



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ANKARA ŞEHİR
HASTANESİ SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

**İSKİOFEMORAL BÖLGENİN MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME İLE MORFOLOJİK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Çise Nizamoğlu Gültekin

ANKARA/2021



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ANKARA ŞEHİR
HASTANESİ SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİğİ**

**İSKİOFEMORAL BÖLGENİN MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME İLE MORFOLOJİK
DEğERLENDİRİLMESİ**

Dr. ise Nizamoğlu öltekin

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Semra Duran

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2021

TEŞEKKÜR

Tez süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, hep daha iyisini yapabilmek için yoluma ışık tutan kıymetli danışmanım Doç. Dr. Semra Duran'a,

Asistanlık eğitimim boyunca kendilerinden mesleki ve insani olarak pek çok şey öğrenme şansı bulduğum, bilgi ve deneyimlerini paylaşan tüm hocalarıma ve uzmanlarıma,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım, asistanlığın güzel ve zorlu zamanlarını birlikte geçirdiğimiz sevgili asistan arkadaşlarıma,

Kliniğimizin özverili hemşireleri ve teknisyenlerine,

Varlığı ile hayatımızı anlamlandıran, güzelleştiren, canıma can katan kıymetli oğlum Demir'ime,

Hayatıma girdiğinden beri varlığı ile beni güçlendiren, sabırla bana destek veren ve anlayışla bu yolculuktaki yüklerimi hafifletmeye çalışan can eşim Onur Gültekin'e,

Doğduğumdan beri maddi manevi hiçbir özveriden kaçınmayan her konuda beni destekleyen, bana güvenen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan kıymetlilerim; canım annem Zehra Nizamoğlu'na, canım babam Ekrem Nizamoğlu'na ve canım kardeşim, meslektaşım Dr. Yağmur Nizamoğlu'na,

Bize her zaman her konuda destek olan, asistanlığımın zorlu zamanlarında hep yanımda bulunan eşimin ailesi, ikinci ailem Gültekin ailesine sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Çise Nizamoğlu Gültekin
Ankara, 2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
3. MATERYAL-METOD.....	55
4. BULGULAR.....	60
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	62
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	72

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
FAS	: Femoroasetabular sıkışma
HME	: Herediter multipl ekzositoz
İA	: İskial Açı
İFB	: İskiofemoral bölge
İFM	: İskiofemoral mesafe
İFS	: İskiofemoral sıkışma
İİM	: İnteriskial mesafe
KDA	: Kollodiazifer açı
KFK	: Kuadratus femoris kası
KFKK	: Kuadratus femoris kas kalınlığı
KFM	: Kuadratus femoris mesafesi
LHBF	: Long head of biceps femoris
LSW	: Long stride walking
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
OK	: Osteokondrom
PT	: Pelvik tilt
RF	: Rektus femoris kası
SİAİ	: Spina iliaka anterior inferior
SİAS	: Spina iliaka anterior superior
SM	: Semimembranöz kası
ST	: Semitendinöz kası
USG	: Ultrasound
Vİ	: Vastus intermedius kası
VL	: Vastus lateralis kası
VM	: Vastus medialis kası

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Kalça çevresi kasları fonksiyon, origo-insersiyö ve innervasyonları	12
Tablo 2. İFS ve KFK zorlanmanmada ayırıcı MRG bulguları	52
Tablo 3. 1,5 Tesla ve 3 Tesla rutin kalça protokolleri	56
Tablo 4. İskiofemoral bölge ölçümlerinin taraflar arası (sağ/sol) değerdendirmesi	60
Tablo 5. İskiofemoral bölge ve KFKK'nın bilateral cinsiyetlere göre ölçümleri	61
Tablo 6. İskiofemoral bölge morfolojik ölçümler ve KFKK arasındaki korelasyon.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	Proksimal femur	4
Şekil 2.	Os Coxae	5
Şekil 3.	Asetabulumu oluşturan kemikler ve Y kırırdağı.....	6
Şekil 4.	Kalça eklemi lateral görünüm	7
Şekil 5.	Eklem kapsülü ve sirküler liflerin oluşturduğu zona orbikülaris	9
Şekil 6.	Kalça eklemine anteriordan destekleyen ligamentler	11
Şekil 7.	Kalça eklemine posteriordan destekleyen ligamentler.....	11
Şekil 8.	Kalçanın ön tarafında yer alan m.psoas major-m. psoas minor ve m. iliakus	13
Şekil 9.	İliopsoas kası	14
Şekil 10.	Kuadriseps femoris kası	16
Şekil 11.	Normal diz ve genu rekurvatum deformitesi.....	17
Şekil 12.	Gluteal Kaslar	18
Şekil 13.	Uyluğun dış rotator kasları	19
Şekil 14.	Uyluğun addüktör kasları	20
Şekil 15.	İntertrokanterik düzeyden geçen aksiyel kesitte kuadratus femoris kası ve komşu yapılar.....	25
Şekil 16.	Minör trokanter düzeyinden geçen kesitte kuadratus femoris kası ve komşu yapılar.....	26
Şekil 17.	Kısa kalça rotator kaslarının 3B görüntüleri.. ..	27
Şekil 18.	Kısa kalça rotator kaslarının 3B görüntüleri.	28
Şekil 19.	Normal anatomiye sahip, 69 yaş erkek kadavrada aksiyel T1AG'de KFK ve komşu yapılar	29
Şekil 20.	13 yaş hastada normal kalçada aksiyel T1AG'de anatomik komşuluklar	30
Şekil 21.	Hamstring kaslarının şematik çizimi.	31
Şekil 22.	Hamstring kaslarının şematik çizimi.	32
Şekil 23.	Hamstring kaslarının şematik çizimi.	33
Şekil 24.	Hamstring kaslarının şematik çizimi.	34

Şekil 25.	PA pelvik radyografide sağ tarafta femur boynunda kısalma, boyun-şaft açısında artış.....	38
Şekil 26.	Pelvik instabilite.	40
Şekil 27.	İskiofemoral sıkışma testi.....	43
Şekil 28.	LSW testi.	44
Şekil 29.	Normal Pelvis X-Ray (AP).....	45
Şekil 30.	Kurbağa bacağı lateral pelvis grafisi (Lauenstein görüntüsü).....	46
Şekil 31.	Trokanter minör ve iskial tüberkül arasındaki siyatik siniri ve KFK'yı gösteren bölgenin sonogramı.	47
Şekil 32.	BT tetkikinden elde edilmiş İFM, KFM ve kemik yapılar.	48
Şekil 33.	Sağ kalça ağrısı ile başvuran hastada T2AG'de zorlanmaya bağlı hiperintens sinyal değişiklikleri	50
Şekil 34.	26 yaş kadın hastada, aksiyel T1AG'de KFK'nın atrofisi	51
Şekil 35.	Total kalça artroplastisi yapılmış İFS'li hastanın SPECT görüntülemesi.	54
Şekil 36.	İskiofemoral mesafe, kuadratus femoris kas kalınlığı, kuadratus femoris mesafesi ölçümleri.	57
Şekil 37.	İskial açı ölçümü.....	58
Şekil 38.	İnteriskial mesafe ölçümü.....	59

ÖZET

Amaç: İskiofemoral sıkışma (İFS) bulgusu olmayan hastalarda manyetik rezonans görüntülerde (MRG) bilateral iskiöfemoral bölgenin (İFB) morfolojik ölçümlerini karşılaştırmak, bu ölçümler arasındaki korelasyonu saptamak ve cinsiyetler arası farklılığı araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Haziran 2019-Mart 2021 tarihleri arasında kalça ağrısı ön tanısı ile bilateral kalça MRG çekimi yapılan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Kriterlere uygun 450 hasta (271 kadın, 179 erkek) çalışmaya dahil edildi. Ölçümler İFB'nin en dar olduğu aksiyel kesitlerden yapıldı. İFB morfolojisi iskiöfemoral mesafe (İFM), kuadratus femoris mesafesi (KFM), iskial açı (İA) ve interiskial mesafe (İİM) ölçümleri ile değerlendirildi. Ayrıca aynı kesitte kuadratus femoris kas kalınlığı (KFKK) ölçüldü. Morfolojik ölçümleri taraflar (sağ/sol) ve cinsiyetler arasında karşılaştırmaya ve bu ölçümler arasındaki korelasyonu saptamaya yönelik istatistiksel testler yapıldı.

Bulgular: Çalışmamızın %60.2'si kadın, %39.8'i erkek olup yaş ortalaması 44.3 ± 14.06 yıl idi. Sol İFM, KFM ve KFKK sağ ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düşük idi ($p < 0.05$). Kadınlarda bu morfolojik ölçümler erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı düşük idi ($p < 0.05$). İA kadınlarda erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı büyük idi ($p < 0.05$). İİM kadınlarda erkeklere göre geniş olarak saptandı ($p < 0.05$). KFM ile KFKK arasında bilateral pozitif korelasyon ($r_{\text{sağ}} = 0,585$, $r_{\text{sol}} = 0,640$), İFM ile KFM arasında bilateral pozitif korelasyon ($r_{\text{sağ}} = 0,671$, $r_{\text{sol}} = 0,727$), İFM ile İA arasında bilateral negatif korelasyon ($r_{\text{sağ}} = -0,352$, $r_{\text{sol}} = -0,235$), İFM ile İİM arasında bilateral negatif korelasyon ($r_{\text{sağ}} = -0,342$, $r_{\text{sol}} = -0,344$) saptandı.

Sonuç: Bilateral İFM asimetric olup sol sağa göre %5 dardır. İF bölgenin morfolojik ölçümleri arasında korelasyon mevcuttur ve cinsiyetler arasında farklılıklar vardır. Bu sonuçlar klinisyenlere ve klinik anatomistlere yol gösterici olabilir.

Anahtar kelimeler: interiskial mesafe, iskial açı, iskiöfemoral mesafe, iskiöfemoral sıkışma, kuadratus femoris kası, kuadratus femoris mesafesi

MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE ISCHIOFEMORAL REGION BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING

ABSTRACT

Aim: To compare morphological measurements of bilateral ischiofemoral region on magnetic resonance images (MRI) in patients without ischiofemoral impingement, to determine the correlation between these measurements and to investigate the differences between the gender.

Materials and Methods: Patients who underwent bilateral hip MRI with a preliminary diagnosis of hip pain between June 2019 and March 2021 were evaluated retrospectively. 450 patients (271 women, 179 men) who met the criteria were included in the study. Measurements were made from axial sections with the narrowest ischiofemoral region. The ischiofemoral region morphology was evaluated by ischiofemoral distance (IFD), quadratus femoris distance (QFD), ischial angle (IA) and interischial distance (IID) measurements. In addition, quadratus femoris muscle thickness (QFMT) was measured in the same section. Statistical tests were performed to compare morphological measurements between the parties (right/left) and genders and to determine the correlation between these measurements.

Results: In our study, 60.2% were female and 39.8% were male, and the mean age was 44.3 ± 14.06 years. Left IFD, QFD, and QFMT were statistically significantly lower when compared to the right ($p < 0.005$). These morphological measurements in women were statistically significantly lower than in men ($p < 0.005$). IA was statistically significantly larger in women than in men ($p < 0.005$). IID is wider in women than in men ($p < 0.005$). Bilateral positive correlation between QFD and QFMT ($r_{\text{right}} = 0.585$, $r_{\text{left}} = 0.640$), bilateral positive correlation between IFD and QFD ($r_{\text{right}} = 0.671$, $r_{\text{left}} = 0.727$), and bilateral negative correlation between IFD and IA ($r_{\text{right}} = -0.352$, $r_{\text{left}} = -0.235$, bilateral negative correlation between IFD and IID ($r_{\text{right}} = -0.342$; $r_{\text{left}} = -0.344$).

Conclusion: Bilateral IFD is asymmetrical and narrower than the left by 5%. There is a correlation between the morphological measurements of the IF region and there are differences between the gender. These results can guide clinicians and clinical anatomists.

Keywords: interischial distance, ischial angle, ischiofemoral distance, ischiofemoral impingement, quadratus femoris distance, quadratus femoris muscle

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İFS küçük trokanterin mediali ile iskial tüberkülün laterali arasındaki boşluğun daralması ve burada yer alan yumuşak dokuların sıkışması olarak tanımlanmaktadır (1). Klinik bir antite olarak İFS ilk kez 1977 yılında Johnson tarafından kalça operasyonu geçirmiş üç hastada tanımlanmıştır (2).

Hastaların klinik değerlendirmesi zordur çünkü semptomlar kesin değildir ve derin gluteal sendrom dahil olmak üzere diğer lomber, eklem içi veya eklem dışı kalça hastalıkları ile karıştırılabilir. İFS görüntüleme yöntemleri ile tanısı konulmaya başlanmış önemli ekstraartiküler kalça ağrısı sebeplerindendir. MRG İFS'yi değerlendirmek için tercih edilen tanı modalitesidir ve hasta yönetimini önemli ölçüde etkileyebilir. İF alanda MRG'de sıvıya duyarlı sekanslarda kuadratus femoris kasında (KFK) ödem olması öncelikle akla İFS sendromunu getirmektedir.

Literatürde yer alan çalışmaların büyük kısmı sıkışma sendromu olan grup ve normal grup karşılaştırmalı çalışmalardır. Bu çalışmalarda kontrol grupları az sayıda olgulardan oluşmakta olup genel populasyonu yansıtmamaktadır.

Sağlıklı bireylere ait İFB'yi değerlendiren yayınlar literatürde oldukça sınırlıdır (2-8). Bu bölgeye ait normal ölçümlerin mevcut olmaması nedeni ile KFK'da sıvıya duyarlı sekanslarda sinyal artışı saptamadan sıkışmadan söz etmek mümkün olmamaktadır. Buna yönelik geniş serili çalışmalar İFB'nin simetrisinin değerlendirmesinin yanısıra risk altındaki tarafın ve cinsiyetin de belirlenmesine olanak sağlar.

Bu çalışmadaki amacımız normal İFB'nin morfolojik ölçümlerinin (İFM, KFM, İA ve İİM) ve KFKK'nın simetrisinin/asimetrisinin araştırılması, bu ölçümlerde cinsiyetler arası farklılığın saptanması ve ölçümler arası korelasyonun belirlenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KALÇANIN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Kalça eklemi güçlü ve iyi dengelenmiş kaslarla çevrili bir eklemdir. Femur başı ve os coxae (ilium, ishium ve pubis) tarafından oluşturulur (9). Alt ekstremitayı gövdeye bağlayan klasik bir top ve soket eklemdir. Multiaksiyel bir eklem olup geniş bir hareket kabiliyeti vardır.

2.1.1. Kalça Kemikleri

Femur Üst Ucu Anatomisi:

Femur vücuttaki en uzun, en kalın ve en kuvvetli kemiktir. Femur üst ucu; femur başı, femur boynu ve küçük trokanterin 5 cm kadar distalini içine alan kemik yapıdır. Proksimal kısımda baş, boyun, trokanter major ve trokanter minör bölümleri vardır. (Şekil 1a,b,c,d)

Femur başı (caput femoris) tam bir küre şeklinde değildir. Sferoid ve ovoid yapıdadır (Şekil 1). Çapı ortalama 2,5 ile 5 cm arasında değişir. Asetabulum ile eklemlaşmek üzere anterosuperomediale doğru uzanır. Femur başı ligamentum teresin tutunduğu fovea capitis haricinde eklem kıkırdığı ile kaplıdır. Kıkırdak ile kaplı kısım femur başının yaklaşık % 60-70'ini oluşturur. Femur başının posteroinferioruna doğru düzgün yapısı femur başının merkezinde bulunan ve eklem kıkırdığı içermeyen 'fovea capitis' ile bozulur. Fovea capitis küçük bir çukurdur (10).

Femur boyun (kollum femoris) kısmı yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Tensil ve kompresif trabeküller içerir. Boyun bölümünün en dar kısmı orta kısımdır (Şekil 1). Femur başı, femur boynu aracılığıyla ve belli bir açıyla femur gövdesine bağlanır. Bu açıya kollodialfizer açısı (KDA) veya inklınasyon açısı denir. Bu açı çocuklarda ortalama 160°, erişkinlerde ortalama 120°-135° derecedir. Yapılan çalışmalarda bu açının yaş ile azaldığı gösterilmiştir. 75 yaş üstü insanlarda ortalama KDA 125° civarındadır (11). KDA cinsiyete göre farklılık gösterir ve pelvis yapısının daha geniş olması nedeniyle, kadınlarda erkeklerden daha düşüktür. Bu açının >140° olması coxa valga, <120° olması ise coxa vara olarak adlandırılır (12).

Normal pozisyonda femur boynu yukarı, içeriye ve biraz da öne doğru yönelmiştir. Transvers planla yaptığı bu açı erişkinlerde ortalama 12° ile 14°

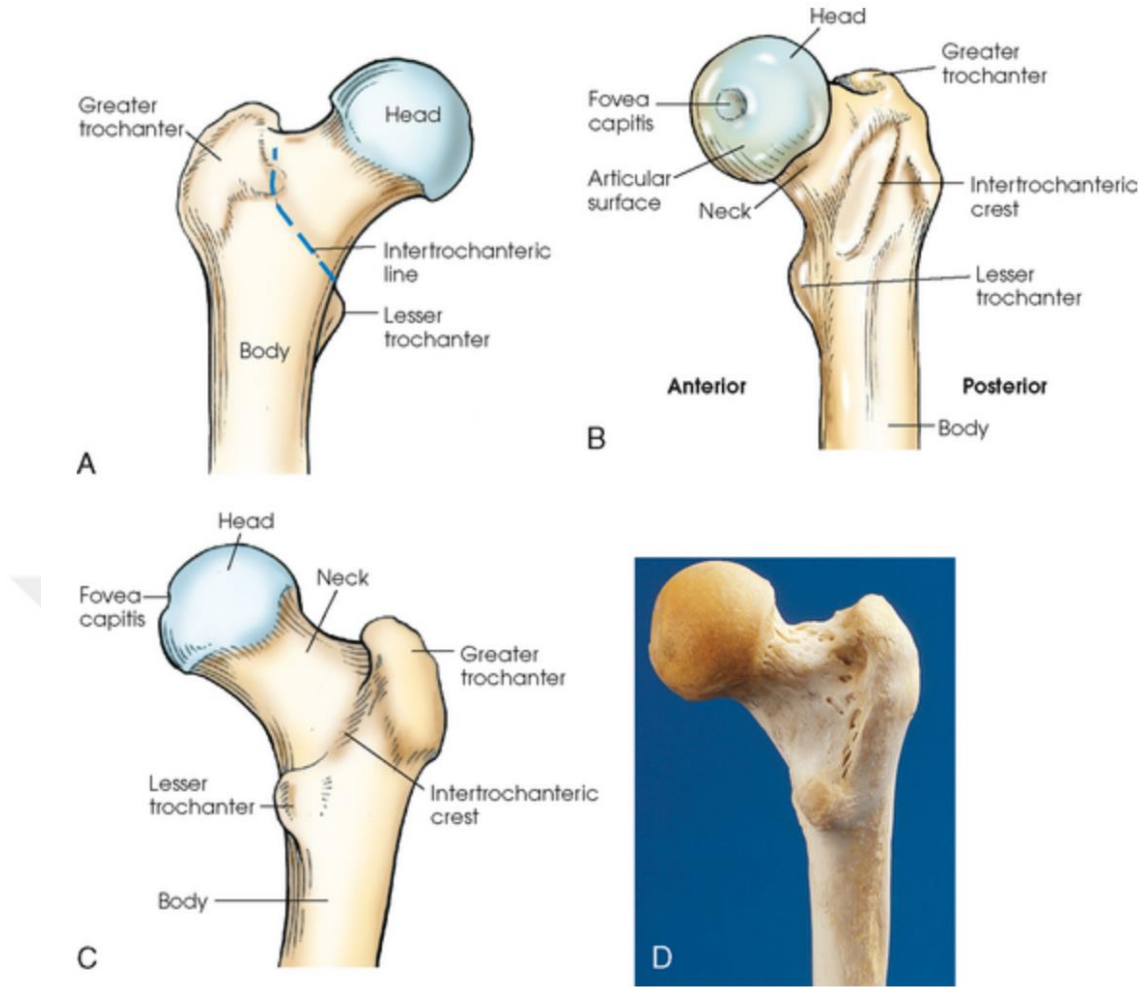
arasındadır ve buna ‘anteversiyon derecesi’ adı verilir. Femur boynu anteversiyonu, femurun torsiyon derecesini gösteren, femur boynu ile femur shaftı arasındaki açıdır (13).

Trokanter major femur üst ucun dış tarafında, boyun ve gövde bileşkesinden süperiora doğru uzanan geniş kuadrangular bir yapıdır (14). Posteriosuperior bölgesi süperomediale doğru kıvrımlanır (Şekil 1).

Trokanter minor femur üst ucun iç tarafında boynunun cisim ile birleştiği posteroinferomedial kısımda bulunan konik çıkıntıdır (13). Anterior yüzü kaba, posterior yüzü ise nispeten daha düzgündür. Buraya iliopsoas tendonu yapışmaktadır (Şekil 1).

İntertrokanterik hat; boyun ve cismin bileşkesinde trokanter majörün anterior superolateralindeki küçük bir tüberkülden başlayıp, inferomediale doğru kabarık bir hat şeklinde uzanır ve boynun en alt seviyesinde trokanter minör ile aynı seviyede fakat sıklıkla bunun önündeki ikinci bir tüberkül ile sonlanır (Şekil 1).

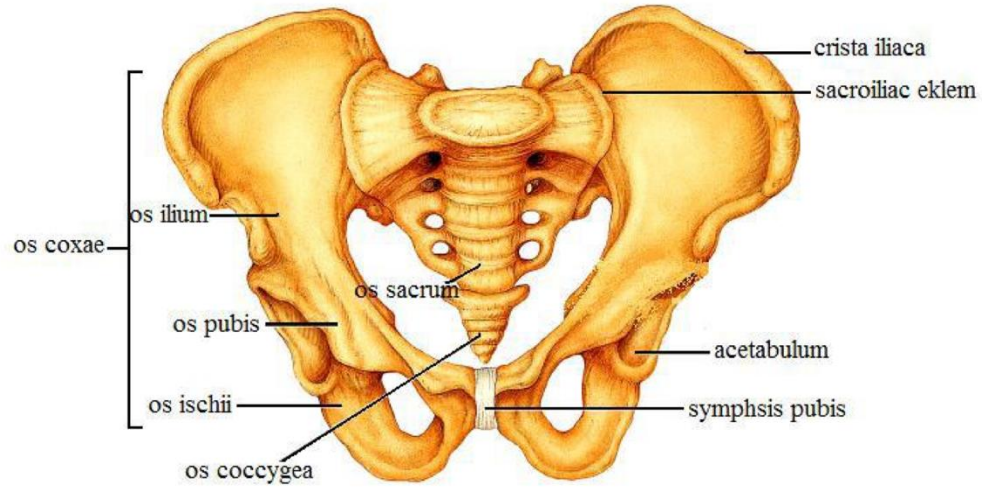
İntertrokanterik krista boynun cisim ile buluştuğu posterior yüzünden başlayıp trokanter majörün posterosuperior köşesinden küçük trokantere dek uzanır (Şekil 1). Orta kısmını biraz yukarısında kuadrat tüberkül mevcuttur.



Şekil 1. Proksimal femur (a:Anterior görünüm, b: Medial görünüm, c-d: Posterior görünüm)

Pelvis Anatomisi:

Os coxae; ilium, iskium ve pubis adı verilen üç kemiğin birleşmesi ile oluşur. Kadınlarda pelvis erkeklere oranla daha büyük ve geniştir. Erkeklerde ise pelvis sağlam dik ve dar bir yapı gösterir. İlium, korpus ve ala, iskium korpus ve ramus, pubis korpus ve iki ramiden oluşur (Şekil 2).



