarının birleştirilmesi ile oluşan asetabulum hacmi ölçüldü. Asetabuler Ölçüm 7 (AÖ 7) olarak kaydedildi.

Hastaların aksiyel görüntüleri Vizard ve Vitrea iş istasyonlarına aktarıldı. 3 boyutlu volüme rendering coronal, sagittal rekonstrüksiyon görüntüleri oluşturuldu. Bu görüntüler üzerinde asetabuler fossanın sınırları aksiyel, koronal ve sagittal eksenlerde çizilip hacmi hesaplandı. Bu ölçüm Asetabuler Ölçüm 7 (AÖ 7) olarak kaydedildi (Şekil 16).



Şekil 16. Asetabulum hacim ölçümü (AÖ 7). A: Sağlam kalça eklemi B: Çıkık kalça eklemi

Yapılan ölçümler ve hesaplamalar sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistik olarak yüzde (%), ortalama ve standart sapma kullanıldı. Ölçümsel verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde, verilerin normal dağılım uygunluğu Kolmogorov- Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uygun veriler Student T testi ile karşılaştırıldı. Sağlam taraf ve çikık taraf arasındaki farklar ortaya çıkarılıp, karşılaştırıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan hastaların cinsiyet dağılımları erkek %10 (n=1), kadın % 90 (n=9) iken, yaş dağılımları ise $41,6 \pm 11,48$ (22 - 59) idi.

Hastaların femoral taraf ölçümlerinden elde edilen veriler Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Hastaların sağlam ve çıkık kalça eklemlerinin femoral taraflarının karşılaştırılması

| FÖ | Taraf | Min.-Max. (mm-Derece) | Ort. \pm SD | p değeri |
|----|--------|-----------------------|--------------------|--------------|
| 1 | Sağlam | 62,6-73,8 | 69,15 \pm 3,83 | 0,000 |
| | Çıkık | 45-65 | 57,04 \pm 7,16 | |
| 2 | Sağlam | 380,4-418 | 395,96 \pm 12,51 | 0,796 |
| | Çıkık | 383-410 | 394,6 \pm 10,5 | |
| 3 | Sağlam | 393,6-440 | 414,42 \pm 15,23 | 0,315 |
| | Çıkık | 390,7-429 | 407,58 \pm 14,32 | |
| 4 | Sağlam | 20,6-76,9 | 33,61 \pm 16,13 | 0,383 |
| | Çıkık | 2,6-70,1 | 26,38 \pm 19,8 | |
| 5 | Sağlam | 7,3-29 | 19,58 \pm 6,43 | 0,000 |
| | Çıkık | 15,7-56,33 | 39,6 \pm 12,83 | |
| 6 | Sağlam | 9,3-25,6 | 12,51 \pm 4,71 | 0,333 |
| | Çıkık | 9,7-28,3 | 14,71 \pm 5,19 | |
| 7 | Sağlam | 5,2-9,8 | 8,92 \pm 1,05 | 0,009 |
| | Çıkık | 8,4-14,7 | 10,99 \pm 1,98 | |
| 8 | Sağlam | 21,1-36,9 | 29,96 \pm 4,79 | 0,779 |
| | Çıkık | 21,1-60,7 | 28,81 \pm 11,81 | |
| 9 | Sağlam | 38,3-43,9 | 40,48 \pm 1,87 | 0,015 |
| | Çıkık | 14,9-44,3 | 31,57 \pm 9,36 | |
| 10 | Sağlam | 10,2-18,9 | 13,59 \pm 2,58 | 0,097 |
| | Çıkık | 13-17,9 | 15,25 \pm 1,52 | |
| 11 | Sağlam | 8,9-13 | 10,91 \pm 1,1 | 0,274 |
| | Çıkık | 9,7-18 | 11,88 \pm 2,47 | |
| 12 | Sağlam | 5,3-8,9 | 7,42 \pm 1,01 | 0,011 |
| | Çıkık | 7,6-14,6 | 9,4 \pm 1,95 | |
| 13 | Sağlam | 104-157 | 126,73 \pm 16,26 | 0,943 |
| | Çıkık | 98-153 | 127,33 \pm 20,43 | |
| 14 | Sağlam | 5,3-7,1 | 6,01 \pm 0,59 | 0,000 |
| | Çıkık | 4-5,7 | 4,8 \pm 0,61 | |
| 15 | Sağlam | 11,6-20,5 | 15,23 \pm 2,68 | 0,523 |
| | Çıkık | 13,3-18,9 | 14,51 \pm 2,19 | |
| 16 | Sağlam | 9,7-14,6 | 12,10 \pm 1,42 | 0,496 |
| | Çıkık | 8,7-14 | 11,49 \pm 2 | |

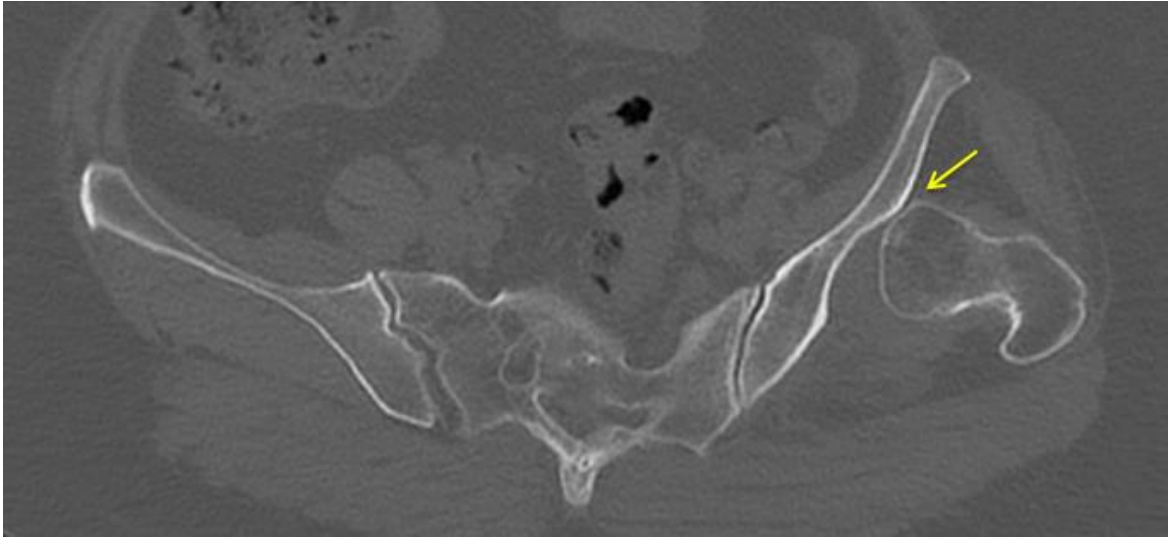
İstatistikî açıdan anlamlı değerler koyu renkle yazılmıştır.

FÖ 1, sağlam tarafta ortalama $69,15\pm 3,83$ mm iken çıkık tarafta ortalama $57,04\pm 7,16$ mm olarak ölçüldü. Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p\leq 0,001$).

FÖ 2, sağlam tarafta ortalama $395,96\pm 12,51$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $394,6\pm 10,5$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,796$).

FÖ 3, sağlam tarafta ortalama $414,42\pm 15,23$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $407,58\pm 14,32$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,315$).

FÖ 4, sağlam tarafta ortalama $33,61\pm 16,13$ derece, çıkık tarafta ise ortalama $26,38\pm 19,8$ derece olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p= 0,383$). Örnek bir hastada, çıkık tarafta aksiyel kesitte yalancı asetabulum ile femur başı ilişkisi Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Yüksekte çıkık bir kalçada yalancı asetabulum ile femur başı ilişkisi

FÖ 5, sağlam tarafta ortalama $19,58\pm 6,43$ derece, çıkık tarafta ise ortalama $39,6\pm 12,83$ derece olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p\leq 0,001$).

FÖ 6, sağlam tarafta ortalama $12,51\pm 4,71$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $14,71\pm 5,19$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,333$).

FÖ 7, sağlam tarafta ortalama $8,92 \pm 1,05$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $10,99 \pm 1,98$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,009$).

FÖ 8, sağlam tarafta ortalama $29,96 \pm 4,79$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $28,81 \pm 11,81$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,779$).

FÖ 9, sağlam tarafta ortalama $40,48 \pm 1,87$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $31,57 \pm 9,36$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0,015$).