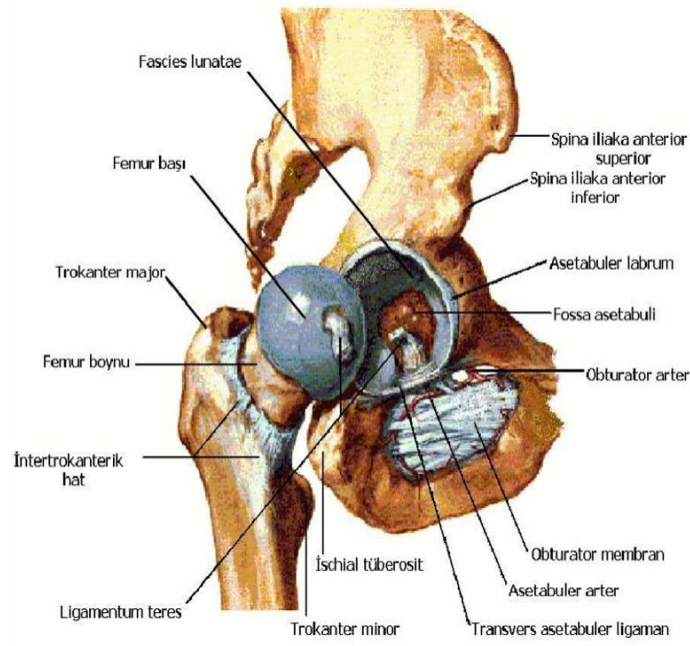
Şekil 2. Os Coxae

Asetabulum Anatomisi:

Asetabulum, kalça kemiğinin femur başı ile eklem yapan dış yüzündeki parçadır. Kalça eklemine hareket açıklığının temelini femur başı ile asetabulum kıkırdak yüzeyleri arasındaki mükemmel uyumu oluşturur. Asetabulum derinliği nedeniyle femur başının neredeyse tamamını kaplayabilir. Puberte sonunda gelişmiş bir asetabulum; ilium, iskium ve pubis'in (os ilium, os ischium ve os pubis) füzyonu ile oluşur (Şekil 3) (15). Çocukluk çağında bu üç kemik Y kıkırdağı ile birleşir. 15–16 yaşlarında kaynaşmaya başlar ve ortalama 23 yaşta tek kemik haline gelir (13). İlium, asetabulumun üst kısmı olan yaklaşık 2/5'inden biraz daha fazlasını oluşturur (16). İskium asetabulumun posterior ve inferior bölümünü oluşturur. İskium asetabulumun oran olarak yaklaşık 2/5'inden biraz daha az kısmını oluşturur. Pubik kemik en küçük parçadır. Asetabulumun 1/5'lik kısmı oluşturur. Vücudun karşı tarafından gelen pubik kemik ile simfizis pubisi oluşturur. Pubik kemik iliak kemik ile beraber obturator forameni yapar.

Şekil 3. Asetabulumu oluşturan kemikler ve Y kıkırdığı

Asetabulum içinde genişliği 2 cm olan ve açıklığı inferiora bakan yarım ay şeklinde fascies lunatae adında bir yapı mevcuttur. Tam halka şeklinde olmayan bu kenarın alt kısmında bir çentik vardır ve buraya insisura asetabuli denir. Asetabulumun femur ile asıl eklem yüzünü hyalin kıkırdakla örtülü fascies lunatae oluşturur (Şekil 4). Bu yapının kıkırdakla örtülü olması ve asetabulumun en kalın bölümünü oluşturması en önemli özelliğidir. Bu yüzey aracılığı ile pelvis kemiklerinden femur başına vücut ağırlığını aktarır. Yarımay şeklindeki kıkırdak doku ile çevrili asetabulumun orta kısmına fossa asetabuli denir (Şekil 4). Fossa asetabuli, kıkırdığı olmayan, kemik yapısı ince ve içi yağ ile dolu bir çukurdur (17). Asetabulumun kenarları fibröz kıkırdaktan yapılmış bir halka ile sarılmıştır. Labrum asetabulare denilen bu yapı asetabulum alt yüzünde bulunan insusura asetabulare üzerinden atlayarak çukuru her yönden çevreler. İnsisura asetabuli seviyesinde labrum asetabuli daha içte bulunan ligamentum transversum asetabuliye yapışır. Labrum asetabuli sayesinde asetabulum derinleşir ve femur başı eklem yüzeyinin yarısından fazlasını içine alabilecek duruma gelir. Kalçanın periferik kompartmanına sinoviyal sıvı hareketini kısıtlamada rol oynar ve bu sayede kalça eklemi içinde negatif bir basınç etkisi oluşur. Dolayısıyla kalçanın yerinden çıkmasına engel olur (18). Labrum asetabularenin en kabarık yeri asetabulumun posterosüperiorundaki kısmıdır ve kenarı limbus adını alır.



Şekil 4. Kalça eklemi lateral görünüm

Asetabulumun açıklığı laterale, inferiora ve anteriora doğrudur. Bu Von Lanz tarafından asetabuler inlet düzlemi olarak tanımlanmıştır. İnlet düzleminin eğimi longitudinal vücut aksı ile asetabulumuna teğet çizilen çizgi arasındaki açıya eşittir. Bu açı normalde ortalama 42° 'dir. Erişkin dönemde aradaki kıkırdak kemikleşerek tek bir çukur şeklinde görülür. Erişkinlerdeki asetabulum hemisferik bir sokettir ve yarıçapı yaklaşık 2.7 cm, eklem yüzey alanı yaklaşık 16 cm^2 'dir.

2.2. KALÇA EKLEMİ

Kalça eklemi klasik bir top ve yuva tipi eklemdir. Sinovyal eklemin dört özelliğini taşır:

- 1) Eklem kavitesine sahiptir.
- 2) Eklem yüzeyleri kıkırdak ile kaplıdır.
- 3) Sinovyal sıvı üreten bir sinovyal membrana sahiptir.
- 4) Ligamentöz bir kapsül ile çevrilidir (9).

Konveks eklem yüzünü oluşturan femur başı, ligamentum kapitis femorisin yapıştığı yer olan fovea kapitis dışında tamamen hyalen kıkırdak ile kaplıdır. Eklem kıkırdağı merkezi kısımda kalın, periferik kısımda ise incedir. Asetabulumun ise

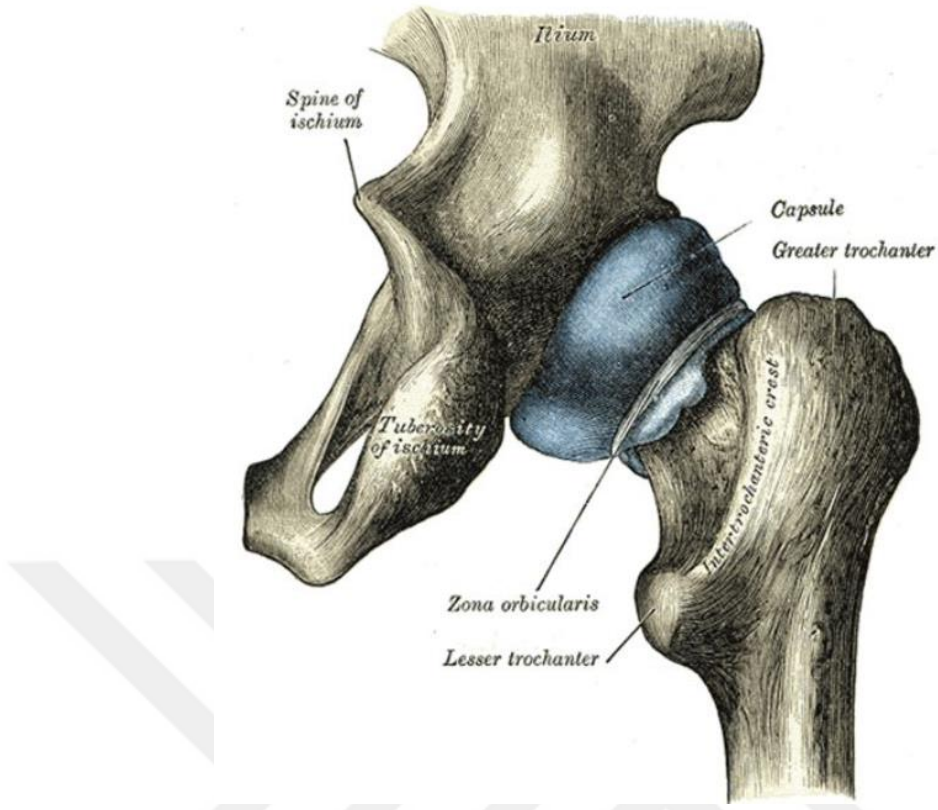
sadece fascies lunata adı verilen yarım ay ya da at nalı şeklindeki kısmı kıkırdak ile kaplıdır. Orta kısmı ise yağ dokusu ile doludur. Asetabulumun derinliğini artırmak için asetabulumun kenarında fibrokartilajinöz bir halka yapışmıştır. Buna labrum adı verilir.

Kalça ekleminin birincil işlevi, aksiyel iskeletten alt ekstremitelere kuvvet ve yük iletimini kolaylaştırırken, hareket kabiliyetine izin vermek ve vücudun ağırlığına dinamik destek sağlamaktır (19).

Kalça eklemi femur üst ucu ile kalça kemiği arasında, hepsi birbirine dik olan üç ana eksenle hareket sağlar. Farklı fiziksel düzlemlerde geniş bir hareket aralığı sağlarken aynı zamanda olağanüstü bir stabiliteye sahiptir. Tüm eksenin merkezi femur başıdır. Transvers eksenle fleksiyon ve ekstansiyon, koronal eksenle iç rotasyon ve dış rotasyon, sagittal eksenle abduksiyon ve adduksiyon hareketlerine izin verir (20-21).

2.2.1. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü vücudun en güçlü yapılarından biridir. Kalça ekleminin top ve yuva yapısı kalçaya büyük bir stabilite sağlarken, bağ kapsülü buna önemli katkıda bulunur. Eklem kapsülü ve bunu destekleyen ligamentöz yapılar kalça ekleminin stabilitesinde yer alan önemli oluşumlardır. Genel olarak kalça eklemi kapsülü ekstansiyonda sıkı ve fleksiyonda gevşektir (22). Kapsüller bağlar, kalça ekstansiyonunu önleyen sirküler şekilde uzanır ve lateral düzlemde ek stabilite sağlayan kalın longitudinal uzanan liflerle çevrilidir. Sirküler lifler femur boynu çevresinde zona orbikularisi oluşturur (Şekil 5). Kapsül ağırlık taşımanın ve baskın streslerinin meydana geldiği anterior-süperior kesimde daha kalın, arkada ise daha incedir (23). Kapsül distal anteriorda femur intertrokanterik bölgeye ve posteriorda femur başına daha yakın bir alana yapışır.



Şekil 5. Eklem kapsülü ve sirküler liflerin oluşturduğu zona orbikularis

Temelde kalça eklem kapsülünde yer alan üç ligament vardır. Bunlar iliofemoral ligament, ischiofemoral ligament, pubofemoral ligamenttir. Bunun yanında ligamentum teres ve zona orbikularis/angular ligament de kalça eklemine katılan ligamentlerdendir.

İlio-femoral ligament anterior bağ olarak bilinir. Bu ligament aynı zamanda Bigelow Ligamenti veya Bertin Ligamenti adını alır (22). Ters ‘Y’ veya modifiye ‘Δ’ şeklindedir. Bu nedenle bazı kaynaklarda Y ligamenti olarak tanımlanır. 350 N'dan daha büyük bir çekme gücüne sahip vücuttaki en güçlü bağıdır (24). Lateral (superior) ve medial (inferior) fibröz dallardan oluşur. Bu dallar birleşerek her biri femoral intertrokanterik hat boyunca uzanıp anterior inferior iliak çıkıntıya yapışırlar. Proksimal bağlantısından iliuma spiral şeklinde uzanır. Ayakta dik durumdayken kalçanın en önemli stabilizatörü olup kalça ekstansiyonu sırasında pelvisin posteriora gitmesini engeller (Şekil 6, Şekil 7) (25).

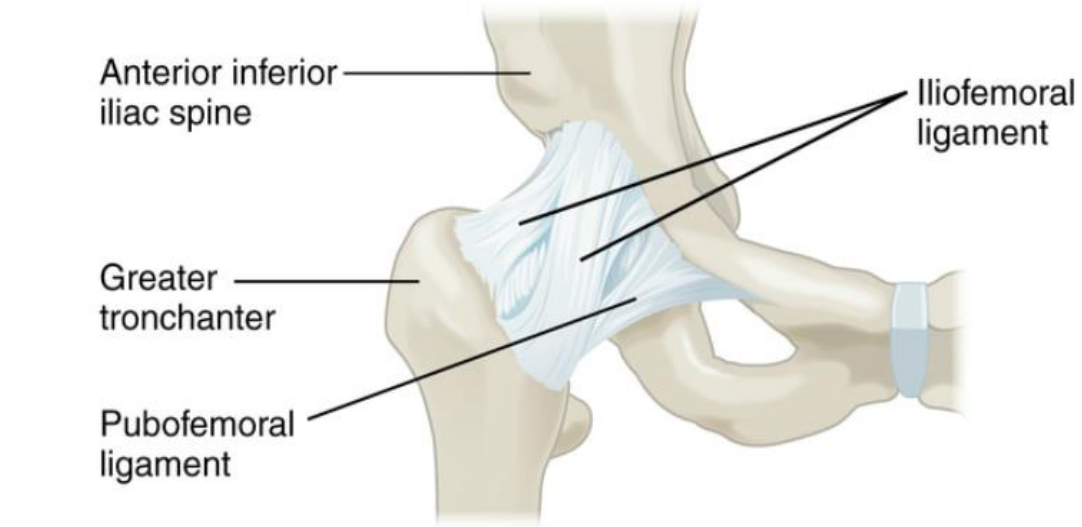
İskiofemoral ligament arka yan bağ olarak bilinir. Bu ligamentin demetleri iskiumdan başlayarak dış yana, biraz da yukarıya ve öne doğru uzanıp spiral şeklinde toplanır posterior intertrokanterik çizgiye yapışır. Nötr pozisyonda, iç rotasyon esnasında ve kombine fleksiyon-addüksiyon pozisyonlarında kapsülü güçlendirir. Aşırı iç rotasyon hareketine engel olur (Şekil 7) (26).

Pubofemoral ligament iç yan bağ olarak bilinir. Superior pubik ramustan çıkar, demetler şeklinde aşağıya, dışa ve biraz da arkaya doğru giderek medial iliofemoral ve inferior ischiofemoral ligamentlerle birleşip femura yapışır. Ligamentlerin en zayıf olanıdır. Kalça ekstansiyonu sırasında aşırı abdüksiyonu ve dış rotasyonu kısıtlamak için alt kapsülü güçlendirir (27). Femur başını iç yandan destekler (Şekil 6) (28).

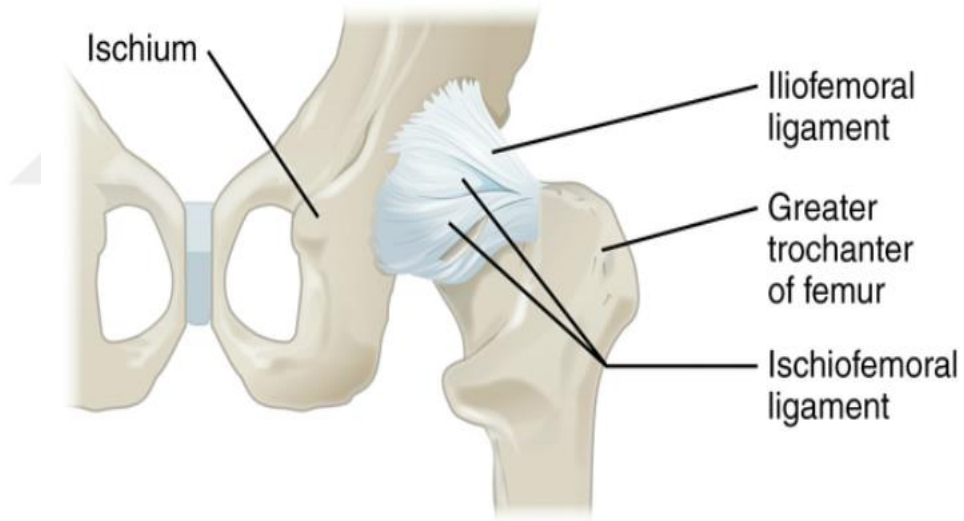
Kapitis femoris (ligamentum teres) kapsül içi bir bağıdır. Kalçanın derininde yer alır piramidal bir şekle sahiptir. Kalçanın stabilitesine çok az katkıda bulunur ve travmatik çıkıklarda yırtılabilir. Asetabuler çentiğin dış kenarı ve transvers asetabuler ligamentten başlayarak fovea capitis yapışır. Fovea kapitis, femur başında medialde yerleşik küçük bir çöküntüden ibaret bir anatomik yapıdır. İçerisinden obturator arterin bir dalı geçer, femurun addüksiyon ve dış rotasyonunu kısıtlar. Ligamentum teres'in puberteden önceki işlevi femur başına ikincil bir arteriyel beslenme sağlamaktır. Ancak yetişkinlerdeki işlevi tartışmalıdır (Şekil 4).

Zona orbikularis femur boynunu bir düğme deliği gibi çevreler ve stabilitede çok az rol oynar (Şekil 5).

Ligamentöz kapsül çok güçlü olsa da iki zayıf noktası vardır. Birincisi iliofemoral ve pubofemoral bağlar arasında ve ikincisi posteriorda iliofemoral ve ischiofemoral bağlar arasındadır. Doğal kalçada çıkık nadir olmakla birlikte, aşırı dış travma ile kalça bu zayıf noktalardan herhangi birinden çıkabilmektedir (24).



Şekil 6. Kalça eklemi anterioriordan destekleyen ligamentler



Şekil 7. Kalça eklemi posteriordan destekleyen ligamentler

2.3. KALÇA KASLARI

Kalça birçok kasın fonksiyon gösterdiği, her yönde rotasyonel hareketlere izin verebilen bir yapıdır. Femur başı-asetabulum ilişkisi sayesinde kasların yardımı ile kalça eklemi fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketi yapabilir. Kalça eklemi üzerine etkisi olan kasların görevi sadece hareket değil aynı zamanda kalça stabilitesine katkıda bulunmaktadır (29). Kalça ve

uyuluk kasları, fasya lata adı verilen fibröz bir kılıf ile çevrilmiştir. Fasya lata, proksimalde inguinal bağa, iliak kanata, sakrum posterioruna, iskial çıkıntıya, pubis ve pubik tüberküle yapışmaktadır (13). Kalça çevresi kaslarının özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir (30).

Tablo 1. Kalça çevresi kasları fonksiyon, origo-insersiyo ve innervasyonları

Fonksiyon	Kas	Başlangıç	Yapışma	Innervasyon
Fleksiyon	<i>iliopsoas</i>	T12-L5 transvers çıkıntı, iliak kanat ve sakrum superioru	Küçük trokanter	Femoral sinir
	<i>rectus femoris</i>	SLA, antero-superior asetabulum	Patella üst ucu	Femoral sinir
	<i>tensor fascia lata</i>	SIAS ve iliak kanat	Iliotibial bant	Superior gluteal sinir
Ekstansiyon	<i>sartorius</i>	SIAS	Anteromediyal tibial plato	Femoral sinir
	<i>gluteus maximus</i>	İliak kanat dış kısmı, arka sakrum ve koksigis	Posterior iliotibial band ve gluteal çıkıntı	Inferior gluteal sinir
	<i>biceps femoris</i>	İskial çıkıntı	Fibula başı ve posterolateral tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
	<i>semimembranosus</i>	İskial çıkıntı	Posteromediyal tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
	<i>semitendinosus</i>	İskial çıkıntı	Anteromediyal tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
Abduksiyon	<i>gluteus medius</i>	Ön gluteal çizgi	Büyük trokanterin lateral yüzü	Superior gluteal sinir
	<i>gluteus minimus</i>	İlium dış korteksi	Büyük trokanterin ön yüzü	Superior gluteal sinir
	<i>tensor fascia lata</i>	ASIS ve iliak kanat	Iliotibial bant	Superior gluteal sinir
Adduksiyon	<i>adductor magnus</i>	Inferior pübik ramus, iskial çıkıntı	Gluteal çıkıntı ve adduktor tüberkül	Obturator sinir ve siyatik sinir
	<i>adductor longus</i>	Pubis cismi	Linea asperanın orta 1/3’ü	Obturator sinir
	<i>adductor brevis</i>	Inferior pübik ramus ve pubis cismi	Proksimal linea aspera ve pektineal çizgi	Obturator sinir
İç rotasyon	<i>gluteus medius</i>	Ön gluteal çizgi	Büyük trokanterin lateral yüzü	Superior gluteal sinir
	<i>gluteus minimus</i>	İlium dış korteksi	Büyük trokanterin ön yüzü	Superior gluteal sinir
	<i>tensor fascia lata</i>	ASIS ve iliak kanat	Iliotibial bant	Superior gluteal sinir
Dış rotasyon	<i>obturator internus</i>	Obturator membranın iç yüzü	Büyük trokanterin mediyali	Obturator internus siniri
	<i>obturator externus</i>	Obturator membranın dış kısmı, pübik ramus, iskium	Trokanterik çukur	Obturator sinir
	<i>superior gemellus</i>	İskial boynuz	Büyük trokanterin arka yüzü	Obturator internus siniri
	<i>inferior gemellus</i>	İskial çıkıntı	Büyük trokanterin arka yüzü	Kuadratus femoris siniri
	<i>piriformis</i>	Sakrumun ön yüzü ve sakrotüberoöz bağ	Büyük trokanterin posterosuperioru	S1 ve S2’nin ön dalları
	<i>quadratus femoris</i>	İskial çıkıntının lateral kısmı	Kuadrat tüberkül	Kuadratus femoris siniri

T, torakal; L, lomber; SLA, spina iliaka anterior inferior; SIAS, spina iliaka anterior superior

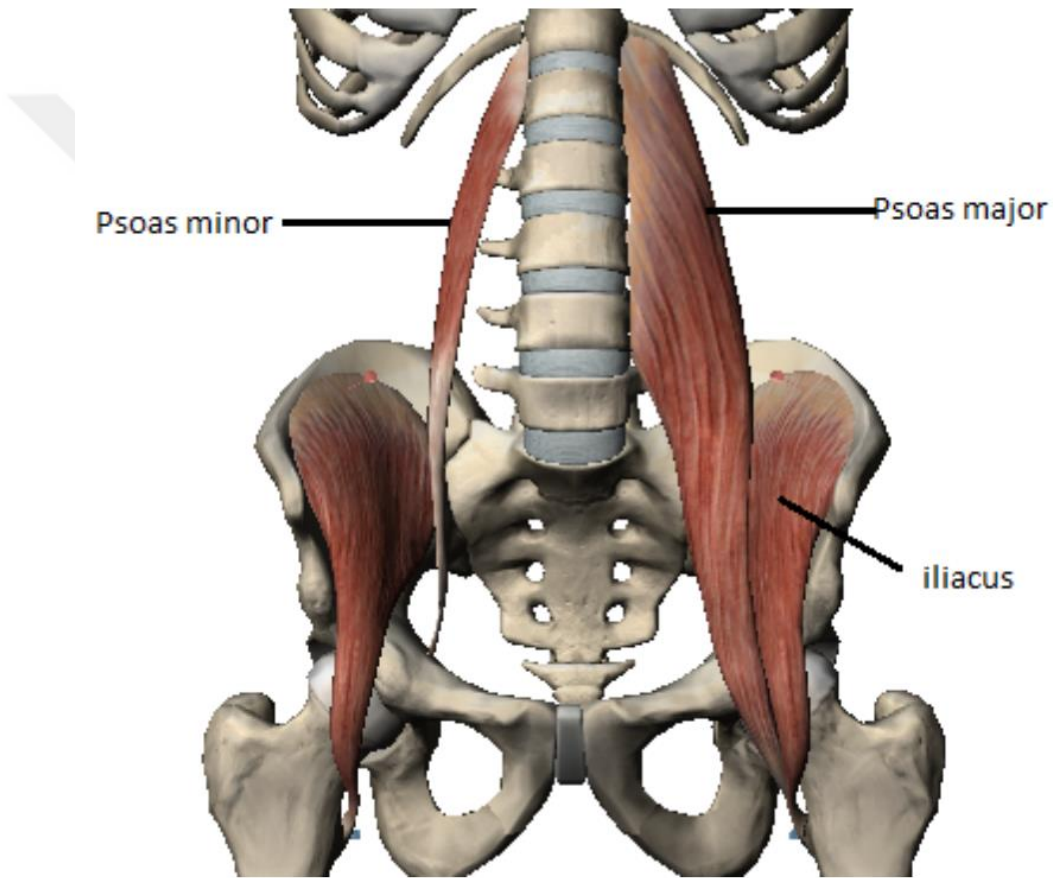
2.3.1. Kalçanın Ön Tarafında Yer Alan Kaslar

M. İliakus: İliak fossa’nın proksimal 2/3’ünden, iliak kristanın iç tarafından ve sakrum ile ilium arasındaki bağlardan başlar, m. psoas majör ile birlikte ve onun lateralinde inguinal ligamentin altından lakuna muskulorumdan geçer ve trokanter minörde sonlanır. Fossa iliaka’yı dolduran yassı, üçgen şeklinde bir kastır. Femoral sinirin L2 ve L3 dallarından innerve olur. İnguinal bağ seviyesinde m. psoas majör ile birleşerek iliopsoas kasını oluşturur (Şekil 8) (24).

M. Psoas Major: T12’den L5’e kadar vertebraların yan yüzlerinden başlayıp, uyluğun üst kısmına giderken inguinal ligamentin altından geçer. Uzun, kalın ve güçlü bir kastır. Pelvisin yan tarafında bir araya toplanarak inguinal ligamentin altındaki lakuna muskulorumdan geçer ve biraz arkaya doğru bükülerek m. iliakus’la birlikte

trokanter minörde sonlanır. Bu seyri sırasında kalça ekleminin ön tarafından geçer ve aralarında geniş bir bursa olan bursa subtendinea iliaka bulunur. Siniri L1, L2, L3'ün ventral dallarıdır (Şekil 8).

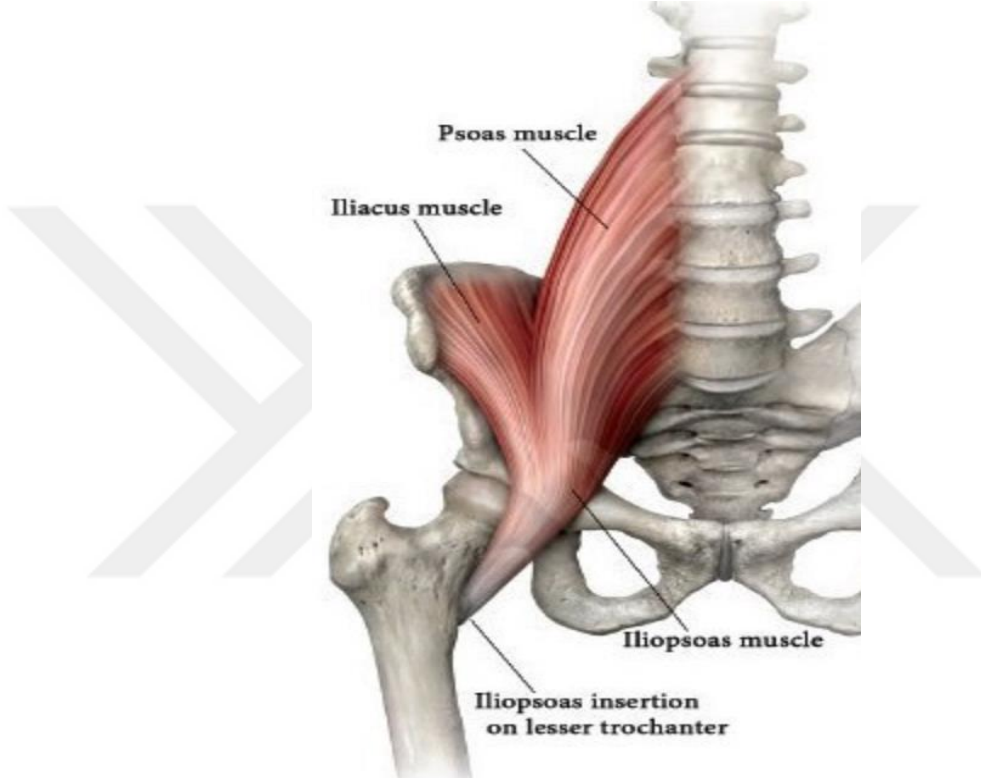
M. Psoas Minor: M. psoas majör'ün anteriorunda bulunur. Alt torakal ve üst lomber omurgalar ve bu düzeydeki intervertebral disklerden başlar, uzun yassı bir kiriş şeklinde pekten ossis pubis, eminentia iliopubika ve fascia iliaka'da sonlanır. Gövdeyi öne eğmeye yardımcı olur ancak toplumda önemli bir oranda izlenmez (yaklaşık % 40) (Şekil 8).



Şekil 8. Kalçanın ön tarafında yer alan m.psoas major-m. psoas minor ve m. iliakus

M. İliopsoas: Bu kas, m. psoas majör, m. psoas minör ve m. iliakus'tan oluşur. Uyluğun en kuvvetli fleksörüdür. İliopsoas geniş bir kökene sahiptir. Psoas major, T 12-L5 vertebra seviyesinden başlayıp trokanter minöre yapışır. İnguinal bağ seviyesinde psoas major ve iliakus kasları birleşerek M.iliopsoas'ı oluşturur (24).

İliopsoas kası kalçayı önden çaprazladığından uyluğa fleksiyon, dıştan içe doğru seyrettiğinden dış rotasyon yaptırır. Uyluk sabitlendiğinde ise çift taraflı kontraksiyonunda gövdeyi öne eğer, yatar durumdan oturur pozisyona geçerken olduğu gibi, tek taraflı kontraksiyonda öne ve yana eğer. Kalça ekleminin stabilizasyonuna yardımcı olur. Yer çekimine karşı vücut postürünü koruyan önemli kaslardandır, kalçaların erekte postürde olmasına yardımcı olur (Şekil 9) (31).



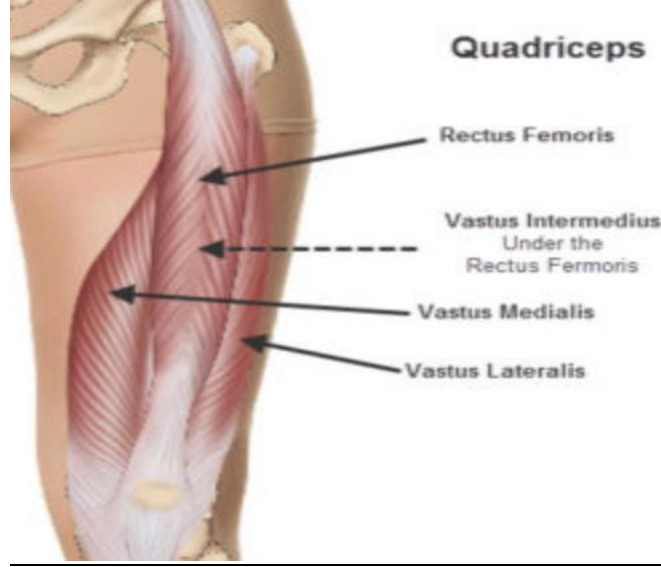
Şekil 9. İliopsoas kası

M. Sartorius: Spina iliaca anterior superior (SİAS)’tan başlayıp, distalde pes anserinusun yapısına katılarak, anteromedial tibial platoya yapışır. Vücudun en uzun kasıdır. Kalça eklemi ve diz eklemi olmak üzere iki eklem üzerinden geçer. Uyluğun ön yüzünü yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru çaprazlayarak uzanır. Kalçaya ve diz eklemine fleksiyon yaptırır. Yanısıra uyluğa abdüksiyon ve dış rotasyon, bacağına fleksiyon, fleksiyon pozisyonunda iç rotasyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir.

M. Kuadriseps Femoris: Kuadriseps femoris kası uyluğun ön ve yan yüzlerini dolduran geniş bir kas olup m.rektus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis ve m. vastus intermedius olmak üzere dört bölümden oluşur. Bu kasların orjin aldıkları noktalar farklı insersiyon noktaları aynıdır.

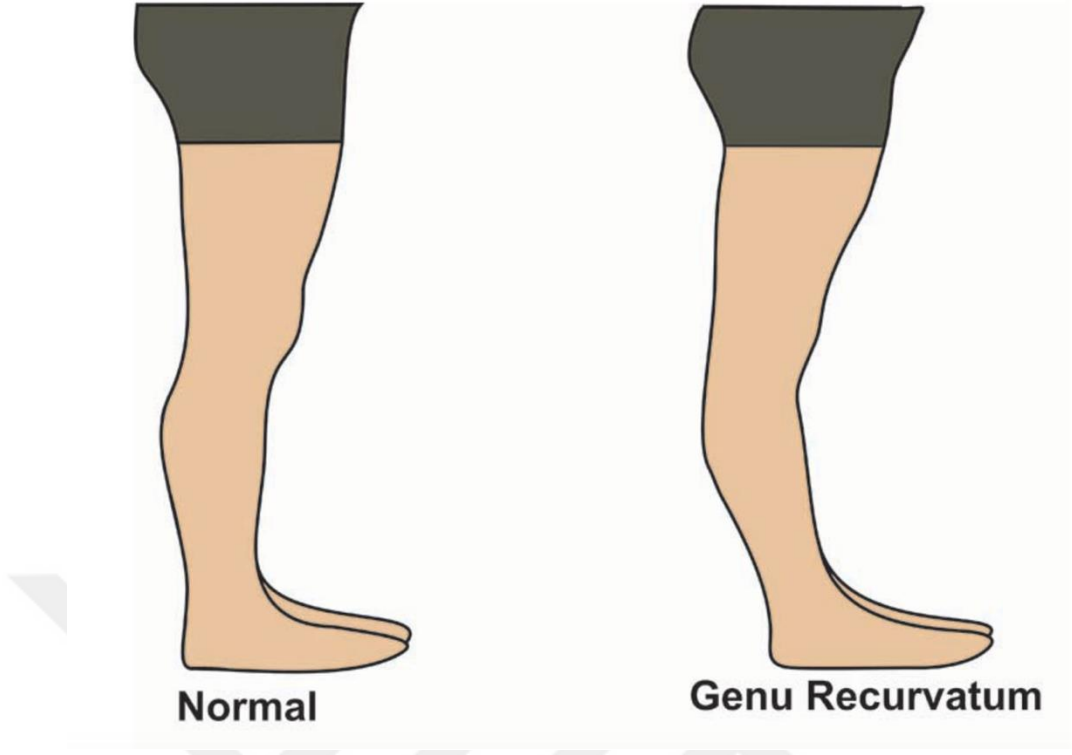
- M. Rektus femoris (RF): Kasın bir kısım lifleri spina iliaca anterior inferiordan (SİAİ), bir kısım lifleri de asetabulumun süperiorundan başlar. Lifler dar açı ile kısa bir segment sonra birleşirler. Uyluğun önünde seyrederek kuadriseps tendonuna katılır ve patella bazisinde sonlanır.
- M. Vastus lateralis (VL): Trokanter majörden ve linea asperadan başlar. Vastus lateralis; oblik vastus lateralis ve vastus lateralis longus olmak üzere iki ayrı parçaya sahiptir (32-33).
- M.Vastus medialis (VM): Linea aspera'dan başlar. Vastus medialis; oblik vastus medialis ve vastus medialis longus olmak üzere iki ayrı parçaya sahiptir (32)(34).
- M. Vastus intermedius (Vİ): Femur gövdesinin önünden ve lateralinden başlar.

Bu dört kasın ortak tendonu kuadriseps tendonunu oluşturur. Bir kısım lifler ise patellanın medial ve lateralinden geçerek retinakulumu oluşturur. Patellaya yapışan bu lifler daha sonra patellar tendonu oluşturarak tuberositas tibiaya yapışır. Bacağın en kuvvetli ekstansörü olan bu kas aynı zamanda postürü de sağlar. M. kuadriseps femoris'i oluşturan RF dışındaki kasların tümü dizde ekstansiyon yapar. RF kalça eklemine önden çaprazladığından kalça ekleminde fleksiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir (Şekil 10).



Şekil 10. Kuadriseps femoris kası (M. rektus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius)

Klinik olarak kuadriseps femoris kası vücudun en önemli kaslarından birisidir çünkü alt ekstremitenin antigravite kaslarındandır. Yürüme esnasında dizi kilitleyerek ayakta dik durabilmeyi sağlar. Bu kasta olası bir zayıflık ya da paralizi durumunda yürümek ya mümkün olmaz ya da yardımcı cihaz kullanımı gerektirir. M. kuadriseps femoris'in antagonisti olan hamstring kas grubu ile karşılıklı düzen içerisinde çalışması hem yürüme için hem de vücudun normal postürünün korunması için gereklidir. Olası bir M. kuadriseps zayıflığında dizde kilitleme mümkün olmaz, hastalar dizi kilitleyebilmek için yürürken vücutlarını öne eğerek yürümek zorunda kalırlar. Eğer kuadriseps kasında spastisite var ise de dizde genu rekurvatum deformitesi meydana gelir (Şekil 11) (35).



Şekil 11. Normal diz ve Genu Rekurvatum deformitesi

M. Tensor Fascia Lata: SİAS ve iliak kanattan başlayıp, fascia latanın lateral bölümü olan iliotibial traktusun yaprakları arasında uyluk üst ve orta 1/3'ünün birleştiği yerde fascia latada sonlanır. Uyluğa fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Uyluğun abdüktörü olarak kabul edildiğinden, iliotibial traktus aracılığıyla bacağın ekstansiyonuna da yardımcı olur. Süperior gluteal sinir tarafından innerve edilir (31).

2.3.2. Kalçanın Arka Tarafında Yer Alan Kaslar

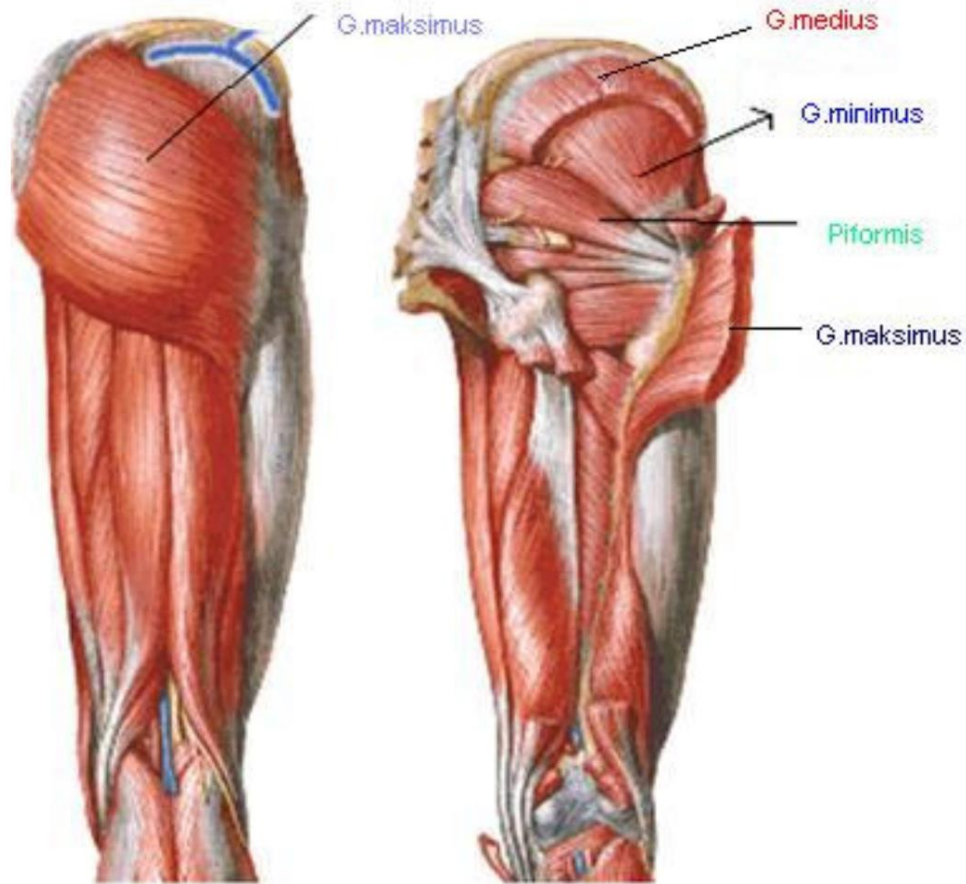
M. Gluteus Maksimus: Gluteal sahanın en yüzeysel grup kası olup geniş, kalın, dört kenarlıdır. Önemli postürel kaslardanır. Gluteus maksimus kası ; sakrum ve koksiksin posterolateralinden, sakrotüberöz bağdan, iliumun gluteal yüzeyinden (posterior gluteal çizginin arkasında), torakolomber fasyadan, gluteal aponeurosis'ten olmak üzere birden çok yerden orijin alır.

Kas lifleri inferolateral bir seyir izleyerek femura doğru birleşir. Liflerin üst yarısının tümü ve alt yarısının yüzeysel kısmı, yani kasın 3/4'ü kalın tendinöz yapıda toplanarak trokanter major üzerinden geçer ve iliotibial traktusta sonlanır. Geri kalan

1/4'ü tuberositas glutea'da sonlanır (36). Kalça ekleminin en güçlü ekstansör kası olarak bilinir (30). Bu açıdan iliopsoas kasının antagonistidir. Ayrıca uyluğa dış rotasyon, üst yarısı abdüksiyon, alt yarısı addüksiyon yaptırır. İliotibial traktusa katılmasından dolayı kasın etkisi bacakta da görülür. Inferior gluteal sinir tarafından innerve olur (Şekil 12).

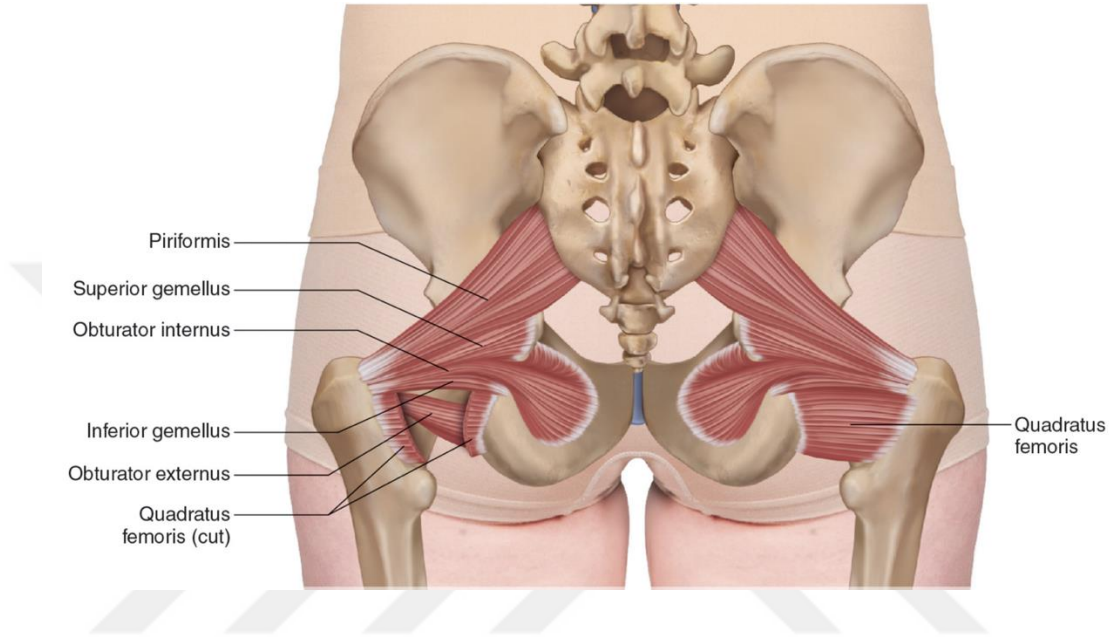
M. Gluteus medius: Gluteus maksimus kasının altında yer alır. İliumun lateral yüzünden orjin alıp trokanter majörün dış bölümüne yapışır (Şekil 12). Uyluğun abdüktörü ve iç rotatörüdür. İnervasyonunu superior gluteal sinir (L5 ve S1) tarafından sağlanır. Pelvisi stabilize ederek sarkmasını önler (36).

M. Gluteus minimus: İliumun dış yüzünden orijin alarak trokanter majörün ön yüzüne yapışır. İnervasyonu süperior gluteal sinir tarafından sağlanır. Uyluğun abdüksiyonunda ve iç rotasyonunda görev alır (36) (Şekil 12).



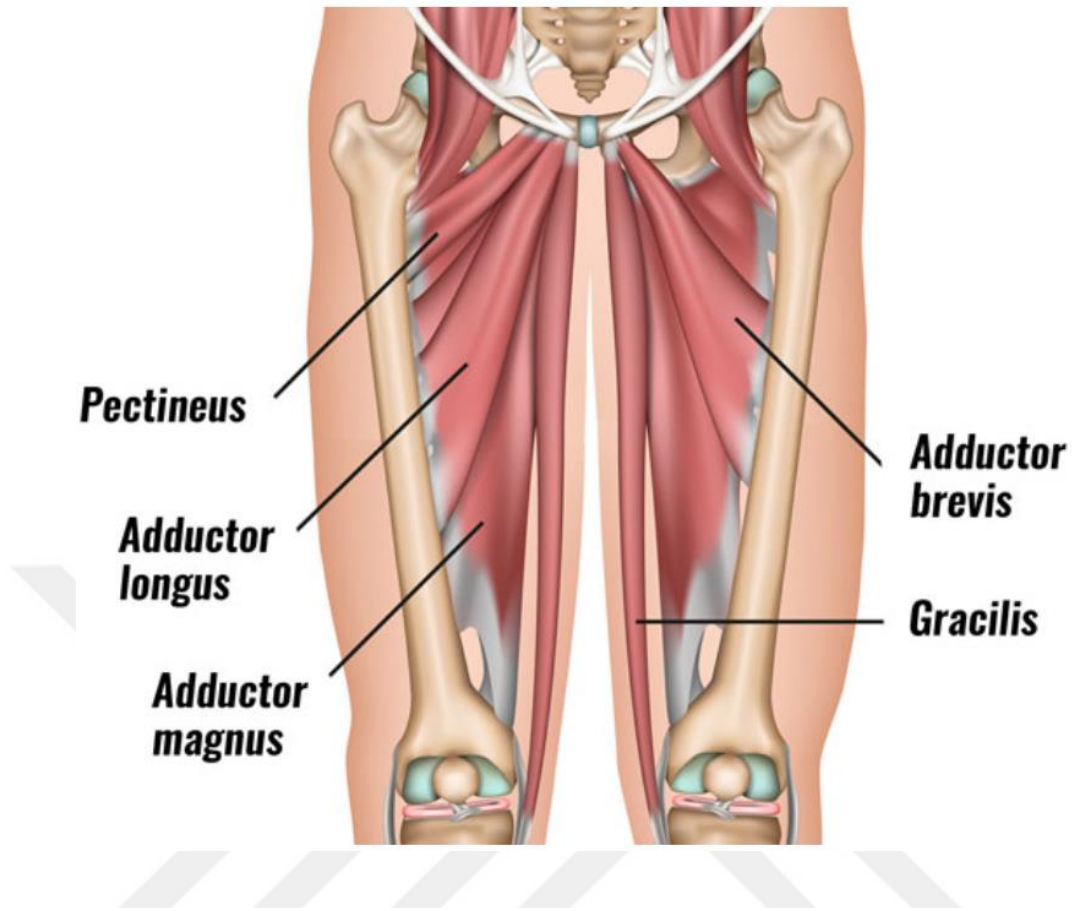
Şekil 12. Gluteal Kaslar (m. gluteus maksimus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus)

Uyluğun dış rotator kasları: Kalça dış rotasyonu pelviste başlayıp trokanter majörün arka yüzüne yapışan kısa kaslarca sağlanır. Gluteus maksimusun derininde yer alan bu kaslar; obturator internus, obturator eksternus, gamellus süperior, gamellus inferior, piriformis ve kuadratus femoris'tir. Sakral pleksustan gelen dallarla innerve olurlar (37) (Şekil 13).



Şekil 13. Uyluğun dış rotator kasları

Uyluğun iç tarafındaki kaslar: Bunlara uyluğun addüktör kasları da denmektedir. Bunlar; grasilis, pektineus, addüktör longus, brevis ve magnustur. Pektineus kası femoral sinir tarafından, diğer addüktör kaslar ise obturator sinir tarafından innerve edilirler (Şekil 14) (31).



Şekil 14. Uyluğun addüktör kasları

Nörovasküler Yapılar

A. İliaka Eksterna: A. iliaka communis'in terminal dalıdır. Pelvis ön kompartmanın iç yüzünde, m. psoas majör üzerinden medial kenar boyunca oblik olarak aşağı doğru ilerler. V. iliaka eksterna isimli ven bu artere eşlik eder. Proksimalde psoas kasının medial kenarı boyunca arterin posteromedialindedir.

A. Femoralis: A. iliaka eksterna'nın, ingüinal ligamentin altından geçtikten sonraki uzantısıdır. Kapsülün hemen anterior ve medialinde seyrederek. V. femoralis, v. femoralis profundus ve v. safena magna'nın da katılımıyla inguinal ligamanın altından geçtikten sonra v. iliaka eksterna adını alır.

A. Profunda Femoris: İnguinal ligamanın altında a. femoralis'in lateralinden çıkar, posterioruna geçer ve pektineus ile addüktör longus kasları arasında seyrederek.

A. Sirkumfleksa Femoris Lateralis: A. femoris profunda'nın lateralinden ayrıldıktan sonra sartorius ve rektus kasları arasından geçer, vastus lateralis üzerine gelir ve dallara ayrılır.

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

Süperior Gluteal damarlar: A. iliaka interna'nın posterior bölümünün dallarıdır. Siyatik çentiğın süperiorundan geçer, posterior kolona yakındır.

İnferior Gluteal ve Pudental damarlar: A. iliaka 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 İskiadika Major'den geçerek pelvisten çıkmadan önce piriform kasın anterior ve medialinden geçer. İnfrapiriformis fossadan çıkar, asetabulum arka kolonunun posterolateral yüzünden geçer. İncisura iskiadika major'den geçerken N. peroneus communis'e ait lifler lateralde yer alır ve daha kolay yaralanabilir (31).

N. femoralis: L 2,L3,L4 köklerinden meydana gelir. Pelviste iliopsoas süperiorunda seyrederek ve uyluğa femoral üçgenden girer. Femoral üçgen, kalça eklemının hemen anterior ve medialinde inguinal ligament, sartorius ve adduktor longus kasları tarafından oluşturulur.