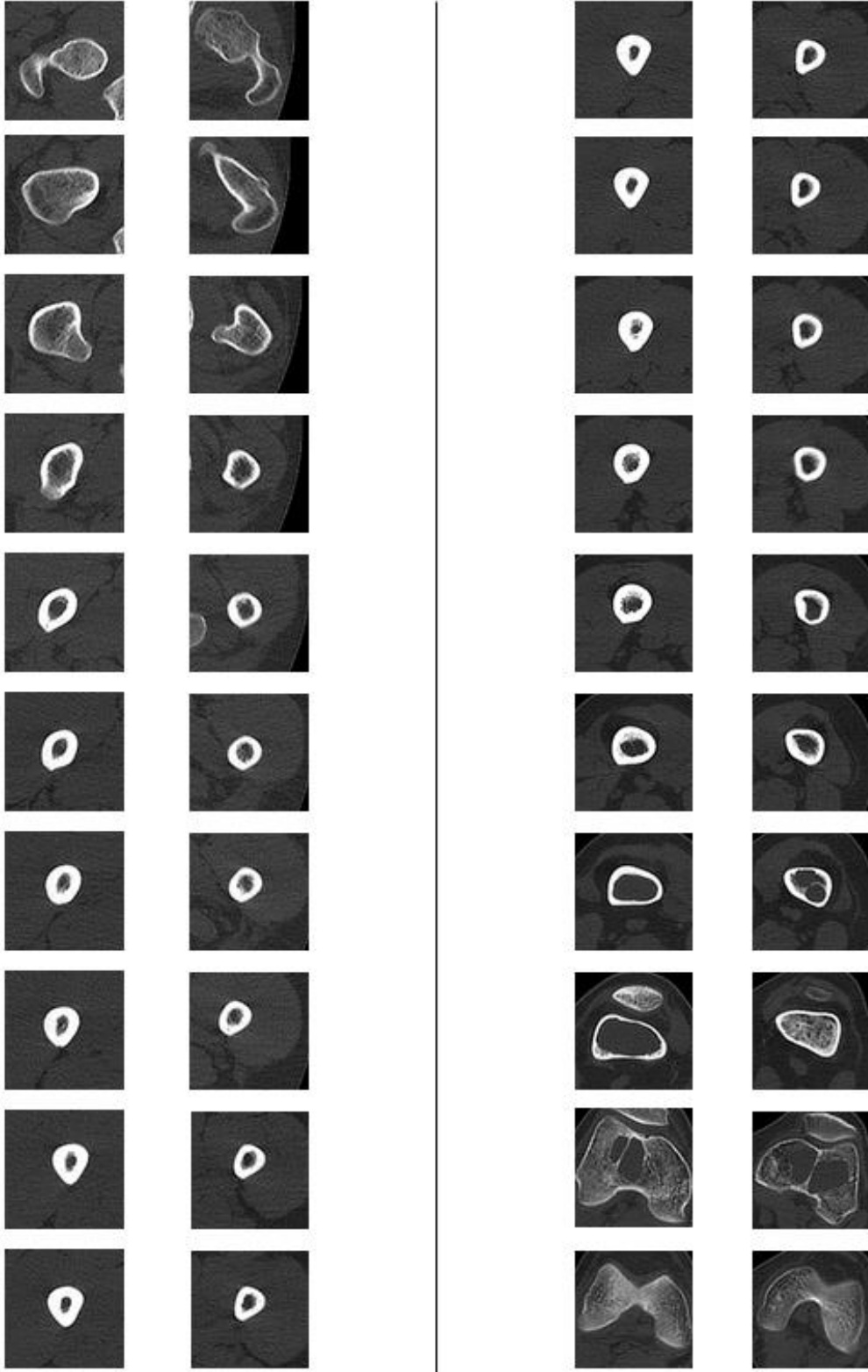
FÖ 10, sağlam tarafta ortalama $13,59 \pm 2,58$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $15,25 \pm 1,52$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,097$).

FÖ 11, sağlam tarafta ortalama $10,91 \pm 1,1$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $11,88 \pm 2,47$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,274$).

FÖ 12, sağlam tarafta ortalama $7,42 \pm 1,01$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $9,4 \pm 1,95$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p=0,011$).

FÖ 13, sağlam tarafta ortalama $126,73 \pm 16,26$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $127,33 \pm 20,43$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,943$).

Örnek bir hastanın çıkık ve sağlam kalça taraflarında, trokanter majörden interkondiler notch seviyesine kadar 2 santimetre aralıklı aksiyel kesitlerin karşılaştırmalı görüntülerinde kanal çapı farklılıkları, korteks kalınlıkları ve seviye seviye değişimleri Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18. Her iki femurun trokanter majör düzeyinden itibaren distale doğru 2 santimetre aralıklı aksiyel kesitlerdeki görüntüleri

FÖ 14, sağlam tarafta ortalama $6,01 \pm 0,59$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $4,8 \pm 0,61$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p \leq 0,001$). Bu seviyede sağlam tarafta korteks kalınlığı çıkık tarafın 1.25 katı olarak belirlendi.

FÖ 15, sağlam tarafta ortalama $15,23 \pm 2,68$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $14,51 \pm 2,19$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,523$).

FÖ 16, sağlam tarafta ortalama $12,10 \pm 1,42$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $11,49 \pm 2$ mm olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p=0,496$).

Hastaların sağlam ve çıkık tarafları arasında, FÖ 4 ve FÖ 5 değerlerinin birbirleri ile ilişkisi incelendiğinde, $r = -0,78$, $p=0,745$ olarak bulundu. FÖ 4 ile FÖ 5 arasında anlamlı bir ilişki yoktu.

FÖ 6 ve FÖ 7 seviyesinin, trokanter minöre mesafesi incelendiğinde sağlam tarafta ortalama $147,29 \pm 10,34$ mm, çıkık tarafta ortalama $153,23 \pm 7,69$ mm olarak ölçüldü. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,198$).

FÖ 10 ve FÖ 11 seviyesinin, trokanter minöre mesafesi incelendiğinde sağlam tarafta ortalama $48,30 \pm 7,69$ mm, çıkık tarafta ortalama $54,58 \pm 8,74$ mm olarak ölçüldü. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,105$).

Trokanter minör ile femur interkondiler notch arası mesafe, sağlam taraf ortalama $345,27$, çıkık taraf ortalama $350,54$ olarak hesaplandı. Ortalama olarak çıkık taraftaki mesafe 5.27 mm daha uzun olarak bulundu. Gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.429$).

Hastaların asetabulum ölçümlerinden elde edilen veriler Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Hastaların sağlam ve çıkık kalça eklemlerinin asetabuler taraflarının karşılaştırılması

| AÖ | Taraf | Min.-Max. (mm-Derece-cm ³) | Ort. ± SD (mm-Derece-cm ³) | p Değeri |
|----|--------|--|--|--------------|
| 1 | Sağlam | 19,3-42,2 | 28,15±7,17 | 0,340 |
| | Çıkık | 6,2-38,3 | 24,24±10,38 | |
| 2 | Sağlam | 19,4-30 | 23±2,72 | 0,000 |
| | Çıkık | 11,2-18,5 | 15,29±2,46 | |
| 3 | Sağlam | 43,8-52,5 | 48,11±2,66 | 0,000 |
| | Çıkık | 22,2-36,5 | 30,33±4,04 | |
| 4 | Sağlam | 1,2-7,8 | 3,77±2,3 | 0,671 |
| | Çıkık | 1,1-9,3 | 4,27±2,89 | |
| 5 | Sağlam | 21,8-31,1 | 26,17±2,91 | 0,000 |
| | Çıkık | 29,2-36,6 | 32,91±2,29 | |
| 6 | Sağlam | 17-22,7 | 20,1±1,61 | 0,000 |
| | Çıkık | 22-31 | 25,56±2,96 | |
| 7 | Sağlam | 17,5-35,2 | 25,82±4,74 | 0,000 |
| | Çıkık | 6,3-20,6 | 11,21±2 | |

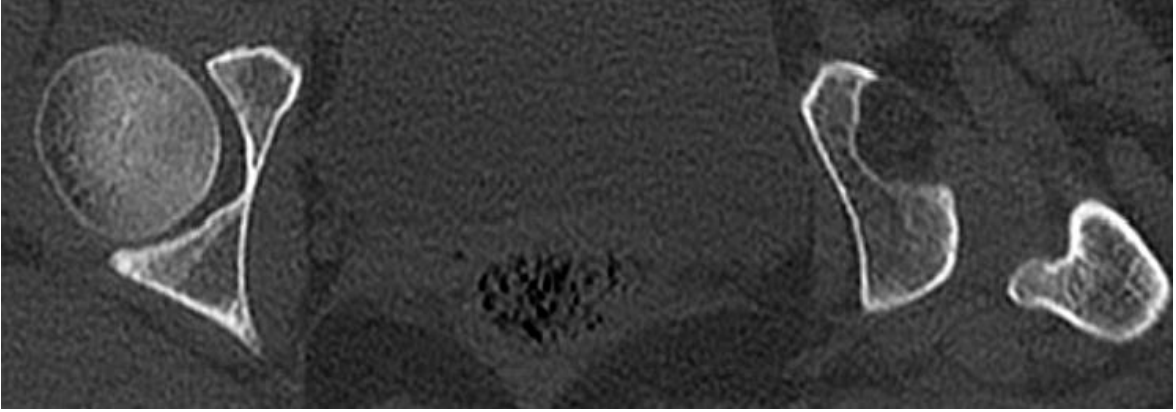
İstatistiki açıdan anlamlı değerler koyu renkle yazılmıştır.