Eklemın damarsal yapısını; arteria obturatoria, arteria circumflexia femoralis medialis ve lateralis, arteria glutea süperior ve inferior'un dalları oluşturur. Kalça eklemi damarları femur başının damarsal yapısı ile yakın ilişkilidir.

A. femoralis'in dallarından arkada medial sirkumfleks önde lateral sirkumfleks dalları ekstrakapsüler arteriyel halkayı oluşturur. Femur boynunda yükselen arter dalları kapsül yapısını delerek ağ biçiminde retinaküler arteriyel halkayı oluşturur. İntrakapsüler olarak eklem kapsülünde fibröz yapı ve sinoviya altında eklem kıkırdağına ilerleyerek subsinoviyal arteriyel halkayı oluştururlar.

Obturator arterin bir dalı ligamentum teres içinden geçerek femur başını besler. A. glutealis süperior ve inferior ekstrakapsüler halkaya küçük dallar verir. Bu oluşumda anterior ve lateral epifizyal arterler, femur başına posterosüperiordan girerek femur başının büyük bir bölümünün kanlanmasını sağlarlar (31).

2.4. KALÇA EKLEMİ HAREKETLERİ

Kalça eklemi, omuz ekleminden sonra hareket açıklığı en geniş olan ikinci eklemdir (30). Uzayda üç boyutta hareket edebilme yeteneğine sahiptir. Bu eksenler ve eksenlerde yaptığı hareketler;

- 1. Sagittal Eksen:** Bu eksen de fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapar (38). Fleksiyon; sert ve düzgün bir yerde sırt üstü yatan kişinin kalçasının yukarı doğru yaptığı harekettir. Normal fleksiyon yaklaşık 135° dir. Ekstansiyon; sert ve düzgün bir yerde yüzü koyu yatan kişinin kalçasının süperiora doğru yaptığı harekettir. Normal ekstansiyon $10-30^{\circ}$ dir.
- 2. Frontal Eksen:** Bu eksen de kalça abduksiyon ve addüksiyon hareketi yapar (38). Abduksiyon; ekstremitenin nötr pozisyona göre laterale açılabilirdiği harekettir. Kalça nötr pozisyonda ve diz ekstansiyonda iken $40-45^{\circ}$ dir. Kalça fleksiyonda iken 90° dir. Adduksiyon; ekstremitenin nötr pozisyona göre mediale doğru yanaşabilme açıdır. Kalça ekstansiyonda iken 10° , kalça fleksiyonda iken 40° dir.
- 3. Vertikal Eksen:** Bu eksen de kalça iç ve dış rotasyon hareketleri yapar (38). İç ve dış Rotasyon; kalçanın rotasyon hareketleri sırt üstü yatan hastada kalça ve diz 90° fleksiyonda iken muayene edilir. İç rotasyon 60° , dış rotasyon 40° dir. Kalça ve diz ekstansiyonda iken iç rotasyon $35^{\circ}-40^{\circ}$, dış rotasyon $10^{\circ}-15^{\circ}$ dir. Bunun sebebi fleksiyonda gevşek olan bağların ekstansiyonda gerilmesidir.

2.5. KALÇA EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ VE KİNEMATİĞİ

Kalça eklemının biyomekaniğinin anlaşılması; kalça fonksiyonlarının öğrenilmesinde, kalça sorunları ile ilgili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde, rekonstrüktif girişimlerin planlanmasında ve kalça protezlerinin geliştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir (30). Kalça eklemi, omuz eklemi ile birlikte vücudun en hareketli eklemidir. Ancak kalça eklemi, femur başının asetabulum içerisinde kapanmış olması ve femur başı-asetabulum uyumu nedeni ile omuza göre nispeten daha stabildir. Asetabuler kapanma, uygun kalça biyomekaniği için önemli bir etmendir. Femur başının asetabulum tarafından yetersiz kapanması, asetabulumun

anormal yönlenmesi yetersiz yük taşıma ile sonuçlanır. Kalça eklemi top-yuva tipi ekleme sahiptir (39).

Kalça eklemi alt ekstremitelerin en proksimalindedir. Kalça eklemi, vücut ağırlığı ve kalça abdüktörleri arasında etkili bir kaldıraç gibi görev yaparak bu iki güç arasında bir denge sağlar. Bu denge sayesinde yürüme esnasında pelvis stabilize edilir (39). Kalça eklemi, günün değişik saatlerinde değişik miktarlarda yüke maruz kalmaktadır. Ekleme binen yük miktarı; sandalyeye oturma, merdivenden inme-çıkma, ayakkabı giyme, yere eğilme, koşma.. gibi hareketlerle değişmektedir. Bipedal yürüyüş paternine sahip insanlarda eklem dengesi, eklemi bir araya getiren kemiklerin dizilimi ile ilişkilidir.

İnsanlarda vücut ağırlık merkezi, kalça eklem merkezinin posteriorunda yer alır. Kalçanın ekstansiyon kuvveti, kalçanın anterior kısmında yer alan iliofemoral bağ tarafından karşılanır. Bu yol ile ekstansiyon yönünde denge, pasif olarak sağlanmaya çalışılır (40). Dengeyi kurabilmek için kalça çevresi kasları kullanılır ve kas kullanımı enerji gerektirir. Merdivenleri çıkabilme, ayağa kalkabilme, yere eğilme ve geri doğrulabilme.. gibi gündelik aktivitelerde, kalça düzeyindeki kaslar gerekli momenti oluşturabilmek için büyük kuvvet oluşturmak zorundadırlar. İnsanda vücut ağırlığının dağılımı; trokanterleri birleştiren çizginin üzeri tüm vücut ağırlığının 4/6'sını, çizginin altında kalan kısım 2/6'sını oluşturacak şekildedir. Bu durumda alt ekstremitelerin her biri vücut ağırlığının 1/6'sını oluşturmaktadır.

Asetabulum ve femur başında belli bir miktar elastikiyet sağlayan spongios trabeküler kemik mevcuttur. Kalça eklemi değişik miktarda kuvvete maruz kaldığı zaman en fazla temas alanı ve uyumu sağlayabilmek için bir takım değişikliklere uğramaktadır. En fazla uyum yükün tamamı uygulandığı esnada görülür. Normal femur başı asetabulumun belli oranda bir kısmıyla temas halindedir böylece temas edebilecek potansiyel alanı elinde bulundurur. Yük az olduğu zaman kalça eklemine daha az bölümü temas halindeyken, yük arttıkça subkondral kemikte yassılaşma meydana gelir ve maksimum temas alanı artar. Birim alana düşen yük azalır ve tolere edilebilir sınırlar dahilinde kalır. Sonuç olarak kalça eklemi önemli fonksiyonel kazanç sağlar. Yük altında deformasyon, kırıkdağın korunmasına katkıda bulunur. Subkondral kemiğin kırıkdağ altındaki bu tutumu, potansiyel temas alanının genişlemesine neden olur. Trabeküler kemikte normalin üzerinde aşırı deformasyon,

mikrokırıklar oluşmasına yol açar. Belli miktara kadar olan trabeküler kırıklar fizyolojik olarak kabul edilir. Ancak yüksek düzeylerde tekrar edilmesi halinde kemik remodelizasyona yol açar ve trabeküler ağ sertleşir. Bu sertleşme ve uyumsuzluk, eklem yüzeylerinde bozulma ve osteoartrite neden olur (41).

Yürüme esnasında kalça ekleminde rotasyon hareketlerinin olması gerekmektedir. Kalça eklemi ile sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılabilseydi; kayma-yuvarlanma hareketlerinin yapılması mümkün olmazdı. Kalça ekleminin üç planda da hareketi mevcuttur. Sagittal plandaki hareket aralığı en fazladır. 140° fleksiyon, 15° ekstansiyon hareketi yapar. Frontal planda 30° abduksiyon, 25° adduksiyon ve transvers planda kalça fleksiyondayken 70° iç rotasyon, 90° dış rotasyon hareketi yapar. Kalça ekstansiyondayken yumuşak dokuların kısıtlanması nedeniyle rotasyon miktarları daha azdır. Yapılan çalışmalara göre; günlük yaşam aktiviteleri için en az 20°'lik fleksiyon, 20°'lik abduksiyon ve dış rotasyon hareket açıklığı olmalıdır (42). Yaşlandıkça kalça fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı ve adım aralığı azalır (43).

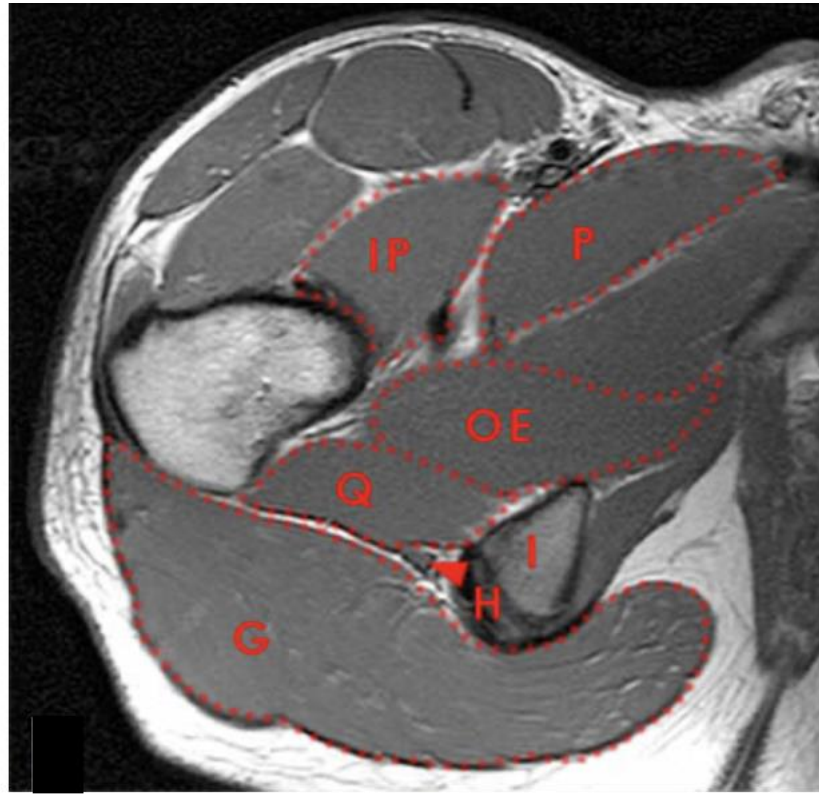
2.6. İSKİOFEMORAL BÖLGE ANATOMİSİ

Femoral apofizler, femurun proksimalinde bulunan belirgin çıkıntılardır. İki apofizden lateralde ve daha büyük olanı trokanter majör adını alır. Medial apofiz daha küçük, daha konik şekillidir. Buna trokanter minör denir. Trokanter minör posteromedial düzlemde uzanır. Minör trokanterin apeks ve ön yüzü dokunmaya müsaitken, kemik çıkıntı başka yerlerde pürüzsüzdür. Majör trokanterin aksine minör trokanter palpe edilemez.

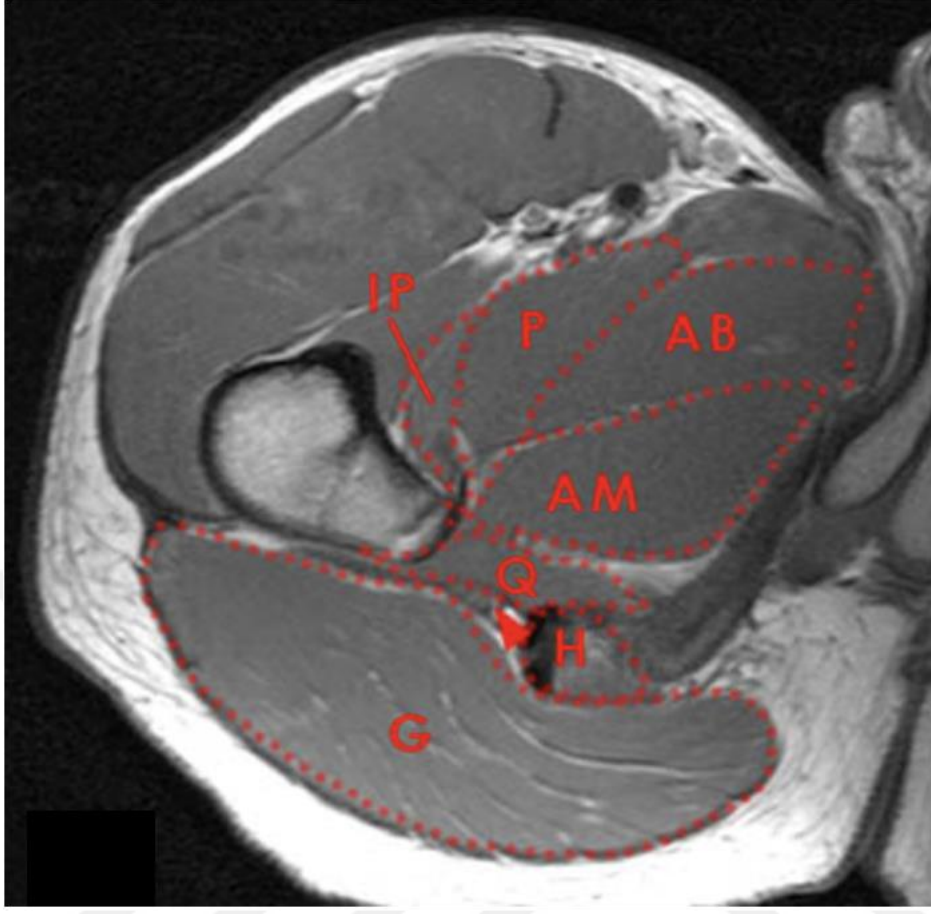
İskiyaal tüberkül (İT), pelvisin iki yarısını oluşturan üç ana kemiğin en alt kısmı olan iskiumun ön kısmının genişlemesiyle oluşur. Otururken bir yüzeyle temas eden pelvisin altındaki V şeklindeki kemik olup adı oturma kemiği olarak da bilinmektedir. İskiyaal tüberkül, uyluğun addüktör kaslarının, hamstring kaslarının ve sakrotüberöz bağların bağlandığı yerdir. Bu kasların kuvvetli bir şekilde çekilmesi, bir travma/darbe esnasında yaralanması bu kemikte avulsiyon kırığı ile sonuçlanabilir.

KFK uyluğun kare kası olarak bilinir. İskial çıkıntının anterior kısmından geniş tabanlı başlayıp posteromedialde proksimal femura dar bir insersiyon yapar. Kas lifleri femoral uçta dar insersiyonun olduğu yerde sıkıdır ve iskial yönde yağ lobülleri

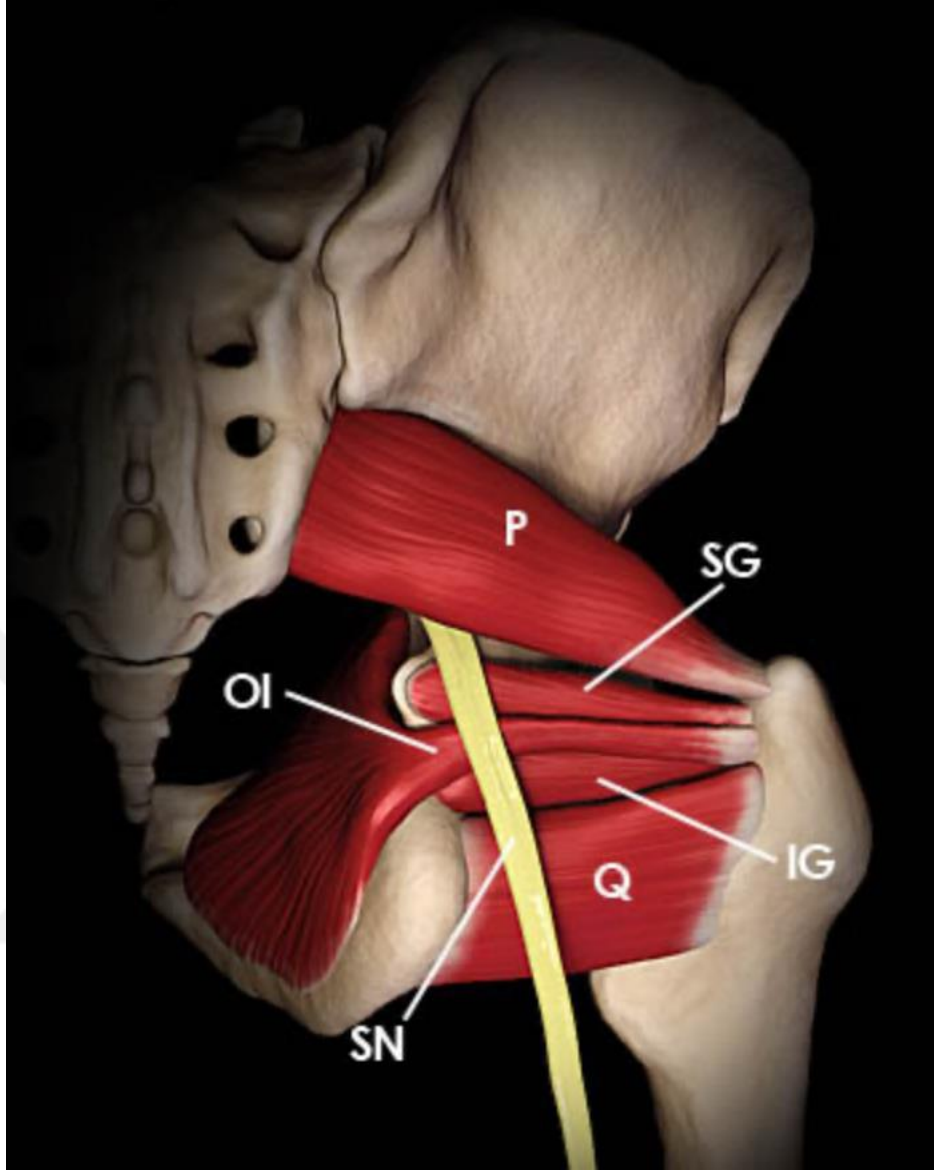
içermesi sebebi ile daha gevşek bir yapıya sahiptir. Bu kas ile küçük trokanter arasında bir bursa bulunabilir. KFK anteriorda obturator eksternus kası, posteriorda siyatik sinir, superiorda inferior gemellus kası ve inferiorda adduktor magnus kası ile sınırlanmıştır (Şekil 15,Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18) (44-45). Diğer kısa eksternal rotatör kaslar ile sinerjistik olarak hareket eder. Kalça ve uyluğun addüksiyona yardımcı olan güçlü bir dış rotatördür. Sakral pleksusun L4, L5, S1 köklerinden inerve olur. KFK'ya giden sinir büyük siyatik çentik yoluyla pelvisten çıkar, gemellus ve obturator internus kaslarının önünden aşağıya doğru ilerler ve KFK'ya ön yüzeyinden girer. Arteryel kanlanmasını medial sirkümfleks femoral arter sağlar (45).



Şekil 15. İntertrokanterik düzeyden geçen aksiyel kesitte kuadratus femoris kası (Q), iskiumun lateral yüzeyinden başlar, proksimal femurun posteromedial yüzeyine uzanır (G=Gluteus Maximus Kası,H=Hamstring Tendonu, I=İskium, Ok ucu= Siyatik Sinir OE=Obturator Eksternus Kası, IP= İliopsoas Kası ve Tendonu, P=Pektineus Kası).



Şekil 16. Minör trokanter düzeyinden geçen kesitte kuadratus femoris kası ve komşu yapılar. Siyatik sinir ve Hamstring'ler Kuadratus Femoris'in arkasında kalıyor. (hamstring kasları (H); kuadratus femoris muscle (Q); AM=addüktör magnus kası, AB= addüktör brevis kası, P=pektineus kası, IP=iliopsoas kası)



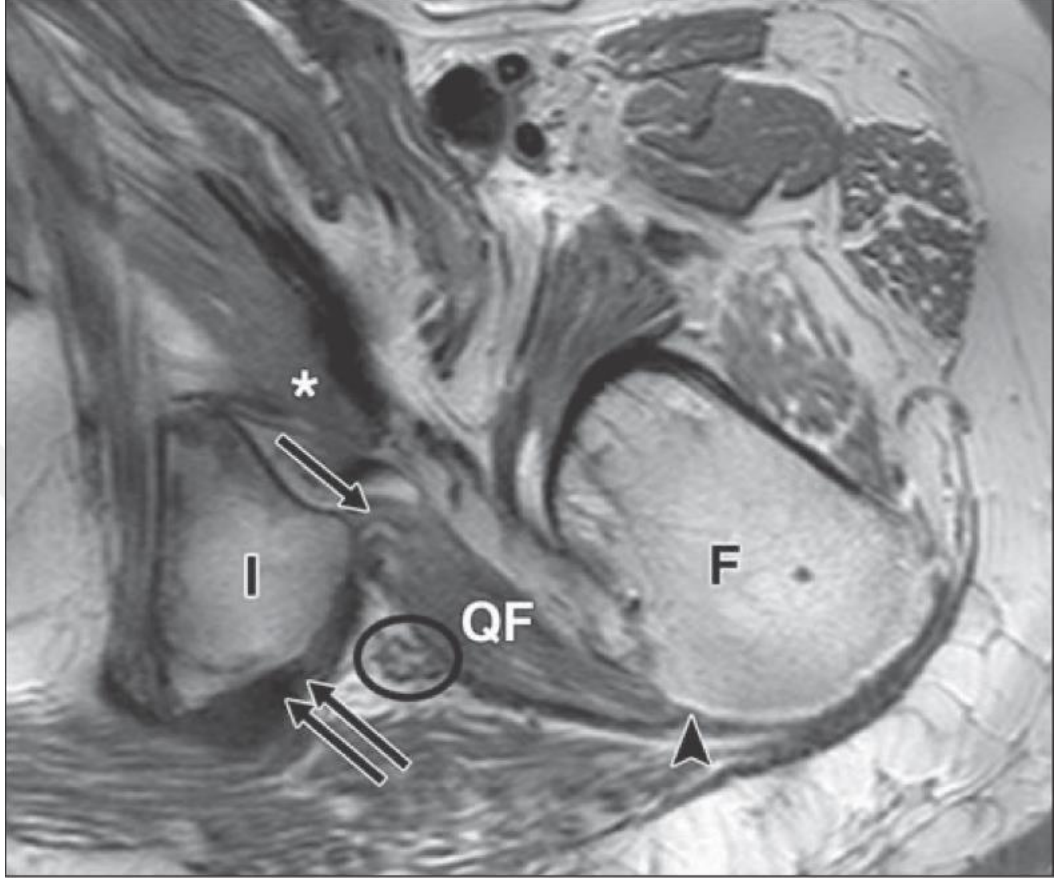
Şekil 17. Kısa kalça rotator kaslarının 3B görüntüleri. (Posterior) Siyatik sinir (SN), siyatik forameni piriformis kasının(P) altından terk eder ve süperior gamellus (SG), obturator internus (OI), inferior gamellus (IG), kuadratus femorisin (Q) arkasından seyrederek.



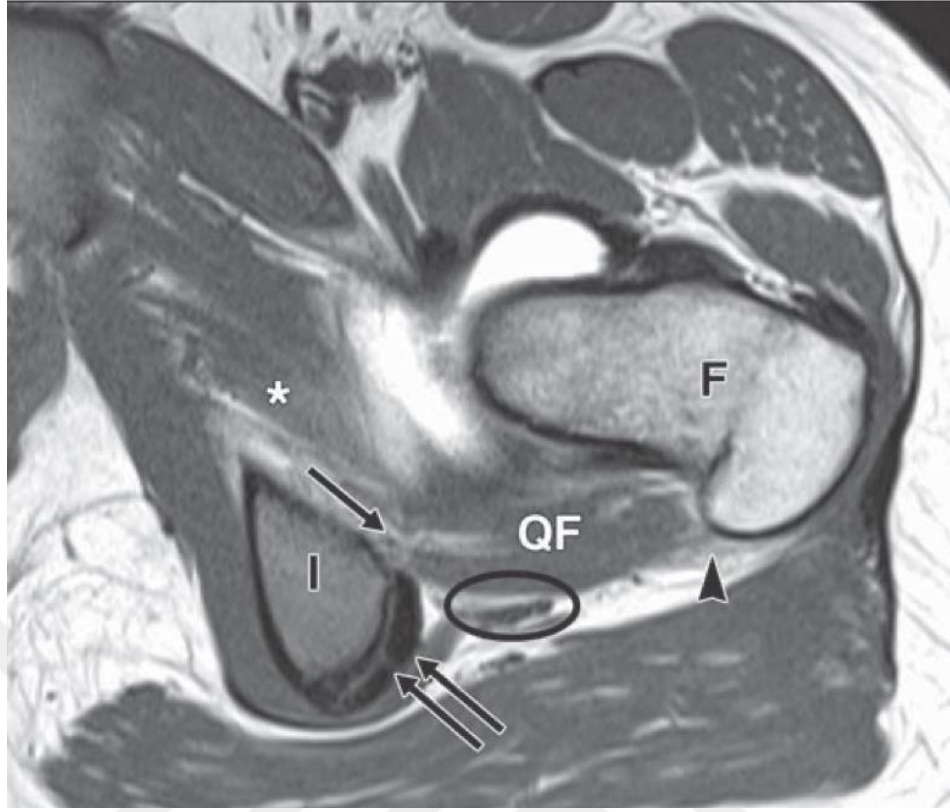
Şekil 18. Kısa kalça rotator kaslarının 3B görüntüleri.(Anterior) Obturator eksternus (OE) kası, kuadratus femorisin (Q) önünde ve üstünde yer almaktadır.

MRG’de alınan imajlarda kalçanın aksiyal, sagittal ve kesit kalınlığına bağlı olarak koronal görüntülerinde kuadratus femoris kası kolaylıkla tanımlanır. Kas genellikle en iyi origo, insersiyo ve anterior-posterior ilişkilerin değerlendirilebildiği aksiyel görüntülerde değerlendirilir (Şekil 19, Şekil 20) (45). Normal erişkinlerde KFK genişliği 2 cm’dir (2). İskium boyunca uzanan tendinöz orijin geniş tabanlı ve

fasiküllü görünebilir. En iyi hamstring tendonlarının hemen önündeki iskiyal tüberkül boyunca aranarak bulunur.



Şekil 19. 69 yaş erkek, normal anatomiye sahip kadavra, aksiyel T1 ağırlıklı görüntüsü (I= iskiyal tüberkül, F= femur, QF= kuadratus femoris kası, asteriks= obturator eksternus kası, tek ok= KFK orjini, ok başı= KFK insersiyosu, çift ok= hamstring orjini, oval= siyatik sinir)



Şekil 20. 13 yaş, kız, sol kalçada ağrı nedeni ile başvuruyor. Normal kalça artrogram ve normal KFK görüntüsü. Aksiyel T1 görüntüler normal anatomik komşulukları gösteriyor. (Asterisk=obturator externus kası; ok= KFK orjini, oval= siyatik sinir, çift ok=hamstring origin; ok başı= KFK insersiyosu, F = femur, QF = KFK, I = iskiyal tüberkül).

Hamstring (HS) kas grubu, semitendinöz (ST), semimembranöz (SM) ve biceps femorisin uzun başından (LHBF) oluşmaktadır. Bu üç kas, kalça ve diz eklemlerinden geçen ortak bir tendon olarak iskiyal tüberkülden kaynaklanır. Bunlar biartiküler kaslardır ve siyatik sinirin tibial kısmı tarafından innerve edilirler. Uyluğun arka bölgesinde, femurun posterolateral bölgesinden linea aspera ve suprakondiler sırttan kaynaklanan biceps femorisin kısa başı (SHBF) HS grubuna eklenir. SHBF, ortak fibular sinir tarafından innerve edilen monoartiküler bir kastır (47) (Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23, Şekil 24)



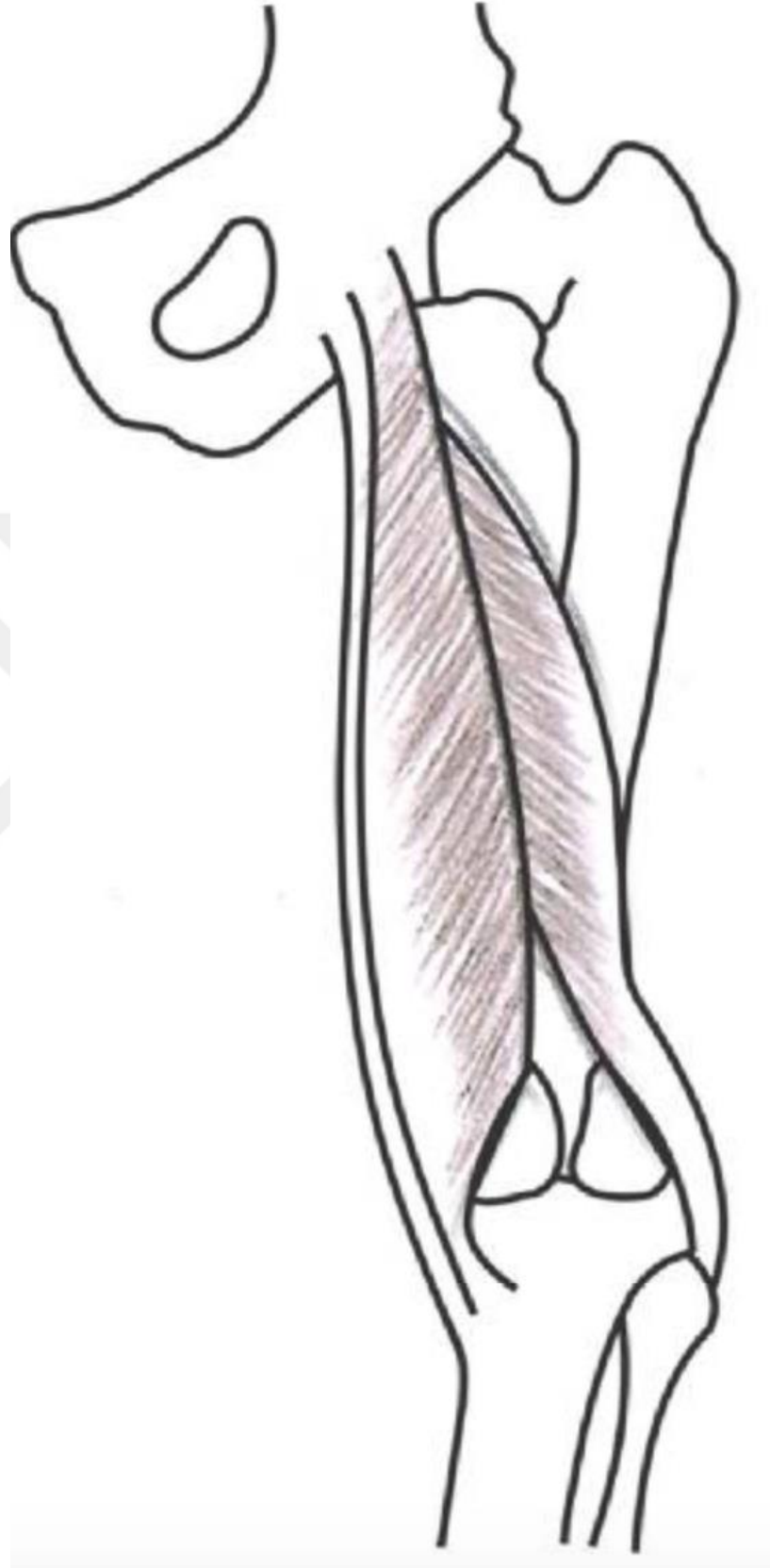
Şekil 21. Hamstring kaslarının şematik çizimi. (Semitendinöz Kas)



Şekil 22. Hamstring kaslarının şematik çizimi. (Semimembranöz Kas)



Şekil 23. Hamstring kaslarının şematik çizimi. (Biceps Femorisin Uzun Başı)



Şekil 24. Hamstring kaslarının şematik çizimi. (Hamstring Kasları)

2.7. İSKİOFEMORAL SIKIŞMA

Kalça bölgesinin kompleks anatomik yapısı nedeniyle bu bölgede herhangi bir tanıyla ilişkilendirilemeyen ağrı sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Kalça ve kasık ağrısı yaygın bir klinik durumdur ve her yaştan hastayı etkileyebilir. Christmas ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada, 60 yaş ve üzeri yetişkinlerin %14.3'ü, önceki altı haftanın çoğu gününde belirgin kalça ağrısı yaşadığını bildirdi (48). Hastaların yaklaşık üçte birinin ağrı sebebi ortaya konulamamaktadır. Kalça ağrısının ayırıcı tanısı geniştir ve tanısız olarak zordur. Hastalar sıklıkla kalça ağrılarının üç anatomik bölgeden birine lokalize olduğunu ifade eder: anterior kalça ve kasık, posterior kalça veya lateral kalça. Ön kalça ve kasık ağrısı genellikle osteoartrit ve kalça labral yırtıkları gibi eklem içi patolojilerle ilişkilidir. Posterior kalça ağrısı, piriformis sendromu, sakroiliak eklem disfonksiyonu, lomber radikülopati ve daha az sıklıkla iskiofemoral sıkışma ve vasküler klaudikasyon ile ilişkilidir. Lateral kalça ağrısı büyük trokanterik ağrı sendromu ile ortaya çıkar. Klinik muayene testleri yardımcı olmakla birlikte, çoğu tanı için yüksek düzeyde duyarlı veya özgül değildir (49).

Kalça eklemi çevresinde görülen iki tip sıkışma vardır. Bunlar femoroasetabular sıkışma (FAS) ve iskiofemoral sıkışmadır. Görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte bu bölgenin sıkışma sendromlarının tanıları konulmaya başlanmıştır (5). MRG son zamanlarda bu bölgeyi değerlendirmek için altın standart haline geldi. Asemptomatik vakalarda bile MRG bulguları ile kasta hiperintens sinyal tanımlanabilir.

FAS, proksimal femur ve femur başı ve/veya asetabulumun anatomik anormallikleri sonucu kıkırdak ve labrum hasarına ve kalça ağrısına neden olan klinik bir sendromdur. Bu durum kalçanın özellikle fleksiyon ve rotasyon hareketi sırasında ortaya çıkar (50). Tekrarlayıcı ve anormal temas sonucu labrum ve kıkırdak hasarı osteoartrite neden olmaktadır. FAS'ın üç tipi vardır: Cam tip, Pincer tip, Miks tip

İFS minör trokanter ve iskial tüberkül arasında KFK'nın sıkışmasıdır (2,4,6,51). KFK'nın tekrarlayan travma alması sonucu hasarlanma riski artar (44). İFS %25-%40 oranında bilateral olduğu rapor edilmiştir (4,6). Kadınlarda daha sık görülür (4,6) ve tüm yaşları etkiler. Literatürde 11 ile 77 yaşlar arasında vakalar bildirilmiştir (4,52). Süresi aylar ile birkaç yıl arasında değişen nonspesifik kalça ağrısı sık görülen bir semptomdur.

İFS dinamik bir süreçtir, ancak teşhisi genellikle statik, sırtüstü görüntülere dayanır. İFS tanısı genellikle hasta tarafından bildirilen kalça ağrısına ve KFK ödemi için MRG'ye dayanır. Tanı için nicel kılavuzlar oluşturma çabası içinde, birkaç çalışma MRG ve ultrason (US) modalitelerini kullanarak hem semptomatik hem de asemptomatik popülasyonlarda İFM'yi ölçmüş ve semptomatik hasta popülasyonunda azalmış bir İFM tanımlamıştır (53). Johnson hafif adduksiyon, dış rotasyon ve ekstansiyon altında 2 cm'lik İFM'nin normal kabul edilmesini önerdi ancak kullanılan ölçüm tekniği tarif edilmedi (2). Yakın zamanda, İFM'yi ölçmek için MRG kullanılmaya başlanmıştır.

Ortalama İFM; asemptomatik kontrol grubunda MRG kullanılarak nötral veya içe dönük kalça pozisyonunda 17.6 mm ve 30.6 mm arasında bulunmuştur (3,54-58). İFM ölçümü aksiyel ekseninde yapılmaktadır ancak aksiyel düzlemin dışında bulunan iki kemiğin eğriliği nedeni ile, küçük trokanterin apeksi ile iskiumun apeksi arasındaki yükseklik farkı, gerçek İFM'yi yansıtamayabilir. Asemptomatik kontrollerde trokanter minör ve iskium arasındaki 3 boyutlu (3B) mesafenin ölçümleri, temel veriler ve İFM hakkında ek bir hacimsel bakış sağlayacaktır. Bu da İFS'yi daha detaylı anlamamızı sağlayacaktır.

2.7.1. İskiofemoral Sıkışmanın Tarihsel Arka Planı

Klinik bir antite olarak İFS ilk kez 1977 yılında Johnson tarafından kalça operasyonu geçirmiş üç hastada tanımlanmıştır. Bu hastalardan ikisi total kalça replasmanı (n = 2) ve biri de proksimal femoral osteotomi (n = 1) sonrasında gelişen ağrıdan şikayetçi olmuşlardır. Hastalardaki ana semptom, uyluk medialine ve diz distaline yayılan kasık ağrısıydı. Kombine addüksiyon, ekstansiyon ve dış rotasyon hareketleri ile şikayetlerde artış gösterdi. Tüm hastalarda iskiöfemoral boşluğun daralması, genişlemiş bir küçük trokanter ile ilişkilendirildi ve hastalar cerrahi yaklaşımla küçük trokanterin açık eksizyonu ile başarılı bir şekilde tedavi edildi (2).

2008 yılında Patti ve ark., travma veya cerrahi öyküsü olmayan kalça ağrısı olan bir hastada İFM'deki belirgin daralmanın ve İFS tanısı olmayan hastada KFK'da meydana gelen ödemi MRG ile tanımlamıştır. Buna göre İFS sendromu klinisyenlerin, cerrahların ve radyologların göz önünde bulundurması gereken tıbbi bir durumdur.

2.7.2. İskiofemoral Sıkışmanın Patomorfolijisi/Patomekanizması

İFS'nin göze çarpan patomorfolojik özelliği minör trokanter ile iskium arasındaki mesafenin azalması olarak bilinmektedir. Başlangıçta bu mesafeyi azaltabilecek nedenler arasında küçük trokanterin tutulduğu bir intertrokanterik kırık, proksimal femoral valgus osteotomi ve femur başının proksimal veya medial migrasyonu ile birlikte kalça artritli vardı (2).

Kadınlarda İFS'nin ezici bir şekilde daha yüksek prevalansı, birçok araştırmacının, kadınların cinsiyete bağlı artan pelvis genişliğini temel bir predispozan faktör olarak düşünmesine yol açmıştır (59).

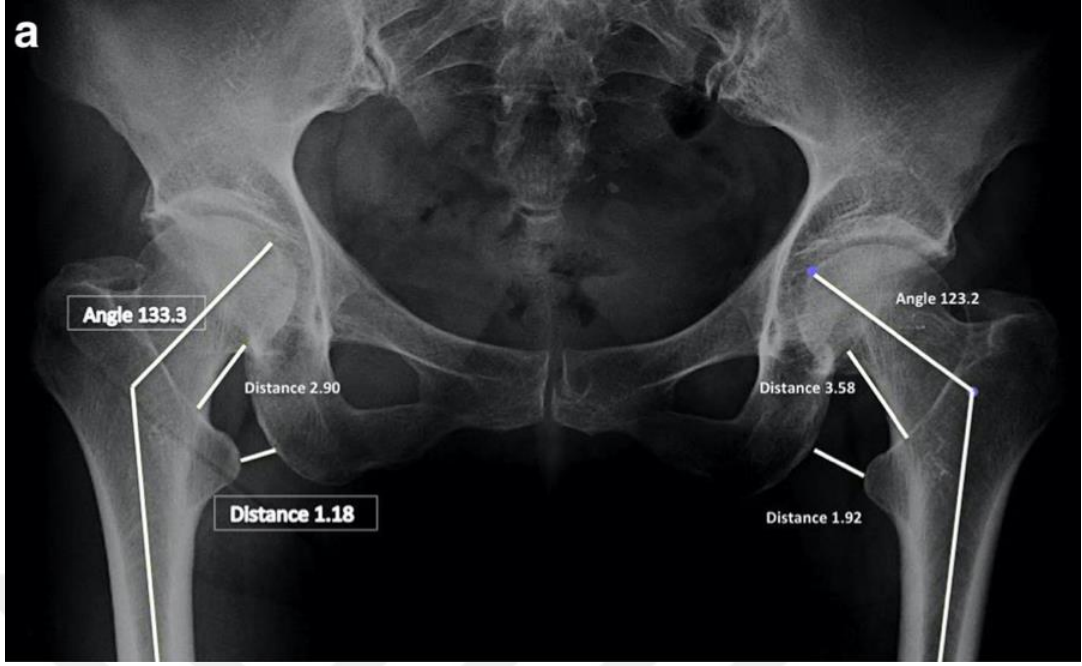
Bilgisayar destekli dinamik simülasyon kullanan Bernese grubunun gözlemlerine göre; Perthes hastalığı olan kalçaların veya koksa valga ve femoral anteversiyon ($>25^\circ$) kombinasyonu İFS formunda posterior ekstraartiküler sıkışmaya yatkınlık oluşturmaktadır (60,61).

Patofizyolojik mekanizmalara göre İFS'nin olası etiyolojileri ve predispozan faktörleri;

1) Primer/ konjenital (ortopedik hastalıklar) nedenler:

- Koksa valga ($\pm$ femoral anteversiyon):

Boyun-gövde açısı veya eğim açısı, femur boynunun femur diyafizinden sapmasını gösteren açıdır. Bu açı yaş, cinsiyet, boy, spinal deformiteler ve pelvisin genişliği ile farklılık gösterir. Yürüyüşü etkiler. Kalça ve diz ekleminde stresi artırır. Erişkinlerde 120° ile 130° arasında değişir. Değeri yenidoğanlarda daha yüksek (150°), yaşlı popülasyonlarda daha küçüktür (62). Koksa valga için ekstraartiküler sıkışma prevalansının daha yüksek olduğu bulunmuştur. İFS'li hastalarda kontrollere kıyasla artmış femur boyun açısı ve iskial açılar görülür, bu da artan açının İFM'nin daralmasına yol açabileceğini düşündürür (Şekil 25) (6,55).



Şekil 25. PA pelvik radyografide sağ tarafta femur boynunda kısalma, boyun-şaft açısında artış (eğim açısı) (sağ:133.3, sol:123.2) ve sağ tarafta azalmış İFM görülüyor.

- Koksa breva (kısa boyun):

Kısa boyun abdüktör uzunluğunu ve kaldıraç kolunu kısaltır, eklem reaksiyon kuvvetlerini artırır ve abdüktör yorgunluğuna ve Trendelenburg yürüyüşüne neden olarak İFM'nin azalmasına katkıda bulunur (64).

Femurun konjenital posteromedial pozisyonu, çıkıntı veya kanca şeklinde küçük trokanter, anormal femoral antetorsiyon minör trokantere bir yaklaşım belirledikleri için sendroma yol açabilecek diğer doğumsal durumlardır.

- Kadın pelvisi:

Kadın pelvisinin kemik anatomisi erkeklerle karşılaştırıldığında daha geniştir ve anteroposterior boyutu daha küçüktür (4,5,7,44,59,65,66). İskial tüberküller kadınlarda belirgin, daha ayırık ve daha geniş bir yerleşime sahiptir. Kadın pelvisinde trokanter minör ve inferior iskiopubik ramusun koronal düzleme daha yakın bir açıyla öne çıkması da İFS'nin kadınlarda daha sık görülmesini açıklayabilir (56). Kadın pelvisinde iskiial tüberküllerin dışı doğru izdüşümü de sıkışmaya yatkınlığın diğer bir açıklaması olabilir (63).

2) Sekonder /Kazanılmış Nedenler:

- İFS'ye yatkınlık oluşturan veya neden olan fonksiyonel bozukluklar;

a) Kalça İnstabilitesi;

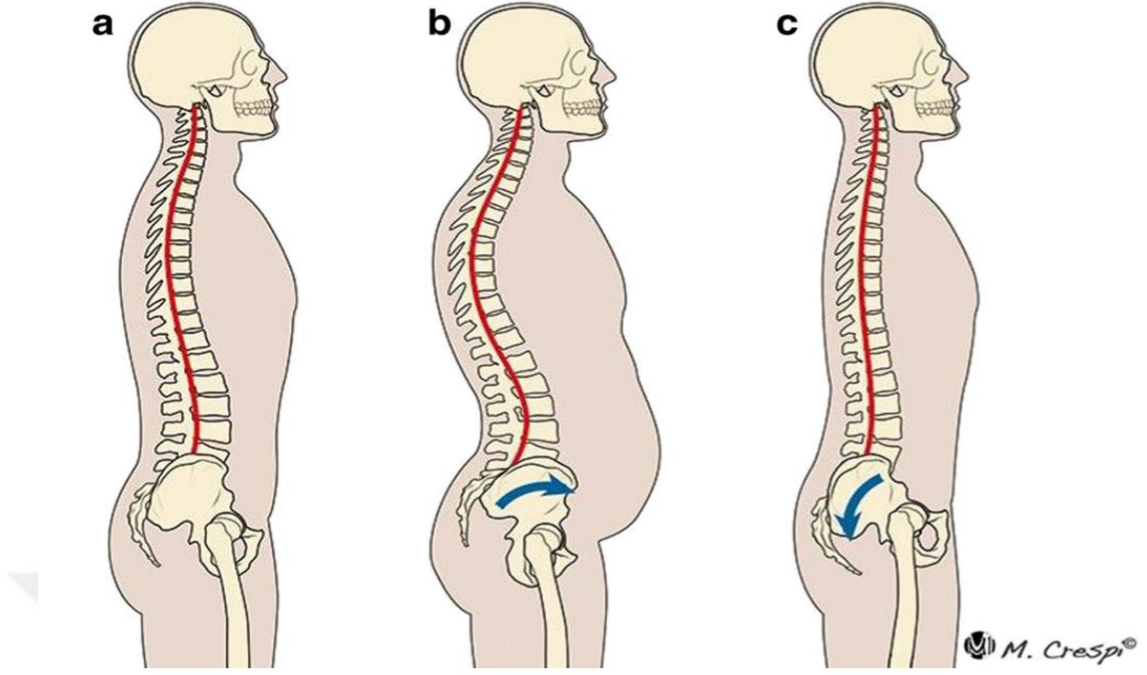
Kronik uygulanan kuvvetlerin tolerans düzeyini aşması ve kemik deformasyonu ile eklem yumuşak doku değişiklikleri kalça displazisi meydana getirir. Femur başı öne ve laterale doğru yer değiştirir. Bu da kalçanın instabilitesine ve hastada İFM'nin daralmasına katkıda bulunan abartılı bir valgus pozisyonu almasına neden olur (68). İFS'li bazı hastalarda displastik türde bir kalça vardır. Ancak çok azı gerçek displaziye tekabül eder ve çoğu minör displazi veya instabiliteye karşılık gelir. Bu formlar, anterior ve posterior asetabular sektör açılarının (sırasıyla AASA ve PASA) ölçümüne göre ön kolon, arka kolon (veya her iki kolonun) instabilitesi olarak sınıflandırılır ve anterior veya posterior instabiliteye yol açar (68,69).

b) Pelvik ve Spinal İnstabilite;

Anormal pelvik tilt (PT), atipik sıkışmaya neden olabilir (70). Omurganın sagittal dengesi, PT ve kalça sıkışması arasında yakın bir ilişki tanımlanmıştır.

Pelvik anteversiyon ve retroversiyon hareketi sakrum ve iskiumun pozisyonu ile ilişkilidir. Pelvis geriye döndürüldüğünde sakrum dikey hale gelir, sakral eğim ve lomber lordoz azalır ve iskial tüberositeler küçük trokanterlere yaklaşır. Bu da sıkışmaya neden olur (Şekil 26) (71).

Klinik pratikte omurganın sagittal dengesini değerlendirmek için servikal lordoz, torasik kifoz ve lomber lordoz açıları, pelvik insidans açısı, pelvis versiyon açısı, T9 sagittal hat açısı, tibio-femoral açı, C7PL (cervical 7 plumb line) çekül hattı, dış kulak yolunun vertikal hattı, ve bacak uzunluğu uyumsuzluğu yaygın olarak kullanılan ölçümlerdir (71).



Şekil 26. Pelvik instabilite. a) Normal pelvis b) Pelvik anteversiyon c) Pelvik retroversiyon.

c) Abdüktör/Addüktör Kasların İmbalansı:

Yakın zamanda İFS'ye neden olan abdüktör kas patolojisi vakaları tanımlanmıştır (54). Abdüktör disfonksiyonundan kaynaklanan yürüyüş bozukluğu KFK'yı etkileyebilir. Bazı hastaların abdüktör kas yaralanmasını takiben sıkışmaya eğilimli olmasının nedeni tam olarak çözülememiştir. Ancak bu tür bir hasarın doğrudan anormal bir yürüyüş yoluyla veya abdüktör kaslarının sekonder atrofisi (geriye dönük) nedeniyle kuadratus femoris aralığını bozma potansiyeli vardır. Abdüktör kas zayıflığının bir sonucu olarak uzamış addüksiyon meydana gelirse, iskiöfemoral mesafe daralacaktır (63). Kalça, sırt veya herhangi bir anatomik bölgedeki koşullar bu mekanizma yoluyla İFS'yi tetikleyebilir.

Herhangi bir patolojiye sekonder yatak istirahati sonrası sinerjistik kaslarda farklı oranlarda atrofi ile karşılaşılmış olması dikkat çekicidir. Diğer kalça dış rotator kasları ile karşılaştırıldığında KFK daha hızlı atrofi oranı ve daha fazla kas hacmi kaybı göstermekte olup iyileşme süreci de daha uzundur. KFK atrofisi İFM'yi azaltabilir.