AÖ 1, sağlam tarafta ortalama 28,15±7,17 derece, çıkık tarafta ise ortalama 24,24±10,38 derece olarak ölçüldü. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p=0,340).

AÖ 2, sağlam tarafta ortalama 23±2,72 mm, çıkık tarafta ise ortalama 15,29±2,46 mm olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulundu (p≤0,001). Sağlam tarafın ortalama asetabulum derinliği çıkık tarafın 1.50 katı olarak hesaplandı.

AÖ 3, sağlam tarafta ortalama 48,11±2,66 mm, çıkık tarafta ise ortalama 30,33±4,04 mm olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulundu (p≤0,001). Sağlam taraftaki ortalama ön arka çapı çıkık tarafın 1.58 katı olarak tespit edildi.

AÖ 4, sağlam tarafta ortalama 3,77±2,3 mm, çıkık tarafta ise ortalama 4,27±2,89 mm olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p=0,671) ancak çıkık taraf ortalama medial kemik kalınlığı değeri sağlam taraftan daha büyük olarak belirlendi (Şekil 19).



Şekil 19. Asetabulum medial kemik kalınlıkları görüntüsü (çıkık tarafta daha kalın görünmektedir)

AÖ 5, sağlam tarafta ortalama $26,17 \pm 2,91$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $11,21 \pm 2$ mm olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p \leq 0,001$). Sağlam taraftaki ortalama ön dudak kalınlığı çıkık tarafın 2.33 katı olarak tespit edildi.

AÖ 6, sağlam tarafta ortalama $20,1 \pm 1,61$ mm, çıkık tarafta ise ortalama $5,56 \pm 2,96$ mm olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p \leq 0,001$). Sağlam taraftaki ortalama arka dudak kalınlığı çıkık tarafın 3.61 katı olarak hesaplandı.

AÖ 7, sağlam tarafta ortalama $25,82 \pm 4,74$ cm³, çıkık tarafta ise ortalama $11,21 \pm 2$ cm³ olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p \leq 0,001$).

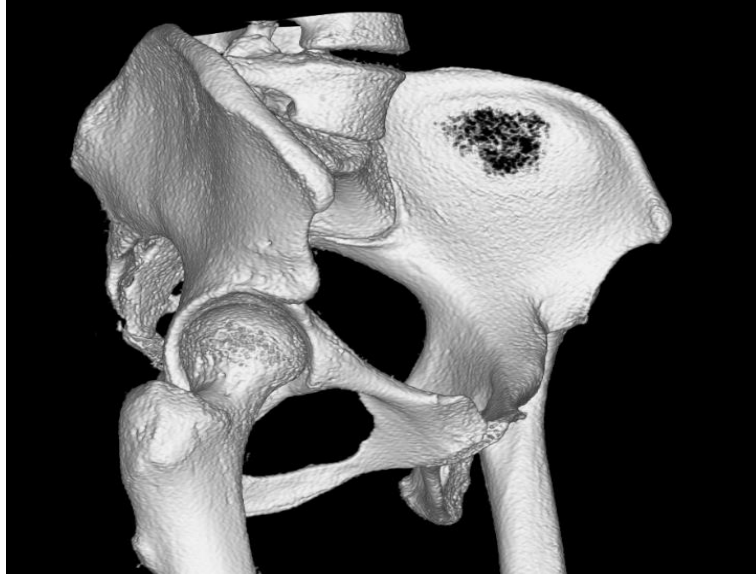
Çalışmamızdaki bir hastanın her iki kalça görüntüleri Şekil 20’de gösterilmiştir.



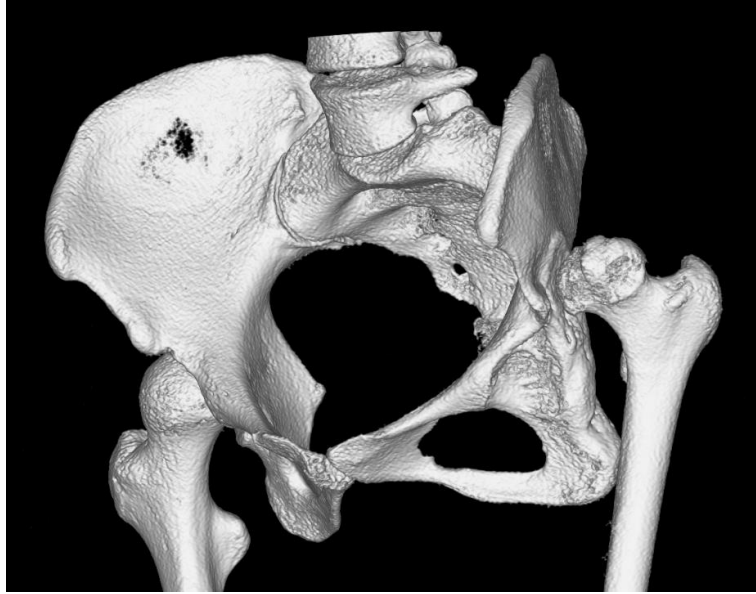
A: Önden görünüm



B: Arkadan görünüm



C: Sağlam kalça tarafı oblik görünüm



D: Çıkık kalça tarafı oblik görünüm

Şekil 20. Örnek vaka görüntüleri

5. TARTIŞMA

GKD'nin neden olduğu dejeneratif osteoartrit ve buna bağlı yaşam kalitesinin kaybı gelişmiş tarama, tanı ve tedavi metotları ile erken teşhis ve tedavi edilebilmesine rağmen güncel ortopedik problemler arasındaki yerini önemle muhafaza etmektedir. Tanı almayıp tedavi edilememiş ya da tedavisinde başarı sağlanamamış GKD'li hastalar, erken yaşlarda ortaya çıkan dejeneratif değişiklikler dolayısı ile ağrı Őikayeti ile hastanelere başvurmaktadırlar (11, 26, 61).

GKD zemininde kalça eklemi osteoartriti gelişen hastaların ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı yakınmaları, primer koksartrozlu olgulara nispeten daha genç yaşlarda ortaya çıkmakta ve total kalça protezinin daha erken yaşlarda uygulanması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Genç hastaların yaşam beklentileri yüksek ve aktiviteleri daha fazladır (11, 26, 62). Hartofilakidis ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptıkları çalışmada, GKD zemininde kalça eklemi osteoartriti gelişen üç yüz elli altı hasta değerlendirmiş; Tip A hastalarda ağrı Őikayetinin ortaya çıktığı ortalama yaş 32,5 iken Tip C kalçalarda ağrının başlangıç yaşı ortalama 31,2 olarak bulunmuştur (61). Çakar'ın Crowe Tip 3 ve 4 GKD'ne sekonder osteoartrit gelişmiş 40 hastaya uygulanan total kalça protezi ile ilgili çalışmasında, hastaların ameliyat edildikleri andaki yaşları ortalama 48.2 olarak belirtilmiştir (26). Hartofilakidis Tip C kalçalarda yaptığımız bu çalışmada hastaların yaşları 22 ile 59 arasında olup, ortalama 41.6 idi.

Herold, unilateral tedavi edilmemiş GKD var olan iki yaş üzerindeki hastalarda karşı tarafta, femur başı avasküler nekroz oranını %12 olarak belirlemiştir (63). alışmasında karşı kalçasında femur başında avasküler nekroz gelişen tüm hastalarda yüksekte kalça çıkığının mevcut olduğunu belirtmiştir. Perthes hastalığının doğal görölme sıklığı ile karşılaştırıldığında bu oranın oldukça önem arz ettiği görölmektedir. Herold, unilateral yüksekte kalça çıkığı olan hastalarda sağlam tarafın vücut ağırlılığının önemli bir bölümünü taşıdığına dikkat çekmiş ve bu yüksek ağırlılığa bağlı femur başının maruz kaldığı yüksek basınç nedeniyle avasküler nekrozun daha sık oluşabileceğini belirlemiştir.