Abdüktör veya addüktör kasların herhangi bir yaralanması sıkışmayı tetikleyebilir. Gluteal kontraktürler, İFS ile ilişkili olduklarından özel dikkat gerektirir. İlerlemiş vakalarda kasın medial retraksiyonu, İFS'ye yatkınlık oluşturan proksimal femurun dış rotasyonuna neden olur (72,73).

- İskial tüberozite entesopatileri

Hamstring bozuklukları yakın zamanda bir sıkışma nedeni olarak tanımlanmıştır. Tendinopati, proksimal hamstring tendon insersiyosunun ödemlenip şişmesine ve genişlemesine yol açar ve kuadratus femoris mesafesinin daralmasına ve dolayısıyla sıkışmaya neden olur (63). Bu nedenle; hamstring tendinosisi, İFS'de açıklanan dinamik değişikliklerin nedeni veya sonucu olabilir (4,6,54). Tek başına veya kombinasyon halinde bulunan geniş bir hamstring orijinli entezopatiler spektrumu İFS'yi tetikleyebilir (kısmi/tam hamstring gerilmesi, tendon dekolmanı, avülsiyon kırıkları, apofizit, kaynaşmamış apofiz, proksimal tendinopati, kalsifiye tendinoz ve kontüzyonlar) Görüntüleme bulguları her yaralanma tipine özeldir (74).

- Kalçanın travmaya, aşırı kullanımına veya aşırı hareketlerine bağlı yaralanmalar

Pelviste travmatik yaralanma öyküsü olan olgularda İFS ayırıcı tanıda akla gelmelidir. Kalça ağrısı ile başvuran, travma öyküsü bulunan ve İFS geliştiren hastalarda, uzun bir süre boyunca MRG'de İFM'nin ilerleyici daralması ve kuadratus femoris kasında ödem izlenmiştir. Özellikle anormal yürüyüşün, İFM daralmasına yol açabileceği bilinmektedir. İFS ve diğer sıkışma sendromlarında kalçanın aşırı kullanımı ve ekstansiyon sırasında aşırı dış rotasyon da sebep olarak bildirilmiştir (bale, futbol, dövüş sanatları v.b.) (67). Yoğun antrenman esnasında ani pozisyonel KFM daralması, akut KFK hasarına ve akut İFS'ye neden olabilir. Ayrıca, minör trokanterin tutulduğu intertrokanterik kırıklar ve kırık sonrası deformite, İFS'ye yatkınlık oluşturabilir veya buna yol açabilir (75,76).

- İatrojenik Nedenler

Sık görülen bir neden olmamakla birlikte İFS ilk olarak total kalça eklemi replasmanı ve valgus oluşturan intertrokanterik osteotomilerden sonra tanımlanmıştır.

- Tümörler

Osteokondrom(OK), İFS gelişiminde en sık görülen kemik tümörüdür. OK soliter veya çoklu olabilir. İkincil neden kalıtsal çoklu ekzositozlarla (KÇE) ilişkilidir (76,77). Komplikasyonlar KÇE’de daha sık görülür. Deformite, kırık, vasküler bozulma, nörolojik sekeller ve malign transformasyonu içerir (tek OK’li hastaların %1’inde ve KÇE’li hastaların %3-5’inde görülür). Ekzositozlar, malign transformasyon olmasa bile İFM’yi daraltabilir ve sıkışmaya neden olabilir. Ağrı, iskiyal veya femur ekzositozlarının rezeksiyonu ile iyileştirilir (77,78).

- Etiyolojide Yer Alan Diğer Sebepler

Femurun superior ve medial migrasyonuna yol açan osteoartrit, yaşlı kadınlarda İFS için olası bir mekanizma olarak düşünülmüştür (2).

2.7.3. İskiofemoral Sıkışmanın Klinik Bulguları

Trokanter minörün ekstraartiküler sıkışma semptomları her yaştan hastayı etkileyebilir. İFS öncelikle travma veya cerrahi öyküsü olan veya olmayan orta yaşlı kadınlarda kaydedilmiştir (4, 5). Literatürde en genç teşhis alan İFS sendromlu hastanın yaşı 11 olarak bildirilmiştir (52). İFS’li hastaların klinik değerlendirmesi zordur çünkü semptomlar genellikle nonspesifiktir ve değişkenlik gösterebilir. Derin gluteal sendrom dahil olmak üzere diğer lomber ve eklem içi veya eklem dışı kalça hastalıkları ile karıştırılabilir (80). Hastalar tipik olarak hafif ile orta derecede nonspesifik kronik ve bazen derin gluteal bölgede giderek artan ağrı ile başvururlar. Bu ağrı aynı zamanda iskiyumun lateralinde, kasıkta ve/veya kalçanın ortasında da yer alabilir. KFK’daki anormallikler siyatik siniri irrite ederek ağrının medial uyluğa doğru yayılmasına neden olur (2,5). Uzun yürüme mesafelerinde şikayetler yoğunlaşabilir (5). Kütleyen kalça veya işitilebilir gıcırdama hissi ve eklemde kitlenme, eşlik eden ve bacağı yayılan karıncalanma olabilir. Ayrıntılı bir öykü, genellikle önceki akut, kışkırtıcı travmatik epizodu veya ameliyatı ortaya çıkarır (65). Bu hastalar dışında kalan gruptaki hastalara bakıldığı zaman semptomların süresi aylar ile birkaç yıl arasında değişir ve genellikle tetikleyici bir yaralanma yoktur (59,74,80,81). Sınırlı oturma süresi ve uzun adımlarla yürümeyi içeren fiziksel aktivitelerin kısıtlanması sıklıkla önerilmektedir. Otururken vücut ağırlığını sağlam taraftaki iskiyum üzerine vermeleri tipik bir bulgudur (80). Komşu diğer kas, tendon

veya bursal anormallikleri (psoas bursiti, hamstring tendinozis..v.b.) olan hastalarda, hastanın semptomlarına birincil katkıda bulunanın belirlenmesini zorlaşabilir (44,52,54,80,83). Semptomlar, özellikle tam rotasyon sırasında geniş bir kalça pozisyonu aralığına yanıt olarak tanımlanmıştır (4,6)

Spesifik fizik muayene testleri; İFS testi ve uzun adımlı yürüme testi (long-stride walking (LSW) içermektedir (80,81,84):

İFS testi için hasta düz bir zeminde kontralateral dekübit pozisyonunda yatırılır. Sağlam taraf öne getirilerek diğer kalçanın addüksiyon yapabilmesi için yeterli açıklık sağlanır. Hasta bu pozisyonda iken semptom olan bacağı addüksiyon ve pasif ekstansiyon yaptırılır. Abdüksiyonda kalçaya ekstansiyon yaptırılması ağrıyı ortaya çıkarmaz. O nedenle semptom olan bacağı addüksiyon ile birlikte ekstansiyon yapılması muayenenin önemli bir parçasıdır. (Şekil 27)



Şekil 27. İskiofemoral sıkışma testi

Uzun adımlı yürüme testinde İFS’li hastada yürüyüş esnasında, terminal kalça ekstansiyonunda, trokanter minör ile iskium arasındaki sıkışmanın provake olması beklenir. Uzun adımlarla bacak ekstansiyonu sağlandığı zaman iskiumun lateralinde

ağrı olması ve kısa adımlarla yürürken ağrının hafiflemesi bu testin bulguları pozitif olarak kabul edilir (Şekil 28) (86).



Şekil 28. LSW testi. a) uzun adımlı yürüyüş esnasında sıkışmanın provake olması ile ağrı artıyor. Hastanın bacağı tam ekstansiyonda iken etkilenmiş kalçayı iskiüm lateralinden tutuyor. b) kısa adımlarla yapılan yürüyüşte ise ağrı hafifliyor.

2.7.4. İskiofemoral Sıkışmada Tanı ve Görüntüleme Yöntemleri

İFS tıp literatüründe giderek daha fazla tartışılarda, semptomlar genellikle spesifik olmadığı için yeterince tanınmayan bir durum olmaya devam etmektedir. Bu nedenle tanı ve tedavisinde görüntüleme önemli bir rol oynamaktadır (4).

2.7.4.1. Konvansiyonel Radyografik Görüntüleme:

Anamnez ve fizik muayene sonrası kalça eklemi patolojisi düşünülen hastalarda hızlı, ucuz ve kolay erişilebilir olduğundan radyolojik olarak ilk tercih edilen modalite düz grafilerdir.

Düz radyografiler küçük trokanter ve iskiüm arasındaki uzaysal ilişkiyi değiştirebilecek ve ikisi arasındaki mesafeyi azaltabilecek herhangi bir görünür neden

için incelenmelidir. (rneğin; Legg-Calv-Perthes hastalığı, trokanter minörü içeren peritrokanterik kırıklar, ekspansil lezyonlar...v.b.) Proksimal femur normalde iskiyumun önünde yer alır ve bu bulgu her zaman sıkışmayı göstermede yeterli olmayabilir (88). Küçük trokanter veya iskiyumda kronikliği gösteren sklerotik veya subkortikal kistik, geode benzeri değişiklikler görülebilir (5,59,88). Radyografiler ayrıca edinsel İFS'ye neden olabilen kemik anormalliklerini teşhis etmek için ve kalça ağrısının diğer nedenlerini göstermek için de ilk basamak olarak tercih edilir.

İFS'nin görüntüleme değerlendirmesi, standart AP grafi ve kalçanın kurbağa bacağı lateral grafi incelemeleri ile başlamalıdır.

AP Grafi:

Hasta supin pozisyonda yatırılır. Alt ekstremit 15°- 25° i rotasyona getirilir. Ayak başparmakları birbirine yaklaştırılır. Konvansiyonel yöntem kullanılıyorsa kasetin, dijital röntgen kullanılıyorsa dedektörün st kenarı krista iliakanın 4 cm üzerinde olmalıdır. Tüpün mesafesi hastaya 1,2 m olarak ayarlanır. Işınlar simfizis pubise ortalanmalıdır. Uygun eğim verilmiş bir AP pelvis grafisinde simfizis pubis ile sakrokoksigeal eklemin arası 3 ile 5 cm arasında olmalıdır (şekil 29).



şekil 29. Normal Pelvis X-Ray (AP)

Kurbağa Bacağı Lateral Pelvis Grafisi:

Hasta supin pozisyonundadır. Femura eksternal rotasyon, fleksiyon ve abduksiyon pozisyonu verilir. Bu teknik aynı zamanda her iki kalça eklemi de görüntülemek için kullanılabilir. Buna Lauenstein görüntüsü (kurbağa bacağı) denir. Bu grafi eksternal rotasyon yapılarak çekildiğinden trokanter minör öne doğru hareket eder ve açıkça değerlendirilebilir. Benzer şekilde trokanter majör arkaya doğru döndüğünden ayırt edilmesi zorlaşır (Şekil 30).

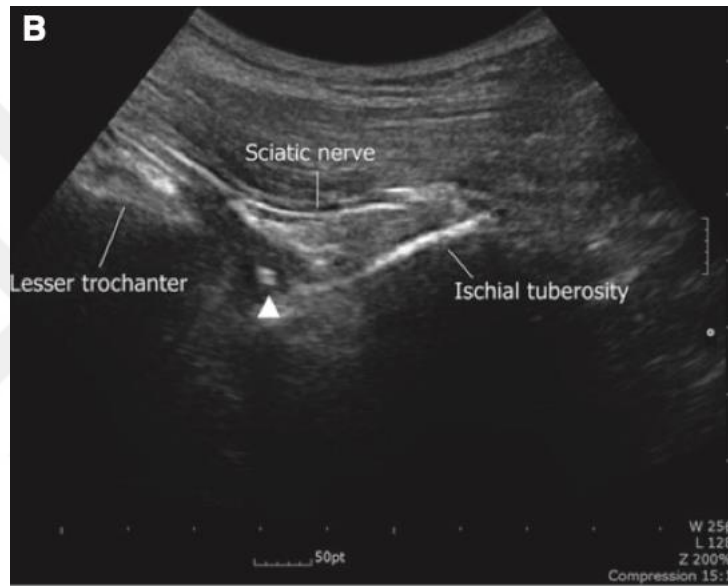


Şekil 30. Kurbağa bacağı lateral pelvis grafisi (Lauenstein görüntüsü)

Normal radyografik bulguları olan ancak İFS'den şüphelenilen hastalar, KFK veya potansiyel olarak sendromla ilişkili diğer yumuşak doku patolojilerini göstermede daha üstün olduğundan daha ileri tetkik olan MRG ile değerlendirilmelidir (89).

2.7.4.2. Ultrason:

US iskiöfemoral bölge patolojilerinin tanısında diyagnostik kalitede bir modalite değildir. MRG'de sıkışma saptanan hastalarda normal sonuçlar bildirilmiş olsa da, ultrason bazen bu düzeyde hiperemi gösterebilir ve tanıya yardımcı olabilir (90-92). Bazı tedavi durumlarında kuadratus femoris kası içerisine enjeksiyon uygulamaları esnasında ultrason eşliğinde işlem yapılır. Ultrason sayesinde kas vizüalize edilerek enjeksiyon uygulanır ve siyatik sinir ile diğer önemli yapılar korunmuş olur (Şekil 31) (91).



Şekil 31. Trokanter minör ve iskiyal tüberkül arasındaki siatik siniri ve KFK'yı gösteren bölgenin sonogramı. Siyatik sinir hiperekoik bir nodül olarak görülür. Spinal iğne ucu (ok başı), siyatik sinir yaralanmasına karşı dikkatli olmak için lateral taraftan trokanter minöre doğru ilerletilir.

2.7.4.3. Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme:

Bilgisayarlı tomografi kemik yapıyı değerlendirmede ve osseöz lezyonları tanımlamada kıymetli bilgiler verir. İskiöfemoral bölge değerlendirilmesinde İFM ve KFM boyutlarının değerlendirilmesine olanak sağlar. Düz grafilerde görüntüler iki yönlü elde olunurken bilgisayarlı tomografide üç boyutlu rekonstrüksiyonlar yapılabilmektedir. Bu da mevcut patolojinin çok daha iyi anlaşılmasına ve ölçümlerin çok daha hassas bir şekilde yapılmasına olanak sağlar. Günümüzde bazı merkezlerde

dinamik veriler elde edilerek cerrahi öncesi planlamada sanal cerrahi imkanı dahi sunmaktadır. Bu da cerrahlara önemli bir yol gösterici olmuştur. Tüm bunlar yanında hastaların radyasyona maruz kalmaları ve yumuşak dokuları, kasları göstermedeki yetersizliği nedeni ile bilgisayarlı tomografinin bu alandaki kullanımını kısıtlıdır. Bu sebeplerden dolayı öncelikli tanı modalitesi olarak tercih edilmemektedir (Şekil 32) (89)



Şekil 32. BT tetkikinden elde edilmiş İFM, KFM ve kemik yapılar.

2.7.4.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):

Konvansiyonel radyografik görüntüleme kemik yapılarıdaki patolojiyi değerlendirmede önemli bir yere sahiptir. Ancak MRG'nin çok sekanslı, çok düzlemli inceleme imkanı sağlaması, radyasyon maruziyeti olmadan, non invazif olarak elde edilme avantajlarının olması nedeni ile tanıda oldukça önemli bir yere sahiptir. Tanı ve ayırıcı tanıda önemli bir yol göstericidir. Bunun yanında tedavinin medikal, girişimsel veya cerrahi olması kararı noktasında etkilidir. Ayrıca, cerrahi tedavi sonrasında oluşabilecek komplikasyonları değerlendirmede, diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha üstündür.

Bölgesel anatomi nedeniyle, aksiyel elde edilen görüntüler KFK ile sıkışmaya neden olan patolojiler arasındaki ilişkiyi daha iyi gösterir. Altta yatan nedene bağlı olarak koronal ve sagittal görüntüler de ek bilgi sağlayabilir. MRG'de hem KFK'da ödem hem de minör trokanter ile iskium arasında azalmış bir mesafe görülürse sıkışma tanısı rahatlıkla koyulabilir. Ödem sıvıya duyarlı sekanslarda sinyal artışı olarak

tanımlanır (93). Kronik dönemde kas yapısında atrofi-yağ infiltrasyonu olabilir (6,59). MRG değişikliklerinin ortaya çıkmasının zaman alabileceğini akılda tutularak; başlangıçta normal taramaya sahip sürekli semptomatik bir hastada birkaç ay sonra tekrar tarama yapmak olası patolojiyi yakalamak için gereklidir (44).

İFS tanısına yönelik çekilen MRG’de sık kullanılan parametreler İFM ve KFM’dir.

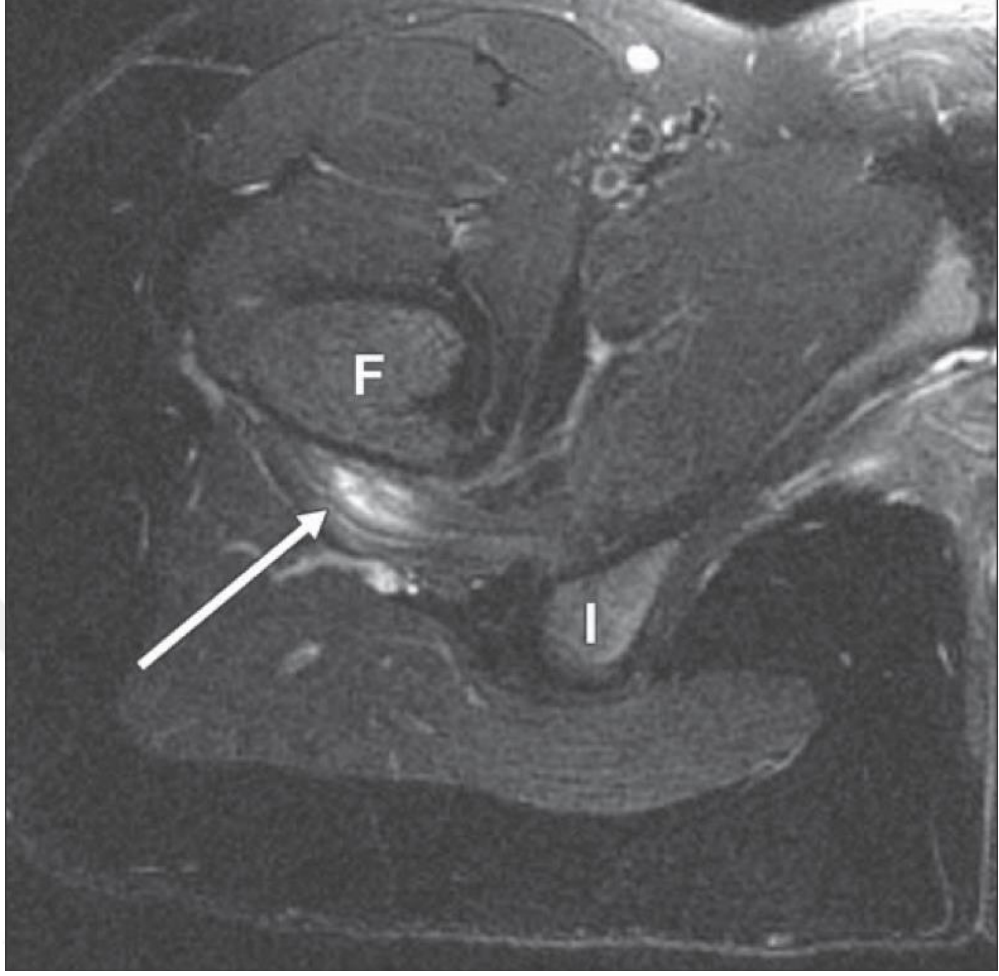
İFM: İskial tüberkülün lateral korteksi ile minör trokanterin medial korteksi arasındaki en dar mesafedir (3). İskiofemoral boşluğun 15 mm altında olması durumunda duyarlılık %76,9, özgüllük %81, doğruluk %78,3 ile sıkışma sendromu tanısı konulabilir (76).

KFM: Hamstring tendonlarının süperolateral yüzeyi ve trokanter minörün posteromedial yüzeyi ile sınırlanan kuadratus femoris kasının geçişi için en küçük mesafedir (3). Kuadratus femoris boşluğunun 10 mm altında olması durumunda duyarlılık %78,7, özgüllük %74,1, doğruluk %77,1 ile sıkışma sendromu tanısı konulabilir (76).

Kuadratus Femoris Kasının Yaralanmaları ve MRG Sinyal Değişiklikleri:

Kuadratus femorisin en sık görülen primer lezyonları, miyotendinöz zorlanma veya kısmi yırtıkları ve KFK sıkışmasıdır (65,94). KFK sıkışma lezyonları orta yaşlı ve yaşlı kadınlarda daha yaygın görülmektedir. Tipik olarak belirgin bir tetikleyici olay olsun veya olmasın posterior gluteal kalça ağrısı veya kasık ağrısı olarak ortaya çıkar.

Vücudun diğer bölgelerindeki çoğu kas zorlanmasında olduğu gibi, KFK’nın zorlanmasında miyotendinöz bileşkede ödem izlenir. Buna sıvı eşlik edebilir ya da etmeyebilir. Ödem en sık proksimal femurun posteromedial tarafında distal miyotendinöz bileşke boyunca görülür. KFK’daki zorlanmalar en iyi aksiyel ve sagittal yağ baskılı sıvıya duyarlı STIR, yağ baskılı proton ağırlıklı veya yağ baskılı T2 ağırlıklı sekanslarda izlenir (Şekil 33). Aksiyel ve sagittal görüntülerde yırtıklar küçük trokanterin arkasında ödem ve sıvı şeklinde belirginleşebilir.

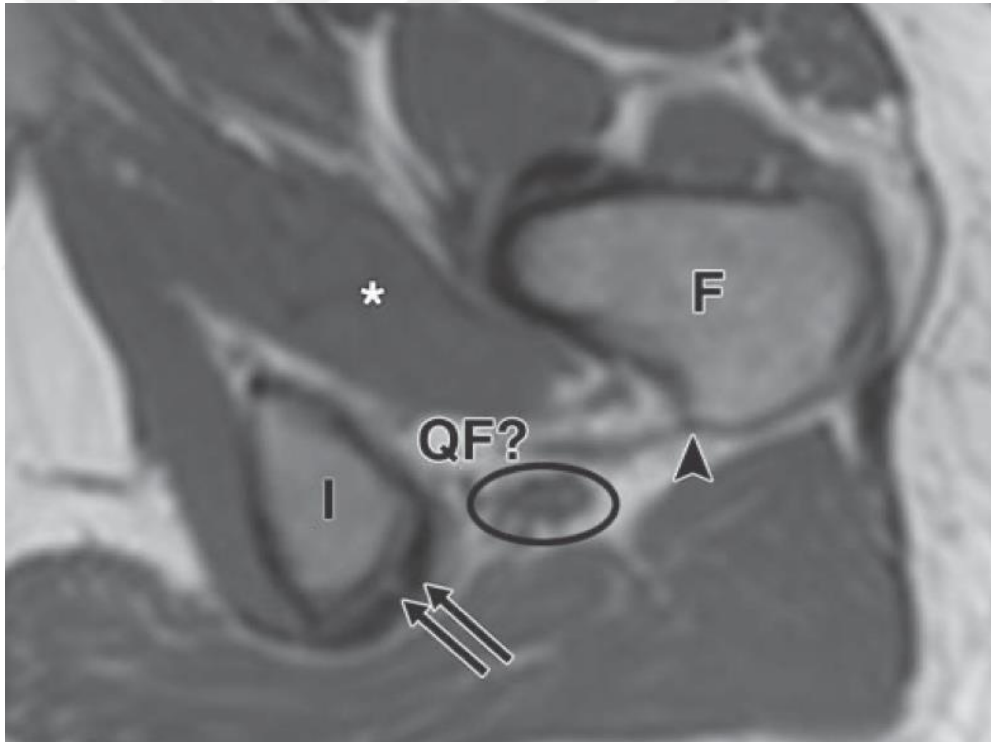


Şekil 33. 13 yaş, sağ kalça ağrısı ile başvuran hasta. Aksiyel yağ baskılı T2 görüntüde zorlanmaya bağlı hiperintens sinyal değişiklikleri. (F=femur, I=iskium)

İlk olarak Kassarijian tarafından üç hastada tanımlanan KFK sıkışması, iskium veya hamstring tendonları ile posteromedial femur arasındaki boşlukta kas liflerinin kalabalıklaşması olarak tarif edilmiştir (65). Sonraki raporlar benzer vakaları tanımladı ve kuadratus femoris kasının sıkışması ile kalça ağrısı arasındaki ilişkiyi doğruladı. Kas sıkışması ile ilişkili ödem, tipik olarak, maksimum sıkışma bölgesinde kas ortasında izlenir (45). İlk bakışta zorlanma ve sıkışmayı ayırt etmek zor olsa da, ödemin yerinin ve kas liflerinin, çevreleyen yapıların konfigürasyonunun dikkatli bir şekilde analizi, iki antiteyi ayırt etmeye yardımcı olabilir.

Kuadratus femorisi etkileyen bir takım diğer durumlar da olabilir. Kalça ağrısı olarak ortaya çıkan kuadratus femoris tendiniti bunlardan biridir (95). Ek olarak yırtık olmadan kuadratus femorisi inerve eden sakral pleksustan sinir dalının yaralanması veya lezyonunun sonucu kuadratus femoris denervasyonu ortaya çıkabilir (Şekil 34). Ayrıca yeni veya yoğun aktivitelerden sonra anormal sinyale sahip alanlar (ör. ödeme bağlı) görülebilir. Her ne kadar tek başına görüntüleme ile bulgular hafif akut (kısmi) yırtıklara benzese de, kas lifi bozulmasının olmaması ve klinik öykü sıklıkla akut kısmi yırtılmayı, egzersize bağlı ödemden ayırt etmeye yardımcı olabilir (45).

Kas ve yumuşak dokularda ödem ve sıvı olması yukarıda tanımlanan patolojilerin ayırtedilmesini zorlaştırır. Görüntülerin dikkatli analizi ve sıvı-ödem gerçek konumunun, kas ve tendon anatomisinin incelenmesi tipik olarak bu ayrımın yapılmasını kolaylaştırır.



Şekil 34. 26 yaşında kadın hastada aksiyel T1 ağırlıklı MRG'de KFK'nın atrofiksi izleniyor (45). (Asterisk= obturator eksternus kası; oval=siyatik sinir, ok başı= KFK tendon insersiyosu, çift ok=hamstring tendon orjini, F = femur, I = iskium.)

2.7.5. İskiofemoral Sıkışma Sendromu Ayırıcı Tanılar

İFS'nin klinik ve görüntüleme ayırıcı tanısında kalça ağrısı ile ilgili çok çeşitli durumlar ekarte edilmelidir.

- Derin gluteal sendrom,
- Hamstring veya iliopsoas yaralanmaları,
- Femoroasetabular sıkışma,
- İFM'yi daraltmadan KFK'nın zorlanması veya yırtılması
- Sıkışma olmadan bursit olması,
- KFK denervasyon paternleri,
- Obturator eksternusun miyotendinöz yırtığı,
- daha nadiren KFK'nın yırtılması, tendinöz, avulsiyon veya agenezi ayırıcı tanıda akla gelmesi gereken patolojilerdir (80,94, 96-98).

Ayırıcı tanıda özellikle KFK'da zorlanma MRG bulguları ve İFS ile ilgili MRG bulguları dikkatlice incelenmelidir. (Tablo 2)

Tablo 2. İFS ve KFK zorlanmanmada ayırıcı MRG bulguları

İFS ve KFK zorlanma arasındaki ayırıcı özellikler (MRG bulguları)	
İFS	KFM zorlanma
▪ Daralmış İFM ve KFM mesafesi ▪ KFK'nın santralinde ödem	▪ İFM ve KFM mesafesinin daralması ile ilgili bir durum değil ▪ KFK'nın miyotendinöz kavşağında ödem

2.7.6. İskiofemoral Sıkışma Sendromu Tedavisi

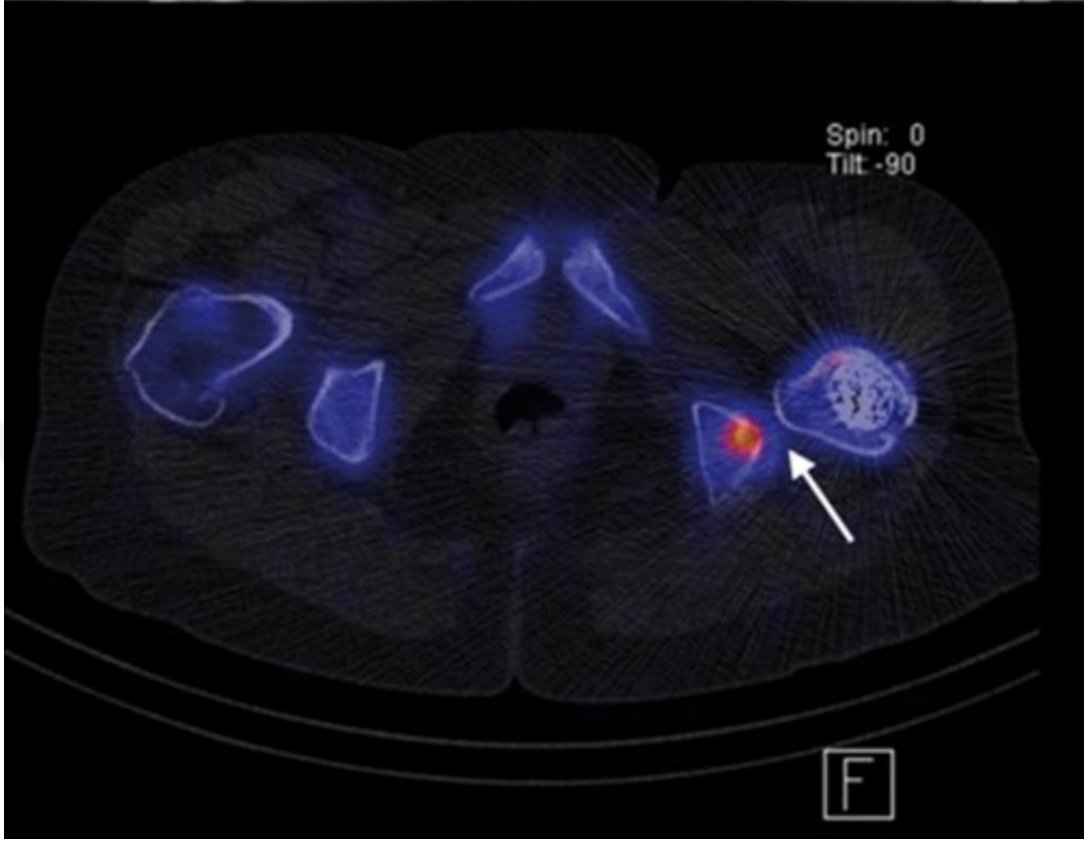
İFS'nin semptomlarını hafifletmek için çeşitli öneriler mevcuttur. Ancak kesin önerilen bir tedavisi henüz yoktur. Başlangıçta konservatif yöntemler önerilmektedir. Literatürde birçok vakada, kalça eklemindeki hareket aralığını normalleştirebilen, cerrahi olmayan bir algoritma ile başarılı bir şekilde tedavi edilen hastaları tanımlanmıştır. Bu hastalarda germe egzersizleri, omurga ve kalça kaslarının güçlendirilmesi esastır. Egzersiz programı kalçanın dış rotatörlerini, özellikle KFK ve abdüktör kas sistemini hedef alarak kalça eklemindeki ağrıyı azaltmayı, hareket

açıklığını sağlamayı ve bunların kalça üzerindeki stabilize edici etkisini artırmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım atrofiye sekonder veya kalça, pelvis ve omurganın instabilitesine bağlı vakaların çözümü için gerekli olabilir. Aktivite kısıtlaması ve dinlenme ağrısı önlemesine rağmen, sorunu uzatan ve kötüleştiren patofizyolojik mekanizmanın bir parçası olduğu düşünülen kuadratus femoris ve abdüktör kaslarının atrofisine katkı sağlar. Egzersiz programına ek olarak non steroid antiinflatuar ilaçlar da faydalı olabilir (66,99). Bunun yanısıra gabapentin, fizyoterapi ve BT kılavuzluğunda lokal steroid enjeksiyonları şeklinde konservatif tedavi yöntemleri de mevcuttur (5,52,66,80).

Konservatif yaklaşımın başarısız olduğu hastalarda cerrahi faydalı olabilir. İFM'yi dekomprese etmek için açık operasyona alternatif olarak artroskopik erişim son dönemde klinik olarak önemli ölçüde başarı sağlamaktadır. Bu nedenle uygun hastalarda tercih edilmektedir (88). En uygun yol posterolateral trans-kuadratus yaklaşımıdır (100). Vasküler yapıların anatomisi nedeni ile, trokanter minöre posteriordan erişim daha güvenlidir (88,101). Tuzaklanma durumunda nöroliz gerçekleştirmek için subgluteal yağ içindeki siyatik sinirin değerlendirilmesi yapılmalıdır (80). KFK'de yırtık olması durumunda debriman işlemi yapılır. Daha ileri dejenerasyon bulguları izlenirse kas rezeksiyonu etkili bir yöntem olabilir. Vasküler yapılara zarar vermemek için kasın proksimal ve distal kısımları korunmalıdır. Minör trokanterin floroskopi altında KFK'dan açılan küçük bir pencereden medial sirkumfleks femoral arter (proksimal) ve ilk perforan femoral arter (distal) arasından geçilerek rezeksiyonu tercih edilen prosedürdür (80,101,102). Fazla kemik debris heterotropik ossifikasyona yol açmaması için ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Trokanter minörün posterior 1/3'üne yapılan osteoplastinin amacı İFM'yi en az 17 mm'e çıkarmak ve iliopsoas insersiyon noktasını sağlam bırakmaktır. Normalden az ya da gereğinden fazla rezeksiyondan kaçınmak için intraoperatif dinamik testler yapılmaktadır. Kısmi rezeksiyon, tam rezeksiyonla karşılaştırıldığında stress kırığı riskini potansiyel olarak azaltabilir ve bu durum özellikle yüksek performanslı sporcular için önemli olabilir (70,84,88).

Total kalça artroplastisinden sonra, metal artefaktı azaltılmış MRG sekanslarının (MARS-MRI) veya tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografinin

(SPECT) kullanılması, İFM'yi ve komşu yumuşak dokuları değerlendirmede yardımcı olabilir (Şekil 35).



Şekil 35. Total kalça artroplastisi yapılmış İFS'li hastanın SPECT görüntülemesi.

3. MATERYAL-METOD

Çalışma için Ankara Şehir Hastanesi SUAM Etik Kurulu'ndan 23.06.2021 tarihinde dosya no. 1909/2021 olan çalışma için onay alındı.

Haziran 2019- Mart 2021 tarihleri arasında femoraasetabular ve iskiöfemoral sıkışma dışı ön tanıları ile kalça MRG yapılan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. 20 yaşından küçük olanlar, travma ve operasyon hikayesi olanlar, iskiöfemoral bölgeyi kapsayan kitle lezyonu olanlar, radyoterapi hikayesi bulunanlar ve kuadratus femoris kasında sıvıya duyarlı sekanslarda sinyal artışı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kriterlere uyan 450 hasta (271 kadın, 179 erkek) çalışmaya dahil edildi.

300 hastaya 1.5 T (Signa Explorer, GE Medical System, Wilwaukee, Wisconsin, USA), 150 hastaya 3 T (Signa, Pioneer, GE Medical System, Wilwaukee, Wisconsin, USA) MRG cihazında nötral pozisyonda (patella ve ayak direkt yukarı bakacak şekilde) rutin kalça protokolünde çekimler yapıldı. Yapılan çekim protokolleri tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. 1,5 Tesla ve 3 Tesla rutin kalça protokolleri

	1,5 T				3 T			
	Koronal T1A FSE	Koronal STIR	Aksiyel T1A FSE	Aksiyel T2A FSE (yağ baskılı)	Koronal T1A FSE	Koronal STIR	Aksiyel T1A FSE	Aksiyel T2A FSE (yağ baskılı)
TR (ms)	416	42	533	5085	623	7277	703	4943
TE (ms)	9,9	3345	12,6	110	12,5	42	8,2	102
Kesit kalınlığı (mm)	4	4	4	4	4	4	4	4
Kesit aralığı (mm)	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
NEX	1	1	1	1	1	1,50	1	2
Matriks	256x352	200x300	300x300	200x300	256x512	256x320	256x352	320x320
FOV	32	34	34	36	36	36	38	36

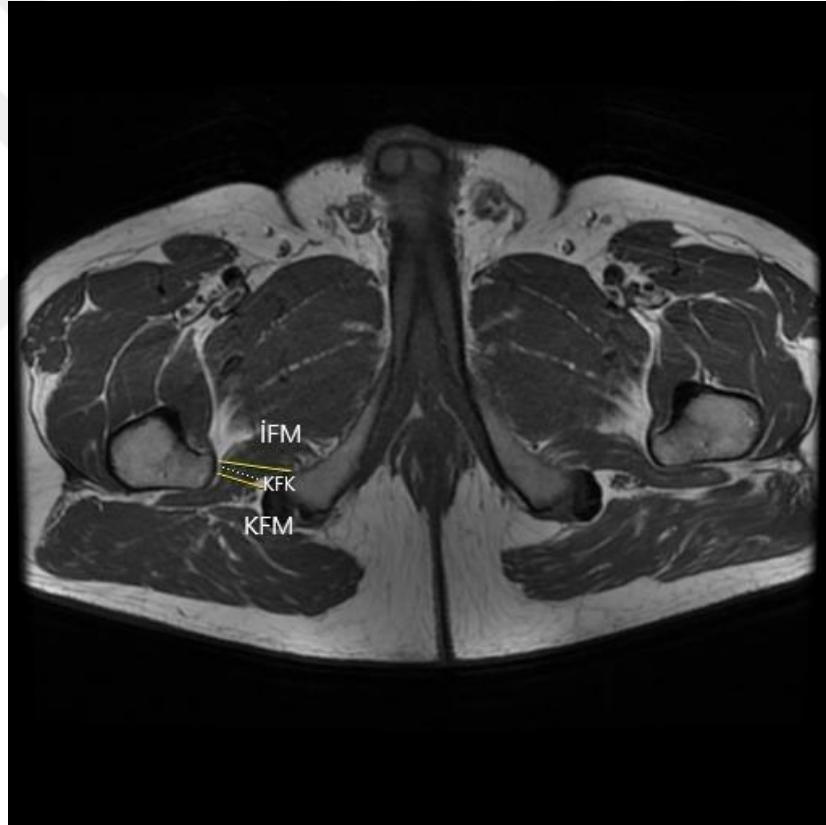
İskiofemoral bölge ölçümleri aksiyal T1A görüntülerde ischiofemoral bölgenin en dar olduğu (bir üst ve bir alt kesit kontrolü yapılarak) kesitten yapıldı.

İFB morfolojisi; İFM, KFM, İA ve İİM ile değerlendirildi.

İFM; iskial tüberkülün lateral korteksi ile minör trokanterin medial korteksi arasındaki en dar mesafe olarak tanımlandı (Şekil 36) (51).

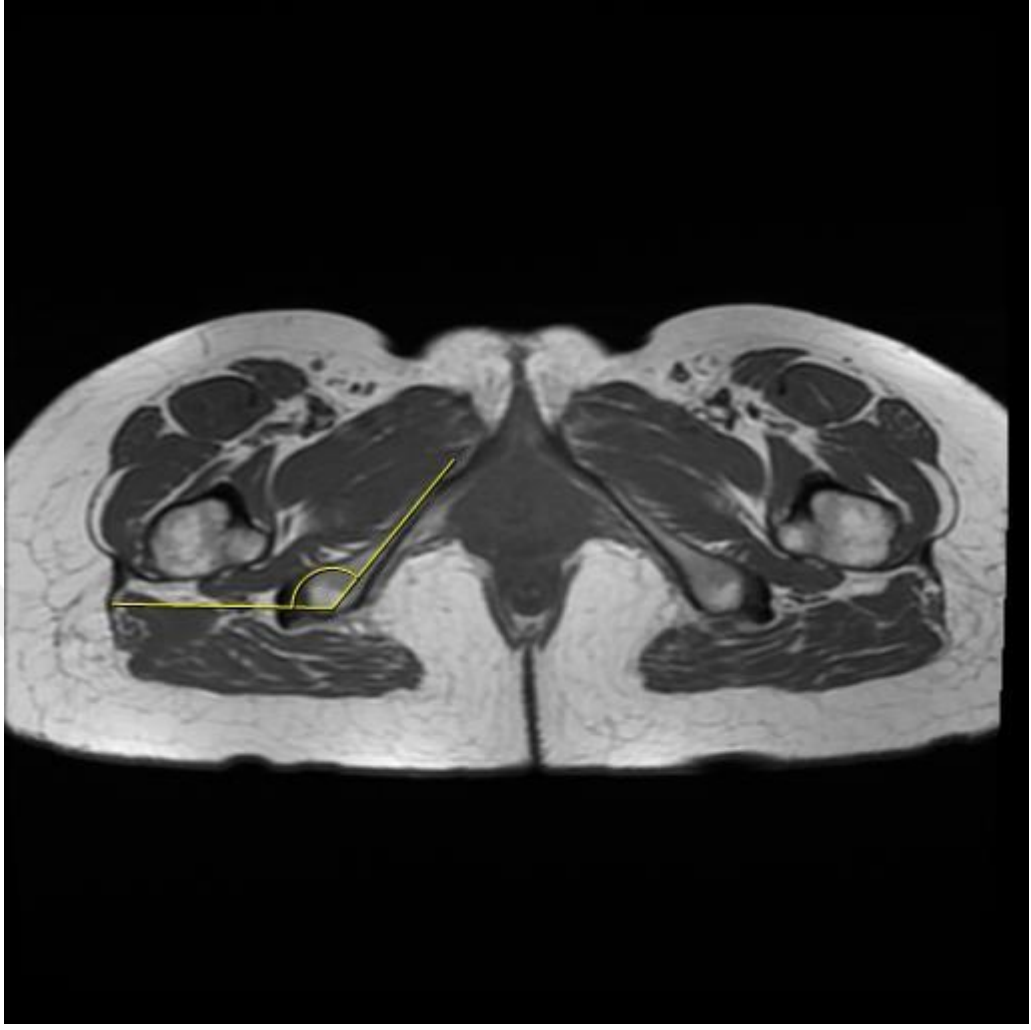
KFM; hamstring tendonlarının süperolateral yüzeyi ve iliopsoas tendonunun minör trokantere yapışma yeri veya küçük trokanterin posteromedial yüzeyi ile sınırlanan mesafe olarak tanımlandı (51) (Şekil 36).

Ayrıca aynı kesitte kuadratus femoris kasının en kalın olduğu noktadan kalınlık (mediolateral uzunluk) ölçümü yapıldı (KFKK)(Şekil 36).



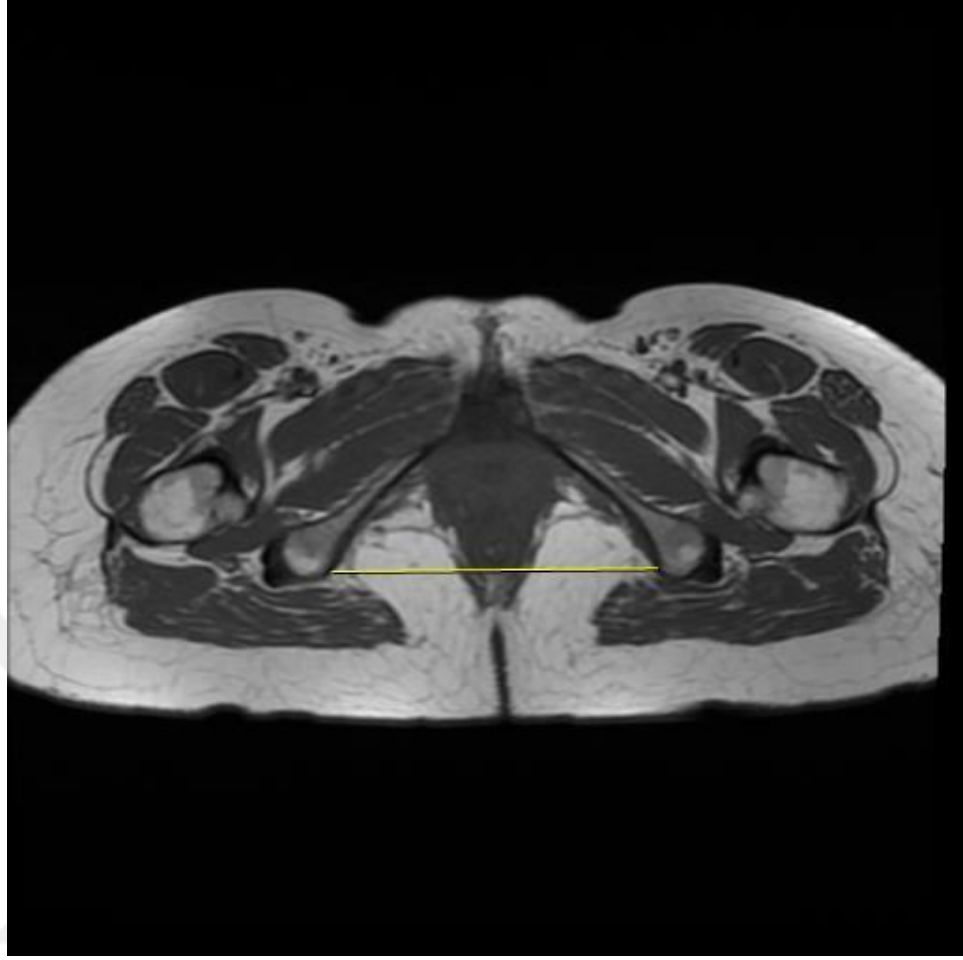
Şekil 36. Üstteki lineer çizgi ischiofemoral mesafeyi; ortadaki kesikli çizgi kuadratus femoris kas kalınlığını; en alttaki lineer çizgi kuadratus femoris mesafesini göstermektedir.

İA; iskial tüberkül posterior korteksinden çizilen horizontal çizgi ile puboiskial düzlemde bu horizontal çizgiye uzanan vertikal çizgi arasındaki açı olarak tanımlandı (Şekil 37)(51).



Şekil 37. İskial açı ölçümü

İİM; sağ ve sol iskial tüberküllerin en posteriorunda medial korteksler arasındaki mesafe olarak tanımlandı (3) (Şekil 38).



Şekil 38. İnteriskial mesafe ölçümü

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 22 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile varyansların inhomojenliği Levene testi ile değerlendirildi. İskiofemoral bölge morfolojik ölçümlerinin ve KFKK bilateral ve cinsiyeter arasında karşılaştırılması için bağımsız T-Testi kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Korelasyon değerlendirilmesinde; $r < 0.2$ ise korelasyon yok, $0,2 - 0,4$ arasında zayıf korelasyon, $0,4 - 0,6$ arası orta şiddette korelasyon, $0,6 - 0,8$ arası yüksek korelasyon, $0,8 > r$ çok yüksek korelasyon olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 450 hasta (271 kadın, 179 erkek) değerlendirildi. Bunların %60'ı kadın, %40'ı erkek hastalardan oluşmaktadır. Olguların yaş ortalaması $44,3 \pm 14,06$ yıl idi. Kadınların yaş ortalaması $44,58 \pm 13,38$ yıl, erkeklerin yaş ortalaması $43,92 \pm 15,06$ yıl olup arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p > 0.05$)

İFM sağda $26,74 \pm 7,22$ mm, solda $25,61 \pm 7,03$ mm olarak bulundu. Sol İFM sağa göre dar olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

KFM sağda $17,35 \pm 5,04$ mm, solda $16,99 \pm 4,89$ mm olarak hesaplanmıştır. Sol KFM sağa nazaran istatistiksel olarak anlamlı dardı ($p < 0.05$).

İA sağda $126,83 \pm 6,79^\circ$, solda $127,07 \pm 4,96^\circ$ olarak hesaplanmış olup $p < 0.05$ 'tir. Sağ İA sola göre daha dar olup; sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır.

KFKK sağ $12,04 \pm 3,95$ mm ve KFKK sol $11,43 \pm 3,2$ mm olarak bulundu. Sağ KFKK sola nazaran istatistiksel olarak anlamlı büyüktü ($p < 0.05$).

Bulgular tablo 4 'te özetlenmiştir.

Tablo 4. İskiofemoral bölge ölçümlerinin taraflar arası (sağ/sol) değerlendirmesi

	Sağ	Sol	p değeri
İFM (mm)	$26,74 \pm 7,22$	$25,61 \pm 7,03$	< 0.05
KFM (mm)	$17,35 \pm 5,04$	$16,99 \pm 4,89$	< 0.05
İA ($^\circ$)	$126,83 \pm 6,79$	$127,07 \pm 4,96$	< 0.05
KFKK (mm)	$12,04 \pm 3,95$	$11,43 \pm 3,2$	< 0.05

İFM, KFM kadınlarda erkeklere göre bilateral istatistiksel olarak anlamlı dar bulundu ($p < 0.05$).

İA kadınlarda bilateral erkeklere göre daha büyük bulundu ve bu istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.05$).

İİM kadınlarda $115,30 \pm 11,25$ mm ve erkeklerde $97,75 \pm 11,23$ mm olup erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı küçüktü ($p < 0.05$).

KFKK kadınlarda bilateral erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı küçük idi ($p < 0.05$).