Weisman, 51 tek taraflı GKD olan hastada normal kalçaları incelediği araştırmasında 8 hastada hafif, 38 hastada orta, 5 hastada ise ileri derecede abduksiyon kontraktürü tespit etmiştir (64). Gelişimsel kaça displazisi etiolojisindeki intrinsek faktörler göz önüne alındığında bir kalçada hastalığa sebep olan faktörlerin diğer kalçayı da etkileyerek patolojiye sebep olabileceği, başlangıçta normal olsa da zamanla patoloji gelişebileceği beklenebilir (65). Çalışmamızda tek taraflı Hartofilakidis Tip C kalçalardaki femur ve asetabulum üzerinde yapılan ölçümler, hastanın sağlam kabul edilen diğer kalçasındaki femur ve asetabulumdan elde edilen ölçüm değerleri ile kıyaslandı. Yukarıdaki çalışmalardan da anlayacağımız üzere bu tip hastaların sağlam kabul edilen eklemlerindeki ölçüm değerlerinin sonuçlarının normal toplumdaki değerleri yansıtmayacağı aşikardır. Çalışmamızdaki bu kıyaslamamızın amacı, ameliyat öncesinde hastanın sağlam kalça eklemdeki ölçümlerden elde edilen sonuçlar göz önüne alınarak uygulanacak bir cerrahinin daha başarılı olacağını düşünmemizdir.

Çalışmamızda, total femur uzunluğu ile ilgili yapılan ölçümler sonucunda; GKD olan tarafta femur 6.84 mm daha kısa bulundu. Sugano'nun GKD olan taraftaki femur uzunluğu ile ilgili çalışmasında da benzer şekilde ortalama 9 mm kısalık mevcut idi (28).

Farklı seviyelerden yaptığımız femur uzunluk ölçümleri neticesinde GKD olan taraftaki femur kısalığının femur proksimalinden kaynaklandığını, trokanter minörün distalinde bu durumun tersine dönerek femur uzunluğunun sağlam tarafa göre daha fazla olduğunu gözlemledik. Yani çalışmamızda çıkık taraf bu seviyede sağlam tarafa göre 5.27 mm daha uzun olarak ölçüldü. GKD olan tarafta femur uzunluğundaki bu değişikliklerinin total kalça artroplastisi uygulamalarında cerrahi teknik ve elde edilecek sonuçlar üzerine etkili olabileceği açıktır. Bilindiği gibi bacak uzunluk eşitliğinin uygun bir şekilde hesaplanamaması artroplastisi ameliyatları sonrasındaki en önemli komplikasyonlardan biridir.

Normal femoral anteversiyon açısını Paluska ortalama olarak 13 ± 7 derece bulmuştur (66). Argenson GKD saptanmış altmış dokuz hastanın kalçalarını üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile incelediği çalışmasında; kontrol grubu olan primer osteoartritli kalçalarda ortalama femoral anteversiyon değerini 22.9 ± 0.6 derece, Crowe Tip 3-4 kalçalarda ise 38.4 ± 4.2 derece olarak bulmuştur (57). Sugano ise femoral anteversiyonu kontrol grubunda 22.6 ± 10.6 derece, Crowe Tip 4 kalçalarda ise 37 ± 5.4 derece olarak bulmuştur (28). Akiyama GKD'li hastalarda femoral anteversiyon açısını ortalama 22.2 derece, kontrol grubunda ise ortalama 14.3 derece olarak bulmuştur (70). Çalışmamızda

yaptığımız ölçümlerde femoral anteversiyon sağlam kalça eklemi için ortalama $33,61 \pm 16,13$ derece, çıkık kalça eklemi için ise ortalama $26,38 \pm 19,8$ derece olarak bulunmuştur. Paluska'nın normal kalçalarda yaptığı çalışmaya göre bizim hasta popülasyonumuzda normal sayılan kalça eklemindeki femoral anteversiyonların daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum hastalarda, çıkık tarafın zamanla sağlam kalçayı etkileyebileceğini ya da sağlam taraf kalçalarda da femoral anteversiyon fazlalığının başlangıçtan itibaren yüksek olabileceğini akla getirmektedir. Argenson ve Sugano'nun yaptıkları çalışmadaki GKD olmayan kalçalarda ortalama femoral anteversiyon değerleri, bizim sağlam kalçalardaki ortalama femoral anteversiyon değerlerinden düşüktür. Bu çalışmalardaki Crowe Tip 3 ve Tip 4 hastalarla, çalışmamızdaki hastaların çıkık taraflarındaki femoral anteversiyon değerlerini karşılaştırdığımızda ise, bu iki çalışmadaki sonuçların bizim elde ettiğimiz sonuçlara göre belirgin derecede yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda; GKD'li hastalarda femur proksimalinin değişmiş anatomik yapısı ve lokalizasyonu nedeniyle, iliopsoas kasının trokanter minör üzerindeki çekim açısının (31) ve çekim kuvvetinin değişmesi sonucunda minör seviyesinde oluşabilecek rotasyonel değişiklikler de değerlendirildi. Bu seviyedeki rotasyonel değişikliği tespit etmek için aksiyel kesitlerde trokanter minörün tepesinden geçen en uzun intramedüller çap eksenini ile femur kondillerinin en posterior noktalarını birleştiren çizgi arasındaki açı kullanıldı (FÖ 5). Bu açı çıkık kalça ekleminde belirgin derecede fazla olmak üzere, her iki kalçada da retrovert bulundu ($p \leq 0,001$).

Çalışmamızda femoral anteversiyonun çıkık tarafta sağlam tarafa göre daha az olmasının, trokanter minör seviyesindeki retroversiyon ya da iliak kemiğin serbest femur başı üzerindeki posteriora doğru olan basısından kaynaklanmış olabileceği düşünüldü (Şekil 17). Ayrıca femoral anteversiyon açısı ile trokanter minör seviyesindeki rotasyon karşılaştırıldığında; istatistiksel bir fark bulunmasa da negatif bir korelasyon olduğu görüldü. Yani femoral anteversiyon azaldıkça trokanter minörün retroversiyonu da artıyordu. Bu durumun femur başı ile trokanter minörün, femur distaline göre birlikte rotasyon yapmalarının bir sonucu olarak meydana geldiği, bununda iliak kanadın yüksekte çıkık ve serbest olan femur başı üzerine posteriora doğru olan basısından kaynaklanmış olabileceği kanaatindeyiz.

Bu hastalarda tedavi amacıyla yapılacak TKA ameliyatlarında, femurun trokanter minör seviyesindeki retroversiyonunun dikkate alınmasının ve femoral stemin rotasyonunun buna göre ayarlanmasının daha uygun olacağını düşünmekteyiz.

Yüksekte kalça çıkığı olan erişkin hastalarda yapılması planlanan TKA ameliyatlarında femoral kısım uygulaması; femoral hipoplazi, dar medüller kanal ve diğer anatomik bozukluklar nedeniyle oldukça zordur (11, 12, 13, 36). Sugano, hem normal hem de displastik femurda isthmus seviyesinde intramedüller antero-posterior çapın mediolateral çaptan daha büyük olduğunu gözlemlemiştir (28). Argenson ve ark Crowe Tip 3-4 hastalarının ölçümlerinde trokanter minörün 40 milimetre distali ve isthmus seviyesinde ortalama anteroposterior kanal çapını mediolateral çaptan daha büyük bulmuşlardır (57). Çalışmamızda trokanter minör seviyesinde hem çıkık hem de sağlam tarafta mediolateral çap anteroposterior çaptan fazla bulundu. Trokanter minörün distalinde ölçüm yapılan tüm seviyelerde ise bu durum tersine döndü ve hem çıkık hem de sağlam tarafta anteroposterior çap mediolateral çaptan daha fazla bulundu.

Femur intramedüller kanal çapı protezin fiksasyonu için en önemli yapılardan biri olup ameliyat öncesinde doğru protez seçiminde ve dolayısıyla stabilitede önemi rol oynar (58). Sugano, femoral kanal mediolateral çaplarını normal ve Crowe Tip 4 hastalarda birçok seviyeden ölçmüş ve tüm seviyelerde sağlam taraf mediolateral çaplarını çıkık taraftan daha büyük bulmuştur (28). Argenson ve ark. Crowe Tip 3-4 ve primer osteoartrit hastalarında trokanter minörün 40 milimetre distali ve isthmus seviyesinde anteroposterior ve mediolateral kanal çaplarını karşılaştırmış ve Crowe Tip 3-4 hastaların kanal çaplarının her iki yönde de tüm seviyelerde daha dar olduğunu belirtmişlerdir (57). Çalışmamızda çıkık kalçada trokanter minör seviyesinden ve trokanter minörün 20 mm distalinden yapılan kanal çapı ölçümlerinde kanal çapı her iki yönde de sağlam tarafa göre daha dar iken, daha distal seviyeden yapılan tüm ölçümlerde kanal çapı her iki yönde de sağlam tarafa göre daha genişti. Yani trokanter minörün 20 mm aşağısından itibaren distale doğru gidildikçe çıkık tarafta femoral kanal çapı sağlam tarafa göre daha geniş olarak bulundu. Dolayısıyla ameliyat esnasında femoral stemin yerleştirilmesinde bu durumun bilinmesinin cerrahi olarak kolaylık sağlayacağı ve ameliyat sonrası elde edilecek sonuçları etkileyebileceği açıktır. Özellikle femoral kısaltma gerekecek hastalarda osteotomi hattının distalinde femoral stemin fiksasyonu ile ilgili problemlerle karşılaşmamak için femoral kanalın bu seviyelerde sağlam tarafa göre daha geniş olduğunun bilinmesi oldukça faydalı olacaktır. Ayrıca, GKD'li hastalarda TKA ameliyatlarında kullanılacak protezlerin femoral

stemlerinin uygulanabilirlik ve rotasyonel stabilite açısından bu kanal çaplarındaki değişiklikler dikkate alınarak tercih edilmesinin oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz. Li ve ark. template ile femoral stem belirlenmesine göre bilgisayarlı tomografi ile yapılan ölçümlerdeki doğruluğun daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (58).

Hartoflakidis Tip 3 GKD'li hastalarda femoral kısaltma osteotomisi oldukça sık uygulanmaktadır. Osteotomi seviyesi genellikle trokanter minörün distalinden başlar ve 30-40 mm kadar aşağılara iner. Osteotomi sonrasında osteotomi yüzeyleri arasında kanal çapı uyumsuzluğu olması muhtemeldir. Bu uyumsuzluğun olup olmadığını belirlemek amacıyla, Trokanter minörün 20 mm distalinden ve trokanter majör ile interkondiller notch arası mesafenin dörtte biri seviyesinden yapılan intramedüller kanal çapı ölçümleri kıyaslandı. Bu iki seviye arası genellikle osteotomi yapılan bölgeye denk gelmektedir (yaklaşık olarak trokanter minörün 20 mm distali ile 50 mm distali arasındaki kısım).

Bu seviyelerde intramedüller kanal anteroposterior ve mediolateral uzunluk farklarına bakıldığında her iki yönde de 1 milimetreden az bulundu. Dolayısıyla, TKA ameliyatı sırasında osteotomi hattı bu seviyeye denk getirilirse proksimal ve distal çaplar arasında önemli derecede uyumsuzluk olmayacağını ancak proksimal osteotomi hattı trokanter minöre yaklaştıkça uyumsuzluk görülme riskinin artabileceğini düşünüyoruz.

Femoral isthmus, fiksasyon ve osteotomi hattı distal stabilizasyonu için oldukça önemlidir. Mikro hareketleri azaltıp, torsiyonel kuvvetlere mukavemeti artırmakla birlikte vertikal stabiliteyi de artırır (58). Argenson ve ark. Crowe Tip 3-4 GKD'lerde isthmusu trokanter minörün 116.4 milimetre distalinde, tüm GKD gruplarında ise isthmusu trokanter minörün ortalama 127 milimetre distalinde bulmuşlardır. Bu seviyede normal kalça ve Crowe Tip 3-4 GKD hastalarının kanal çapları karşılaştırdığında çıkık taraf kanal çaplarının anteroposterior ve mediolateral ölçümlerde daha küçük olduğunu ölçmüşlerdir (57).

Kullanılacak femoral stemin uzunluğu, osteotomi seviyesinin belirlenmesi ve osteotomi sonrası dar medüller kanal gibi konulara açıklık getirmek amacıyla femoral kanalın en dar yerinin ameliyat öncesinde belirlenmesinin oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle yapılan ölçümlerde, bu bölgenin trokanter minöre göre konumlanmasının oldukça farklılıklar içerdiğini fakat elde edilen ortalama değerlerin sağlam ve çıkık kalçalarda birbirine yakın olduğunu gözlemledik. Argenson ve arkadaşlarından farklı olarak çalışmamızda en dar intramedüller kanal seviyesinde çıkık taraf sağlam tarafa göre daha geniş olarak bulundu. Bu istatistiksel olarak da anlamlı idi.

Bu durumun, hastaların ekstremitelerindeki yük dağılımının GKD nedeniyle bozulması sonucunda femurun normal kemiksel gelişimindeki farklılaşmadan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Dunn ve Hess, GKD'li hastalarda trokanter minörün 20 milimetre altında kanal çapını ortalama 15 mm bulmuşlardır (15,33). Çalışmamızda çıkık taraflarda Trokanter minör'ün 20 mm distali seviyesinde ölçülen ortalama antero-posterior kanal çapı 14,51 mm, medio-lateral kanal çapı ise 11.49 mm olarak bulunmuştur.

Tek taraflı yüksekte kalça çıkığı olan erişkin hastalarda çıkık taraf femuru sağlam tarafa göre hipoplastiktir (52). Azalmış kanal genişliği ve ince korteks kalınlığı bu hastalarda TKA sırasında femur kırığı oluşmasına sebep olabilir (33,36). Çalışmamızda bu duruma uygun olarak Trokanter minörün 20 mm distal seviyesindeki ortalama korteks kalınlığı, çıkık tarafta anlamlı bir şekilde ince olarak bulunmuştur. Yüksekte çıkık nedeniyle vücut postüründen yürüyüş fizyolojisine kadar birçok fonksiyonun bozulması, hastaların çıkık taraftaki ekstremitelerine diğer taraftan daha az yük vermesine ve böylece o taraftaki kemiksel gelişimlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum TKA ameliyatı esnasında göz önünde bulundurulmalı ve oluşabilecek femoral kırık komplikasyonuna karşı tedbirli olunmalıdır. Hastaların çıkık taraflarındaki ekstremitelerindeki gelişim yetersizliği sadece kemiksel olarak düşünülmemeli bunun yanı sıra yumuşak dokularda da farklılıklar olacağı unutulmamalıdır.

Asetabulumun anatomik yapısının doğal bir şekilde gelişebilmesi için en önemli uyaranlardan biri redükte bir kalça eklemidir (21). Literatüre bakıldığında ortalama asetabuler anteversiyon açısının 15 ile 20 derece arasında olduğu görülmektedir (69). Murphy, normal kalça eklemindeki asetabuler anteversiyonu ortalama olarak 20 derece (67), Maruyama, 19.9 derece (68), Stem ise ortalama olarak 23 derece olarak buldu (60). Perreira ve arkadaşları 100 normal kalçalı hastada yaptıkları modelleme ile 5 farklı seviyeden asetabuler anteversiyon derecelerini ölçmüşler ve orta seviyede ortalama değeri 21.3 olarak tespit etmişlerdir (69). Akiyama ve arkadaşları kontrol grubundaki 49 asyalı bayan hastada asetabuler anteversiyonu 21.4 derece olarak bulmuşlardır (70). Çalışmamızda normal kalçalarda ortalama asetabular anteversiyon açısı 28,15 derece olup, bu değer literatüre göre daha yüksekti. Bu durumun tek tarafı yüksekte kalça çıkığı olan hastalar da sağlam kalça eklemının de gelişimsel süreçte etkilenebileceğini ya da o eklemden hafif derecede de olsa asetabuler displazi olabileceğini akla getirmektedir.

Altıntaş ve arkadaşları Crowe Tip 2 kalçalarda asetabuler anteversiyonu ortalama 22 derece bulmuşlardır (56). Akiyama ve arkadaşları ise GKD olan tarafta asetabuler anteversiyon açısını ortalama 24.4 derece olarak bulmuşlardır (70). Çıkık tarafta asetabuler anteversiyon ölçümlerini ortalama 24.24 derece bulduk. Bu değer bahsedilen her iki çalışmada elde edilen veriler ile oldukça uygundu.

Çalışmamızda çıkık taraftaki ortalama asetabuler anteversiyon değerleri sağlam tarafa göre daha düşük idi. Tek taraflı yüksekte çıkık olmayan GKD hastalarındaki asetabular anteversiyon ile ilgili literatür çalışmalarında genellikle asetabuler anteversiyon yüksek olarak bulunmuştur (11, 27). Bu durumun femur başının kısmen de olsa asetabulumla olan ilişkisinden ve onun gelişimini etkileyebilmiş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yüksekte kalça çıkığı mevcut olan hastaların çıkık taraftaki pelvis kemikleri normal tarafa göre daha küçük olup asetabulumun duvarları karşı tarafa göre incedir (27,28). Bizde çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde çıkık taraftaki asetabulumun ön arka çapını, ön dudak ve arka dudak kalınlığını, derinliğini sağlam tarafa göre daha az ve ince bulduk. Sağlam taraf ile çıkık taraf karşılaştırılmasında en büyük orandaki anatomik yetersizlik posterior dudak kalınlığında tespit edildi. Asetabulumun gerek hacim olarak gerekse kemik yapılar olarak farklılıkları TKA esnasında asetabular komponentin uygun bir şekilde uygulanmasının güçlüğüne ortaya koymaktadır. Bizim çalışmamızdaki asetabulumun en derin olduğu seviyedeki kemik kalınlığına bakıldığında, sağlam tarafla çıkık taraf arasında anlamlı fark olmamasına karşın, çıkık taraftaki ortalama değerler daha fazla olması ilginçtir. Bu seviyenin genellikle fossa asetabuli seviyesine denk gelmesi redükte kalçalarda, fossa asetabuli femur başının etkisiyle normal gelişimini tamamlarken yüksekte çıkık kalçalarda asetabulum içine yerleşmemiş femur başı nedeniyle fossa asetabuli gelişiminin yetersiz kalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz (Şekil 19).

Wolff kanununa göre, basınçtaki azalma ile kemikte rezorpsiyon, basınçtaki artma ile kemikte hipertrofi olur ve hareketsizlik ya da ağırlığın azaldığı durumlarda kemiğin gücü ile sertliği azalır (7,43). Yaptığımız çalışmada asetabulum hacimlerinin karşılaştırılmasında sağlam taraf asetabulum hacmi, çıkık tarafın 2.3 katı olarak bulundu. Bu anlamlı fark asetabulumun hacimsel gelişiminde redükte bir kalça eklemine ve bu sayede asetabulumu aktarılan kuvvetlerin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

GKD'nin anatomik özellikleri, TKA ameliyatı öncesi tam planlama, en uygun implant seçimi, uygun cerrahi yaklaşım ve kemik restorasyon teknikleri yapılmasını

gerektirir (71). Çalışmamız sonucunda; özellikle tek taraflı yüksekte GKD olan hastalarda gerek çıkık gerekse sağlam taraftaki değişiklikler ortaya koyulmuş, ölçümlerin oldukça farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak özellikle TKA planlanan hastalarda daha kolay bir cerrahi teknik uygulayabilmek ve ameliyat sonrasındaki komplikasyon risklerini azaltarak başarıyı arttırabilmek için ameliyat öncesi dönemde cerrahi hazırlık aşamasında çok kesitli bilgisayarlı tomografi çekilmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız sonucunda;

1. Tek taraflı GKD var olan erişkin bir hastada, hastalığa sebep olan faktörlerin diğer kalçayı da etkileyerek patolojiye sebep olabileceği, başlangıçta normal olsa da zamanla patolojinin gelişebileceği unutulmamalıdır. Bununla birlikte, hastalara uygulanacak ameliyat öncesinde hastanın diğer kalça eklemindeki ölçümlerden elde edilen sonuçlar göz önüne alınarak uygulanacak bir cerrahinin, hastanın daha yararına olabileceğini düşünmekteyiz.
2. Femur başı üst noktası ile trokanter minör arası mesafe GKD olan tarafta kısadır. Trokanter minör ile interkondüler notch arası mesafeye bakıldığında ise çıkık taraf daha uzun bulundu. Bu nedenle artroplasti yapılacak hastalarda bacak uzunluk eşitsizliğine neden olmamak için bu ölçümlerin dikkate alınması önemlidir.
3. Çıkık tarafta trokanter minör çıkıntısının femura göre belirgin bir şekilde retrovert olduğu gözlemlendi. Bu durumun, yüksekte GKD nedeniyle iliopsoas kasının trokanter minör üzerindeki değişmiş çekim açısı ve kuvvetinden kaynaklanabileceği düşünüldü. Artroplasti ameliyatında femoral stem rotasyonu ayarlanırken bu durumun göz önüne alınmasının faydalı olacağı düşünüldü.
4. Femoral anteversiyonun çıkık tarafta daha az bulunmasının nedeninin yüksekte çıkık kalçalardaki iliak kemiğin serbest femur başı üzerine posteriora doğru zorlama etkisi oluşturabileceği ve femoral anteversiyonu yıllar içerisinde azaltmış olabileceği düşünüldü.
5. Trokanter minörden distale doğru gidildikçe çıkık tarafta femoral kanal çapı daha büyüktü, kanal çapı ölçümlerinde ise anteroposterior çap mediolateral çaptan daha büyüktü. TKA ameliyatı planlamasında femoral komponent seçiminde bu durumun göz önünde bulundurulmasının ve ameliyat esnasında

femoral stemin yerleştirilmesinde bu ölçümlerin akılda tutulmasının faydalı olacağı düşünüldü.

6. Özellikle femoral kısaltma gerekecek hastalarda osteotomi hattının distalinde femoral stemin fiksasyonu ile ilgili problemlerle karşılaşmamak için femoral kanalın bu seviyelerde çıkık tarafta daha geniş olduğunun bilinmesi oldukça faydalı olacaktır. GKD'li hastalarda TKA ameliyatlarında kullanılacak protezlerin femoral stemlerinin uygulanabilirlik ve rotasyonel stabilite açısından bu kanal çaplarındaki değişiklikler dikkate alınarak tercih edilmesinin oldukça önemli olduğu düşünüldü.
7. Çalışmamızda çıkık tarafta asetabuler anteversiyon değerleri literatürdeki normal asetabuler anteversiyon değerleri ile daha uyumlu olduğu tespit edildi. Bu durumun, yüksekte çıkık nedeniyle femur başının asetabuler anteversiyon gelişimine etki etmediğinden kaynaklandığı kanaatindeyiz.
8. Sağlam tarafın ortalama asetabulum derinliği çıkık taraftan derin bulundu.
9. Sağlam taraftaki ortalama ön arka çap, ortalama ön dudak kalınlığı, ortalama arka dudak kalınlığı çıkık taraftan fazla bulundu.
10. Sağlam taraf asetabulum hacmi, çıkık taraftan oldukça büyük bulundu. Bu anlamlı fark asetabulumun hacimsel gelişiminde redükte bir kalça eklemine ve bu sayede asetabulumu aktarılan kuvvetlerin nedenli önemli olduğunu göstermektedir.
11. Asetabulumun gerek hacim gerekse kemik yapı olarak farklılıkları TKA esnasında asetabular komponentin uygun bir şekilde uygulanmasının güçlüğüne ortaya koymaktadır.
12. TKA planlanan hastalarda daha kolay bir cerrahi teknik uygulayabilmek ve ameliyat sonrasındaki komplikasyon risklerini azaltarak başarıyı arttırabilmek için ameliyat öncesi dönemde çok kesitli bilgisayarlı tomografi çekilmesinin faydalı olabileceği kanaatindeyiz.

7. ÖZET

Tek Taraflı Yüksekte Kalça Çıkığı Olan Erişkin Hastalarda Her İki Kalçanın Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Karşılaştırılması

Gelişimsel kalça displazisi olan erişkin hastalarda, cerrahi hazırlık aşamasında hastalık hakkında ayrıntılı bilgi edinilerek, daha etkin cerrahi tedavi uygulanmasına yardımcı olmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Araştırmaya sadece bir kalça ekleminde yüksekte kalça çıkığı olan (Hartofilakidis Sınıflaması Tip 3) ve diğer kalça ekleminde GKD olmayan 10 hasta dahil edildi. Hastaların hem çıkık hem de sağlam taraflarında femur ve asetabulumu ait birçok uzunluk, açı ve hacim ölçümü yapıldı.

Çıkık tarafta femur başı üst noktası ile trokanter minör arası mesafe kısa, trokanter minör ile interkondüler notch arası mesafe ise uzun bulundu. Dolayısı ile trokanter minöre göre uzunluk ayarlaması yapılan total kalça artroplastisi ameliyatlarında bu durumun göz önüne alınması önem arz etmektedir. Çalışmamızda femoral anteverسیون ölçümü, sağlam taraf kalça ekleminde ortalama 33,61, çıkık taraf kalça ekleminde ortalama 26,38 derece olarak bulundu. Trokanter minörün çıkıntısının femura göre rotasyonuna bakıldığında çıkık tarafta belirgin bir şekilde retrovert olduğu belirlendi. Trokanter minörün 20 mm aşağısından itibaren distale doğru gidildikçe çıkık tarafta femoral kanal çapının sağlam tarafa göre daha geniş olduğu tespit edildi. Trokanter minör seviyesinde hem çıkık hem de sağlam tarafta mediolateral çap anteroposterior çaptan fazla, trokanter minörün distalinde ölçüm yapılan tüm seviyelerde ise bu durum tersine dönerek hem çıkık hem de sağlam tarafta anteroposterior çap mediolateral çaptan daha fazla olarak belirlendi. Femur en dar intramedüller kanal çapına bakıldığında çıkık taraf sağlam tarafa göre daha genişti. Ayrıca trokanter minörün 20 mm distal seviyesindeki ortalama korteks kalınlığı, çıkık tarafta anlamlı bir şekilde ince olarak bulundu.

Çıkık taraftaki asetabulumun ön arka çapını, ön dudak ve arka dudak kalınlığını, derinliğini, hacmini sağlam tarafa göre daha az bulduk. Sağlam taraf ile çıkık taraf karşılaştırılmasında en büyük orandaki anatomik yetersizlik posterior dudak kalınlığında tespit edildi. Asetabulum hacimlerinin karşılaştırılmasında sağlam taraf asetabulum hacmi, çıkık tarafın 2.3 katı olarak bulundu. Asetabulumun gerek hacim olarak gerekse kemik yapılar olarak farklılıkları TKA esnasında asetabular komponentin uygun bir şekilde uygulanmasının güçlüğünü ortaya koymaktadır.

Yüksekte çıkık nedeniyle var olan yapısal anatomik değişikliklere ek olarak vücut postüründen yürüyüş fizyolojisine kadar birçok fonksiyonun bozulması, hastaların çıkık taraftaki ekstremitelerine diğer taraftan daha az yük vermesine ve böylece o taraftaki kemiksel gelişimlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum TKA ameliyatı esnasında göz önünde bulundurulmalı ve oluşabilecek komplikasyonlara karşı tedbirli olunmalıdır. Özellikle TKA planlanan hastalarda daha kolay bir cerrahi teknik uygulayabilmek ve ameliyat sonrasındaki komplikasyon risklerini azaltarak başarıyı arttırabilmek için ameliyat öncesi dönemde cerrahi hazırlık aşamasında çok kesitli bilgisayarlı tomografi çekilmesinin faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

8. SUMMARY

Comparison Between Both Hips of Adults with Unilateral High Dislocation By Multislice Computerized Tomography

This study is aimed to help for performing effective surgical treatment by obtaining detailed information in surgical preparation phase about the disorder in adult patients with developmental dysplasia of the hip (DDH).

Patients who have high dislocation only in one and just one hip joint (Hartofilakidis Classification Type 3) were included in this study. Multiple lengths, angles and volumes of femur and acetabulum were measured on both dislocated and normal side of the patients.

Our results show that distance between the top of the femoral head and trochanter minor was shorter, whereas the distance between trochanter minor and the intercondylar notch was significantly longer on the dislocated side. Thus, it is important to consider this information in the total hip arthroplasty when using length adjustments based on trochanter minor. In our study, the mean femoral anteversion measurement was found 33.61 degrees on the unaffected side and 26.38 degrees on the dislocated side, respectively. Rotation of trochanter minor according to femur was found significantly retroverted on the dislocated side. Femoral canal diameter was found wider than the unaffected side from 20 mm below the trochanter minor towards the distal end. Mediolateral diameter greater than anteroposterior diameter at the trochanter minor level on both dislocated and unaffected side, anteroposterior diameter was greater than mediolateral diameter on both dislocated and unaffected side at the distal of trochanter minor. The narrowest diameter of the femoral intramedullary canal on the dislocated side was wider than the other side. Also at the level of 20 mm distal to the trochanter minor, mean cortical thickness was also found significantly thin on the dislocated side.

Anteroposterior diameter, thickness of anterior and posterior lips, depth and volume of acetabulum on the dislocated side was found lesser than the unaffected side. The most anatomical failure was detected in posterior lip thickness when compared the dislocated side and unaffected side. Volume of acetabulum on the unaffected side was 2.3 times greater than dislocated side. The differences of volume and bone structure of acetabulum reveals the difficulty of appropriate positioning for the acetabular component during total hip arthroplasty.

In addition to the structural anatomical changes due to high dislocation, deterioration of many functions such as body posture and walking physiology, the weight load on the dislocated side decreases and this leads to inadequate bone development on the affected side. This situation should be considered for avoiding complications during total hip arthroplasty. Multi-slice computerized tomography assessment may be beneficial in the preoperative period in order to perform an easier surgical procedure, reduce the risk of postoperative complications, and increase the success of surgery, in patients undergoing total hip arthroplasty.

9. KAYNAKLAR

1. Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE: Erişkin kalça eklemi (çev. ed. N Güney, M Mahiroğulları). İkinci basım. Hayat Tıp Kitapçılık Yayınları, 2008, cilt 1, s: 52, 423-426, 751-824.
2. Dezateux C, Rosendahl K: Developmental Dysplasia of the Hip. *Lancet*, 369(9572):1541-1552, 2007.
3. Murphy SB, Ganz R, Müler ME: The prognosis in untreated dyplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg*, 77(7): 985-989, 1995.
4. Anderson MJ, Harris WH: Total hip arthroplasty with insertion of the acetabular component without cement in hips with total congenital dislocation or marked congenital dysplasia. *J Bone Joint Surg*, 81: 347-354, 1999.
5. Talu U, Şener N, Tüzün ÜR: The use of autograft and cementless acetabular component in congenital dislocation of the hip. *Acta Orthop Hellenica*, 48: 67-72, 1997.
6. Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T: Treatment of high dislocation of the hip in adults with total hip arthroplasty. Operative technique and long-term clinical results. *J Bone Joint Surg*, 80: 510-517, 1998.
7. Weinstein SL, Buckwalter JA: Turek Ortopedi İlkeler ve Uygulamaları (çev.ed. AM Alpaslan). Altıncı baskı. Güneş Tıp Kitabevleri, 2009, s:16, 443-451, 528-531.
8. Leck I: Congenital dislocation of the hip. (ed. Wald N, Leck I). Antenatal and neonatal screening. 2nd edn. Oxford University Press, Oxford, 2000: 398-424.
9. Nakamura J, Oinuma K, Ohtori S, Watanabe A, Shigemura T, Sasho T, Saito M, Suzuki M, Takahashi K, Kishida S: Distribution of hip pain in osteoarthritis patients secondary to developmental dysplasia of the hip. *Mod Rheumatol*, 23:119-124, 2013.
10. Eskelinen AH, Remes V, Ylinen P, Tallroth K, Paavilainen T: Cementless total hip arthroplasty in patients with high congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg*, 88: 80-91, 2006.
11. Sağlam N, Şener N, Beksa B, Tüzün ÜR: Yüksekte doğuştan kalça çıkıklarında total kalça protezi ve karşılaşılan sorunlar. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 36: 187-194, 2002.

12. Tozun IR, Beksac B, Sener N: Total hip arthroplasty in the treatment of developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 41(1): 80-86 2007.
13. Charity JAF, Tsiridis E, Sheeraz A, Howell JR, Hubble MJW, Timperley AJ, Gie GA: Treatment of Crowe IV high hip dysplasia with total hip replacement using the Exeter stem and shortening derotational subtrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg*, 93-B: 34-38, 2011.
14. Özden VE, Beksaç B, Tözün İR: Ameliyat öncesi planlama, önemi. *TOTBİD dergisi*, 12: 207-214, 2013.
15. Canale ST: *Campbell's Operative Orthopaedics* (çev.ed. I Akgün). Onuncu basım. Hayat Tıp Kitapçılık Yayınları. 2007, cilt 1, s: 318, 319, 347, 378.
16. Sadler TW: *Langman Medikal Embriyoloji* (çev: AC Başaklar). Dokuzuncu baskı. Palme Yayıncılık, 2005, s:175-177, 185, 196, 197.
17. Payaslı G: Gelişimsel kalça displazili erişkin hastalarda; femoral subtrokanterik segmental rezeksiyon yöntemiyle uygulanan sementsiz total kalça artroplastisi erken sonuçları. *Uzmanlık tezi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2006, s: 6.*
18. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG: *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*. 8. baskıdan çeviri (çev ed: H Dalçık, M Yıldırım). Nobel Tıp Kitabevi, 2009 s:377.
19. Dere F: *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*. 6. Baskı. Adana Nobel Tıp Kitabevi, 2010, s:315-341.
20. Putz R, Pabst R: *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası* (çev.ed. A Elhan). Altıncı baskı (22. baskıdan çeviri). Beta Basım Yayım Dağıtım, 2006, 1. Cilt s:10, 2. Cilt s:267, 275, 279, 308-322.
21. Netter FH: *The Netter Collection of Medical Illustrations*, kas iskelet sistemi (çev.ed. R Tözün, T Arasıl). Güneş Tıp Kitabevleri, Cilt 8, 2009, kısım 1 s:18,83-93, kısım 2 s: 53.
22. Lee MC, Eberson CP: Growth and development of the child's hip. *Orthop Clin North Am*. 37: 119 – 132, 2006.
23. Tonnis D, Heinecke A: Diminished femoral antetorsion syndrome: a cause of pain and osteoarthritis. *J Pediatr Orthop*, 11(4): 419-431, 1991.
24. Charnley J, Feagin JA: Low friction arthroplasty in congenital subluxation of the hip. *Clin Orthop*, 91: 98-113, 1973.
25. Byrne DP, Kevin J, Baker MJF: *Anatomy and Biomechanics of the Hip*. *Open Sports Med J*, 4: 51-57, 2010.
26. Çakar M: Crowe tip 3 ve tip 4 kalça displazisine sekonder gelişmiş osteoartritlerde total kalça protezi uygulamalarımız. *Uzmanlık tezi, İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2006, s: 6-16.*

27. Paavilainen T: Total hip replacement for developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Scand*, 68:77-84, 1997.
28. Sugano N, Noble PC, Kamaric E, Salama JK, Ochi T, Tullos HS: The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, 80-B: 711-719, 1998.
29. Sathappan SS, Strauss EJ, Ginat D, Upasani V, DiCesare PE: Surgical challenges in complex primary total hip arthroplasty. *Am J Orthop*. 36(10):534-541, 2007.
30. Haddad FS, Masri BA, Garbuz DS: Primary total replacement of the dysplastic hip. *AAOS Instruct Course LECT. J Bone Joint Surg*. 81-A: 1462-1482, 1999.
31. Bilgen ÖF: Doğumsal kalça çıkığının total kalça protezi ile tedavisine yaklaşım. *Journal of Arthroplasty and Arthroscopic Surgery*. 13(4): 202-214, 2002.
32. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS: Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 15-23, 1979.
33. Dunn HK, Hess WE: Total hip reconstruction in chronically dislocated hip. *J Bone Joint Surg*, 58-A(6): 838-845, 1976.
34. Robertson DD, Essinger JR, Imura S, Kuroki Y, Sakamaki T, Shimizu T, Tanaka S: Femoral deformity in with developmental hip dysplasia. *Clin ortop*, 327: 196-206, 1996.
35. Mendes DG: Total hip arthroplasty in congenital dislocated hips. *Clin Orthop*, 161: 163-179, 1981.
36. S Yang, Q Cui: Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes. *World J Orthop*, 3(5): 42-48, 2012.
37. Gorski JM: Moduler noncemented total hip arthroplasty for congenital dislocation of the hip. A case report and design rationale. *Clin Orthop*, 228:110-116,1988.
38. Garvin KL, Bowen MK, Salvati EA, Ranawat CS: Longterm results of hip arthroplasty in congenital dislocation and dysplasia of the hip. A follow-up note. *J Bone Joint Surg*, 73(9): 1348-1354, 1991.
39. Cameron HU, Eren OT, Solomon M: Nerve injury in the prosthetic management of the dysplastic hip. *Orthopaedics*, 21(9): 980-981,1998.
40. Edwards BN, Tullos HS, Nobel PC: Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 218: 136-141, 1987.
41. Lewallen DG: Neurovasculer injury associated with hip arthroplasty. *Instr Course Lect*, 47: 275-283,1998.
42. Ekşioğlu MF, Açar Hİ, Tekdemir İ: Kalça eklemının fonksiyonel anatomisi. *TOTBİD Dergisi*, 10(1): 32-37, 2011.

43. Miller MD: Millerin Ortopedi Kitabı (çev. ed. M Yazıcı, H Yetkin). Akademi Doktorlar Yayınevi, Ankara, 2006, s:3,134-137.
44. Rybicki EF, Simonen FA, Weis EB Jr: On the mathematical analysis of stress in the human femur. *J Biomech*, 5(2): 203–215, 1972.
45. Pauwels F: Biomechanics of the locomotor apparatus. Springer Verlag, New York, 1980, pp: 1-228.
46. Dumbleton JH, Miller DA, Miller EH: A simulator for load bearing joints. *Med Biol Eng*, 8: 37-43, 1972.
47. Önal A, Özler T, Güven M: Kalça eklemi biyomekaniği ve artroplasti uygulamaları. *TOTBİD Dergisi*, 12: 197-200, 2013.
48. Yiannakopoulos CK, Chougle A, Eskelinen A, Hodgkinson JP, Hartofilakidis G: Inter and intra observer variability of the Crowe and Hartofilakidis classification systems for congenital hip disease in adults. *J Bone Joint Surg*, 90-B(5):579-583, 2008.
49. Eftekhar NS: Principles of Total Hip Arthroplasty. vol 1. Mosby, 1978, pp:437-455.
50. Brunner A, Ulmar B, Reichel H, Decking R: The Eftekhar and Kerbol classifications in assessment of developmental dysplasia of the hip in adult patients. Measurement of inter- and intraobserver reliability. *HSS Journal*, 4: 25-31, 2008.
51. Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T, Ioannidis TT, Zacharakis N: Congenital hip disease in adults. *J Bone Joint Surg*, 78-A(5):683-692, 1996.
52. Hartofilakidis G, Stamos K, Loannidis T: Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg*, 70-B:182-186, 1988.
53. Hartofilakidis G, Yiannakopoulos CK, Babis GC: The morphologic variations of low and high hip dislocation. *Clin Orthop*, 466: 820–824, 2008.
54. Çakmak M, Özkan K: Alt ekstremite deformite analizi. *TOTBİD dergisi*, 4(1-2): 50-62, 2005.
55. Turley GA, Ahmed SMY, Williams MA, Griffin DR: Validation of the femoral anteversion measurement method used in imageless navigation. *Computer aided surgery*, 17(4): 187-197, 2012.
56. Altıntaş F, Gökçe A, Güven M, İnan M: Analyzing acetabular deficiency by computed tomography in osteoarthritis after Crowe type 2 developmental dysplasia of the hip. *Eklem Hastalık Cerrahisi Dergisi*, 2009, 20(3):127-130.
57. Argenson JN, Ryembault E, Flecher X, Brassart N, Parratte S, Aubaniac JM: Three dimensional anatomy of the hip in osteoarthritis after developmental dysplasia. *J Bone Joint Surg*, 87-B: 1192-1196, 2005.

58. Li Y, Lin J, Zhang J, Li J, Yao X, Zhuang H, Zeng Y: Significance of proximal femoral computed tomography scanning in the prediction of femoral prosthesis before total hip arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 23: 67-72, 2013.
59. Laine HJ: Anatomy of the Proximal Femoral Medullary Canal and Fill Characteristics of Cementless Endoprosthetic stems. *Acta Electronica Universitatis Tampereensis* 88, Tampere, 2001, s: 37.
60. Stem ES, O'connor MI, Kransdorf MJ, Crook J: Computed tomography analysis of acetabular anteversion and abduction. *Skeletal radiol*, 35: 385-389, 2006.
61. Hartofilakidis G, Karachalios T, Stamos K: Epidemiology, demographics and natural history of congenital hip disease in adults. *Orthopaedics*, 23(8): 823-827, 2000.
62. Eskelinen AHI, Remes V, Ylinen P, Tallroth K, Paavilainen T: Cementless total hiparthroplasty in patient with high congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg*, 88-A(1): 80-91, 2006.
63. Herold HZ: Unilateral congenital hip dislocation with contralateral avascular necrosis. *Clin Orthop*, 148: 196-202, 1980.
64. Weissman SL: Congenital dysplasia of the hip, observations on the "normal" joint in cases of unilateral disease. *J Bone and joint Surg*, 36-B(3): 385-396, 1954.
65. Yurdoğlu C, Bursalı A, Özgündüz A, Örsel S, Okan E: Unilateral gelişimsel kalça displazilerinde karşı kalça. *Acta Orthop Traumatol Turc* 31: 191-194, 1997.
66. Paluska SA: An overview of hip injuries in running. *Sports Med*, 35(11): 991-1014, 2005.
67. Murphy SB, Kijewski PK, Millis MB, Harless A: Acetabular dysplasia in the adolescent and young adult. *Clin Orthop*, 261: 214-223, 1990.
68. Maruyama M, Feinberg JR, Capello WN, D'Antonio JA: The Frank Stinchfield award: morphologic features of the acetabulum and femur: anteversion angle and implant positioning. *Clin Orthop*, 393: 52-65, 2001.
69. Perreira AC, Hunter JC, Laird T, Jamali AA: Multilevel measurement of Acetabular version using 3-D CT-generated models: implications for hip preservation surgery. *Clin Orthop*, 469(2): 552-561, 2011.
70. Akiyama M, Nakashima Y, Fuji M, Sato T, Yamamoto T, Mawatari T, Motomura G, Matsuda S, Iwamoto Y: Femoral anteversion is correlated with acetabular version and coverage in Asian women with anterior and global deficient subgroups of hip dysplasia: a CT study. *Skeletal radiol*, 41: 1411-1418, 2012.
71. Rogers BA, Garbedian S, Kuchinad RA, Backstein D, Safir O, Gross AE: Total hip arthroplasty for adult hip dysplasia. *J Bone Joint Surg*, 94-A(19):1809-1821, 2012.