İskiofemoral bölgenin morfolojik ölçümlerinin ve KFKK'nın bilateral cinsiyetlere göre dağılımı tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. İskiofemoral bölge ve KFKK'nın bilateral cinsiyetlere göre ölçümleri

	Kadın		Erkek		
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	p değeri
İFM(mm)	24,58 ±6,32	23,62 ±6,14	30,02 ±7,26	28,62 ±7,23	<0.05
KFM(mm)	15,47 ±4,46	15,11 ±3,92	20,19 ±5,16	19,83 ±4,86	<0.05
KFKK(mm)	10,82 ±3,20	10,16 ±3,02	13,87 ±4,25	10,16 ±3,02	<0.05
İA(°)	127,08 ±4,54	128,61 ±7,78	125,66 ±4,71	125,44 ±5,20	<0.05
İİM(mm)	115,30 ±11,25		97,75 ±11,23		<0.05

İFM ve KFM arasında bilateral yüksek düzeyde pozitif korelasyon hesaplanmıştır (sağ $r= 0,671$, sol $r= 0,727$)(p < 0,05)

KFM ve KFKK arasında sağda orta düzeyde pozitif korelasyon ($r=0,585$) , solda yüksek düzeyde pozitif ($r=0,640$) korelasyon saptandı (p < 0,05).

İFM ve İA arasında bilateral zayıf düzeyde negatif (sağ $r= -0,352$,sol $r= -0,235$) korelasyon bulundu (p<0,05) .

İFM ile İİM arasında bilateral zayıf düzeyde negatif korelasyon (sağ $r=-0,342$, sol $r=-0,344$) saptandı (p<0,05).

İİM ile İA arasında sağda orta düzey pozitif ($r=0,459$) solda zayıf düzeyde pozitif ($r= 0,286$) korelasyon bulundu (p<0,05).

KFM ile İA arasında bilateral negatif zayıf düzeyde (sağ $r= -0,165$, sol $r=-0,104$) korelasyon saptandı.(p<0,05)

KFM ile İİM arasında solda zayıf negatif ($r=-0,246$) korelasyon saptandı.(p<0,05)

İskiofemoral bölge morfolojik ölçümler ve KFKK arasındaki korelasyon tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. İskiofemoral bölge morfolojik ölçümler ve KFKK arasındaki korelasyon

	KFM		KFKK		İA		İİM	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Sağ								
İFM	0,369	0,000	0,583	0,000	-0,352	0,000	-0,342	0,000
KFM			0,283	0,000	-0,165	0,000	-0,127	0,000
Sol								
İFM	0,448	0,000	0,517	0,000	-0,235	0,000	-0,344	0,000
KFM			0,369	0,000	-0,104	0,000	-0,246	0,000

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızın bulguları; iskiöfemoral bölge asimetrik olup sol iskiöfemoral bölge sağa göre dardır. Kadınlarda bilateral iskiöfemoral bölge erkeklere göre dar olup cinsiyetler arası farklılıklar mevcuttur. İskiöfemoral bölge morfolojik ölçümleri arasında korelasyon saptandı.

İskiöfemoral sıkışma trokanter minörün mediali ile iskial tüberkülün laterali arasındaki mesafenin daralması ve burada yer alan yumuşak dokuların sıkışması olarak tanımlanmaktadır. Tanı için klinik muayene ve radyolojik görüntüleme birlikte kullanılır. Radyolojik olarak temel görüntüleme yöntemi MRG'dir.

İskium ile trokanter minör arasında sıkışma ile defa Johnson tarafından 1977'de kalça ağrısının potansiyel sebebi olarak tanımlandı (2). Patti ve ark. dize yayılan kalça ağrısı ile başvuran, travma ve cerrahi hikayesi olmayan 43 yaşındaki kadın hastada direk grafi ve MRG'deki bulguları şiddetli iskiöfemoral daralma, kuadratus femoris kasında ödem ve iskiumda kistik değişiklikler ile sıkışma bulgularını tanımladı. Ancak bu olguda iskiöfemoral bölgeye yönelik ölçüm yapılmadı (5).

İskiöfemoral bölgeye yönelik literatürde yer alan çalışmaların çoğu sıkışma sendromu bulunan grup ile kontrol grubunun karşılaştırmalı çalışmalarıdır. Bu çalışmalarda iskiöfemoral bölge İFM ve KFM ile değerlendirilmiştir.

Johnson ve ark. (2) kalça ekstansiyon, addüksiyon ve iç rotasyonda iken iskial tüberkül ve trokanter minör arasındaki mesafeyi 2 cm olarak tanımlamışlardır (85). Ancak bu çalışmada, ölçüm yöntemine yönelik yeterli bilgi edinilememiştir.

Hujazi ve ark.(103) 149 hasta (298 kalça) ile ortopedik sebepler dışı BT görüntüleme tetkiki yapılan popülasyonda genel İFM ortalamasını 20.7 ± 8 mm olarak hesaplamıştır. Özdemir ve ark. (3) ortopedik sebepler dışı nedenlerle çekilmiş MRG görüntülerinde 209 asemptomatik gönüllü hastayı (418 kalça) değerlendirmişlerdir. Bu incelemeye göre İFM sağda $2,56 \pm 0,75$ cm, solda $2,53 \pm 0,75$ cm olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda İFM sağda $26,74 \pm 7,22$ mm, solda $25,61 \pm 7,03$ mm olarak saptadık. Bulgularımız Özdemir ve ark. ile uyumlu idi. İskiöfemoral bölgenin asimetrik olduğunu bildiren Özdemir ve ark. (3) bu çalışmalarında sağ ve sol iskiöfemoral bölge arasında %10 fark saptadılar. Çalışmamızda ise bu farkı %5 olarak

bulduk. Bunu çalışmamızdaki kadın hasta sayısının fazla olması ile açıklamak mümkündür. Özdemir ve ark. yaptığı çalışmada kadın hasta oranı %39,7 iken çalışmamızda bu oran %60 idi. Çalışmamızda KFM sağda $17,35 \pm 5,04$ mm, solda $16,99 \pm 4,89$ mm ölçülmüş olup Özdemir ve ark. (3) ile uyumlu idi.

Çalışmamızda ayrıca iskiofemoral bölgenin morfolojik ölçümleri arasında korelasyon araştırdık. İFM ile KFM arasında pozitif korelasyon saptadık. Bu da İFM arttıkça KFM'nin de arttığını göstermektedir. KFM ile KFKK arasında pozitif korelasyon mevcut olup KFM azaldıkça kas kalınlığı da azalmaktadır. Sıkışmanın kas kalınlığına bağlı olmadığını bu korelasyon göstermektedir. İFM ile İA arasında ve İİM arasında negatif korelasyon bulduk. Bu da İFM'deki azalma ile İA ve İİM'nin arttığını göstermektedir. Bu durum İFM ve KFM'deki daralmaya azalmış toleransı göstermektedir. Ayrıca İA ve İİM'deki artış geniş pelvis yapısının sıkışma için bir risk faktörü olduğunun göstergesi olabilir. İskiofemoral bölge morfolojik ölçümler arasında cinsiyet farklılığını gösteren çalışmalar literatürde sınırlı sayıdadır (3,7,104).

Çalışmamızda kadın hastalarda İFM'yi bilateral erkeklere göre dar saptadık. Kadınlarda İFM'yi sağda $24,58 \pm 6,32$ mm, solda $23,62 \pm 6,14$ mm ; erkeklerde İFM'yi sağda $30,02 \pm 7,26$ mm, solda $28,62 \pm 7,23$ mm olarak bulduk. Her iki cinsiyette sol sağa göre istatistiksel anlamlı dar olup bu bulgu Özdemir ve ark.(3) ile uyumlu idi. Bu çalışmadan farklı olarak KFM'de her iki cinsiyette sol taraf sağa göre daha dardı. Özdemir ve ark. (3) 418 hasta ile yaptıkları çalışmada sol KFM'yi sağa göre daha büyük saptadılar (Kadınlar için sağ 1,24 cm, sol 1,26 cm ; erkekler için sağ 1,62 cm, sol 1,66 cm). Biz bu çalışma ile uyumlu olarak kadınlarda hem sağ hem de sol KFM'yi erkeklere kıyasla daha küçük bulduk. Fark ise çalışmamızdaki kadın hasta popülasyonunun erkeklere göre daha fazla olması ile açıklanabilir. Ayrıca kasın etkinliğini göstermek amacı ile morfolojik ölçüm yaptığımız kesitten kuadratus femoris kas kalınlığını ölçtük. Kadınlarda bu kas kalınlığı sağda $10,82 \pm 3,20$ mm, solda $10,16 \pm 3,02$ mm iken erkeklerde sağda $13,87 \pm 4,25$ mm, solda $10,16 \pm 3,02$ mm olarak bulduk. Kadınlarda erkeklere göre, KFM ile benzer şekilde, kas kalınlığı da solda sağa göre daha ince idi. Çalışmamızda korelasyonda göz önüne alındığında KFM ile kas kalınlığı arasında uyum saptandı.

Bredella ve ark. (55) İFS ve kontrol grubundan oluşan çalışmalarında (84 olgu İFS, 51 olgu kontrol) kontrol grubunda İA'yı $128 \pm 6,2^\circ$ olarak buldular. Ancak

cinsiyetler arası farklılığı belirtmediler. Çalışmamızda İA'yı sağda $126,83 \pm 6,79^\circ$ ve solda $127,07 \pm 4,96^\circ$ olarak bulduk. İA solda sağa göre ve kadınlarda erkeklerde göre daha büyük idi.

İİM cinsiyetler arası farklılığı gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır (7,104). Çalışmamızda İİM kadınlarda erkeklere göre daha geniş olup daha önce yapılan çalışmalar ile uyumludur.

İFM ile İA ve İİM arasında negatif korelasyon mevcuttur. İFM'deki azalma ile İA ve İİM artmaktadır. Kadın pelvisi geniş ve anteroposterior boyutu daha dardır (4,5,7,44,59,65,66). İskial tüberküller kadınlarda erkeklere göre daha belirgin ve daha ayrıktır. Bu bulgular kadın pelvis yapısının sıkışma için risk faktörü olduğunun göstergesidir.

Çalışmanın limitasyonları mevcuttur. Çalışmamız retrospektif olup hastaların klinik bulgularına ulaşamamıştır. Ayrıca sıkışma ön tanısına yönelik testler hakkında bilgi edinilememiştir. Çekimler nötral pozisyonda yapılmıştır bu sebeple maksimum İFM ve KFM ölçümü elde olunamadı. Çalışma statik olup sıkışmaya yönelik dinamik görüntüleme yapılamadı. Ölçümler tek radyolog tarafından yapılmış olup gözlemci içi güvenilirlik testi yapılmadı.

Sonuç olarak bilateral İFM asimetric olup sol sağa göre %5 dardır. İFB'nin morfolojik ölçümleri arasında korelasyon mevcuttur ve cinsiyetler arasında farklılıklar vardır. Bu sonuçlar klinisyenlere ve klinik anatomistlere yol gösterici olabilir.

KAYNAKLAR

1. Mark D. Wilson, James S. Keene. Treatment of ischiofemoral impingement: results of diagnostic injections and arthroscopic resection of the lesser trochanter, *J Hip Preserv. Surgery* 2016 Feb 26;3 (2): 146-53
2. Johnson KA. Impingement of the lesser trochanter on the ischial ramus after total hip arthroplasty. Report of three cases. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:268-269.
3. Özdemir ZM, Aydıngöz Ü., Görmeli CA, Kahraman AS, Ischiofemoral Space on MRI in an Asymptomatic Population: Normative Width Measurements and Soft Tissue Signal Variations, *Radiol* 2015 Aug;25(8):2246-53.
4. Torriani M, Souto SCL, Thomas BJ, Ouellette H, Bredella MA (2009) Ischiofemoral impingement syndrome: an entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. *AJR Am J Roentgenol* 193:186–190
5. Patti JW, Ouellette H, Bredella MA, Torriani M Impingement of lesser trochanter on ischium as a potential cause for hip pain. *Skeletal Radiol* 2008;37:939–41
6. Tosun O, Algin O, Yalcin N, Cay N, Ocakoglu G, Karaoglanoglu M Ischiofemoral impingement: evaluation with new MRI parameters and assessment of reliability. *Skelet Radiol* 2011, 41:575–587
7. Sussman WI, Han E, Schuenke MD, Quantitative assessment of the by means of ischiofemoral space and evidence of degenerative changes in the quadratus femoris muscle., 2013 *Surg Radiol Anat* 35:273–281
8. Thorp L.E. (2015) Hip Anatomy. In: Nho S., Leunig M., Larson C., Bedi A., Kelly B. (eds) *Hip Arthroscopy and Hip Joint Preservation Surgery*. Springer, New York, NY.
9. *Anatomy & Biomechanics of the Hip* Damien P. Byrne , Kevin J. Mulhall and Joseph F. Baker
10. Boyd, H.B., Anderson, L.D.: Management of Unstable Trochanteric 85 Fractures. *Surgery*, 633-638, May, 1961A
11. Gilligan I, Chandraphak S, Mahakkanukrauh P. Femoral neck- shaft angle in humans: variation relating to climate, clothing, lifestyle, sex, age and side. *J Anat* 2013;223(2):133–51
12. Scorcelletti M, Reeves ND, Rittweger J, Ireland A., Femoral anteversion: significance and measurement, 2020 *Journal of Anatomy* doi.org/10.1111/joa.13249
13. Moore KL. Clinically oriented anatomy. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1992:373-500.

14. Manizade D.M.: Kemik ve Mafsal Traumatolojisi (Kırık ve Çıkıklar). Cilt 2 S.: 512-556, İstanbul üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları Rektörlük no: 3671.Fakülte no: 170, 1991.
15. Ekşioğlu MF, Açar Hİ, Tekdemir İ. Kalça ekleminin fonksiyonel anatomisi, TOTBİD Dergisi 2011;10(1):32-37
16. Ege R: Kalça cerrahisi ve sorunları el kitabı, ed. Rıdvan Ege, Türk Hava Kurumu Basımevi s: 29- 52, Ankara 1994.
17. Llopis E, Higuera V, Vano M, Altonaga JR. Anatomic and radiographic evaluation of the hip. European journal of radiology. 2012;81(12):3727-36.
18. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. J Biomech 2003; 36(2): 171-8.
19. Chang A, Breeland G, Hubbard JB. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 22, 2020. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Femur.
20. Bordoni B, Varacallo M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Feb 7, 2021. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle.
21. Glenister R, Sharma S. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 15, 2020. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip.
22. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip Joint, In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan.2021 Jul 31.
23. Bowman KF, Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. Arthroscopy. 2010 Aug;26(8):1118-29
24. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. THIEME Atlas of Anatomy. In: Ross L, Lamperti E, Eds. General Anatomy of the Musculoskeletal System. New York: Thieme New York 2006
25. Tönnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. General Radiography of the hip joint:chapter 9 1984;111.
26. Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE. The adult hip. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. 54
27. Griffiths EJ, Khanduja V. Hip arthroscopy: evolution, current practice and future developments. International orthopaedics. 2012;36(6):1115-21.
28. Netter F. The Ciba Collection of Medical Illustrations, Musculoskeletal System. 1987;Vol.1.
29. Byrne DP, Mulhall KJ, Baker JF. Anatomy & biomechanics of the hip. The Open Sports Medicine Journal 2010;4(1):51–7.
30. Turgut A. , Kalça eklemi anatomisi ve biyomekaniği, January 2015, TOTBİD Dergisi 2015; 14:27–33, DOI:[10.14292/totbid.dergisi.2015.02](https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2015.02)
31. Arıncı K. Anatomi 1. cilt. Ankara, Güneş Kitabevi 1995(1. cilt):253-64.

32. Chavan SK, Wabale RN, Reviewing morphology of Quadriceps femoris muscle 2016, doi: 10.4322/jms.053513
33. Weinstabl, R., Scharf, W. & Firbas, W. The extensor apparatus of the knee joint and its peripheral vasti: anatomic investigation and clinical relevance. *Surg Radiol Anat* 11, 17–22 (1989). doi:10.1007/BF02102239
34. Lieb, F.J. and Perry, J. (1968) Quadriceps Function: An Anatomical and Mechanical Study Using Amputated Limbs. *Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume*, 50, 1535-1548.
35. Loudon JK, Goist HL&Loudon KL (1988), Genu Recurvatum Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(5), 361–367.doi:10.2519/jospt.1998.27.5.361
36. Moore KL, Dalley AF, & Agur AMR (2014). *Clinically Oriented Anatomy* (7th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
37. Robbins CE. Anatomy and biomechanics, In: Fagerson TL, editor. *The Hip Handbook*. Boston, MA: Butterworth- Heinemann; 1998. p.1–37.
38. Hamill J, Knutzen KM. *Biomechanical Basis of Human Movement*, 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p.187–254.
39. Alturfan A. Tözün R, Yazıcıoglu Ö, et al. Kalça eklemine biyomekaniği. *Acta Orthop.Traum.Turc.Cilt* 18, 1984;4:214.
40. Özay D. Profesyonel futbolcularda kalça ekleminde konsantrik izokinetik fleksör-ekstansör kas kuvvetinin sedanterlerle karşılaştırılması. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2003.
41. Radin EL. Biomechanics of the human hip. *Clin Orthop* 1980;152:28-34.
42. Johnson RC, Smith GL. Hip motion measurements for selected activities of daily living. *Clin Orthop* 1970;72:205-15.
43. Murry R, Bohannon R, Tiberio D, Dewberry M, Zannotti C. Pelvifemoral rhythm during unilateral hip flexion in standing. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2002;17(2):147–5
44. Ali AM, Whitwell D, Ostlere SJ. Case report: imaging and surgical treatment of a snapping hip due to ischiofemoral impingement. *Skeletal Radiol* 2011; 40(5):653–6.
45. Kassarian A, Tomas X, Cerezal L, et al. MRI of the quadratus femoris muscle: anatomic considerations and pathologic lesions. *Am J Roentgenol* 2011; 197(1):170–4.
46. Roger M. Kerr, Ischiofemoral Impingement Syndrome, MRI Web Clinic — October 2012Hamstring injuries: update article [☆](#)
47. Ernlund L., Vieira LA, Hamstring injuries:update article, *Rev Bras Ortop.* 2017 Jun-Jul; 52(4): 373–382., doi: [10.1016/j.rboe.2017.05.005](https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.05.005), PMID: 28884093

48. Christmas C, Crespo CJ, Franckowiak SC, et al. How common is hip pain among older adults? Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Fam Pract.* 2002;51(4):345–348)
49. Wilson JJ, FURUKAWA M. , EVALUATION OF THE PATIENT WITH HIP PAIN, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wisconsin, *Am Fam Physician.* 2014 Jan 1;89(1):27-34.
50. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):112–20
51. Akca A, Safak KY, Ilis ED, Tasdemir Z, Baysal T. Ischiofemoral impingement: assessment of MRI findings and their reliability. *Acta Ortop Bras* 2016;24:318-321.
52. Tosun O, Cay N, Bozkurt M, et al. Ischio femoral impingement in an 11-year-old girl. *Diagn Interv Radiol* Nov-Dec 2012;18(6):571-3 DOI: 10.4261/1305-3825.DIR.5728-12.1
53. Atkins PR, Fiorentino NM, Aoki SK, Peters CL, Maak TG, Anderson AE, In Vivo Measurements of the Ischiofemoral Space in Recreationally Active Participants During Dynamic Activities A High-Speed Dual Fluoroscopy Study, doi:10.1177/0363546517712990
54. Ali AM, Teh J, Whitwell D, Ostlere S. Ischiofemoral impingement: a retrospective analysis of cases in a specialist orthopaedic centre over a four-year period. *Hip Int.* 2013;23(3):263-268.
55. Bredella MA, Azevedo DC, Oliveira AL, et al. Pelvic morphology in ischiofemoral impingement. *Skeletal Radiol.* 2015;44(2):249-253.
56. Finnoff JT, Johnson AC, Hollman JH. Can ultrasound accurately assess ischiofemoral space dimensions? A validation study. *PM R.* 2017;9(4):392-397.
57. Go´mez-Hoyos J, Schroder R, Reddy M, Palmer IJ, Martin HD. Femoral neck anteversion and lesser trochanteric retroversion in patients with ischiofemoral impingement: a case-control magnetic resonance imaging study. *Arthroscopy.* 2016;32(1):13-18.
58. Park S, Lee HY, Cuong PM, et al. Supine versus standing radiographs for detecting ischiofemoral impingement: a propensity score-matched analysis. *Am J Roentgenol.* 2016;206(6):1253-1263.
59. Taneja AK, Bredella MA, Torriani M Magn Reson Imaging Clin N Am. Ischiofemoral impingement. 2013 Feb; 21(1):65-73
60. Tannast M, Hanke M, Ecker TM, et al. LCPD: reduced range of motion resulting from extra- and intraarticular impingement. *Clin Orthop* 2012; 470: 2431–40
61. Siebenrock KA, Steppacher SD, Haefeli PC, et al. Valgus hip with high antetorsion causes pain through posterior extraarticular FAI. *Clin Orthop* 2013; 471: 3774–80.

62. Subhash Gujar, Sanjay Vikani, Jigna Parmar, K V Bondre. A correlation between femoral neck shaft angle to femoral neck length. *Int J Biomed Adv Res* ISSN: 2229–3809
63. Hernando MF, Cereza L, Carro PL, Canga A, González RP. Evaluation and management of ischiofemoral impingement: a pathophysiologic, radiologic, and therapeutic approach to a complex diagnosis, 2016, *Skeletal Radiol* DOI 10.1007/s00256-016-2354-2
64. Stevens PM, Coleman SS. Coxa breva: its pathogenesis and a rationale for its management. *J Pediatr Orthop*. 1985;5(5):515–21.
65. Kassarian A. Signal abnormalities in the quadratus femoris muscle: tear or impingement? *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: W379; W80–1.
66. Lee S, Kim I, Lee SM, et al. Ischiofemoral impingement syndrome. *Ann Rehabil Med* 2013; 37: 143–6.
67. Sutter R, Pfirrmann CW. Atypical hip impingement. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;201(3):437–42.
68. Delaunay S, Dussault RG, Kaplan PA, Alford BA. Radiographic measurements of dysplastic adult hips. *Skelet Radiol*. 1997;26(2):75–81.
69. Tomás A, Domínguez R, Veras M, Roche S, Merino X, Pineda U. Ischiofemoral impingement: spectrum of findings. *European Congress of Radiology*, 2013/C-1005. Scientific exhibit. doi: 10.1594/ecr2013/C-1005.
70. DeSa D, Alradwan H, Cargnelli S, Thawer Z, Simunovic N, Cadet E, et al. Extra-articular hip impingement: a systematic review examining operative treatment of psoas, subspine, ischiofemoral, and greater trochanteric/pelvic impingement. *Arthroscopy*. 2014;30(8): 1026–41.)
71. Vital JM, García Suárez A, Sauri Barraza JC, Soderlund C. Sagittal balance in spine disorders. *Rev Ortop Traumatol*. 2006;50:447–53.
72. Chen CK, Yeh L, Chang WN, Pan HB, Yang CF. MRI diagnosis of contracture of the gluteus maximus muscle. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(2):W169–74.40.
73. Ni B, Li M. The effect of children's gluteal muscle contracture on skeleton development. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2007;38(4):657–9. 677.
74. Hayat Z, Konan S, Pollock R. Ischiofemoral impingement resulting from a chronic avulsion injury of the hamstrings. *BMJ Case Rep*. 2014 . pii: bcr2014204017.
75. Tennant S, Kinmont C, Lamb G, Gedroyc W, Hunt DM. The use of dynamic interventional MRI in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1999;81(3):392–7
76. Singer AD, Subhawong TK, Jose J, Tresley J, Clifford PD. Ischiofemoral impingement syndrome: a meta-analysis. *Skelet Radiol*. 2015;44(6):831–7.
77. Viala P, Vanel D, Larbi A, Cyteval C, Laredo JD. Bilateral ischiofemoral impingement in a patient with hereditary multiple exostoses. *Skelet Radiol*. 2012;41(12):1637–40.

78. Uri DS, Dalinka MK, Kneeland JB. Muscle impingement: MR imaging of a painful complication of osteochondromas. *Skelet Radiol*. 1996;25(7):689–92.
79. Hernando MF, Cerezal L, Pérez-Carro L, Abascal F, Canga A. Deep gluteal syndrome: anatomy, imaging, and management of sciatic nerve entrapments in the subgluteal space. *Skelet Radiol*. 2015;44(7):919–34.
80. López-Sánchez MC, Armesto Pérez V, Montero Furelos LÁ, Vázquez-Rodríguez TR, Calvo Arrojo G, Díaz Román TM. Ischiofemoral impingement: hip pain of infrequent cause. *Reumatol Clin*. 2013;9(3):186–7.
81. Hatem MA, Palmer IJ, Martin HD. Diagnosis and 2-year outcomes of endoscopic treatment for ischiofemoral impingement. *Arthroscopy*. 2015;31(2):239–46.
82. Stafford GH, Villar RN. Ischiofemoral impingement. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2011;93(10):1300–2.
83. Guillin R, Marchand AJ, Roux A, Niederberger E, Duvauferrier R. Imaging of snapping phenomena. *Br J Radiol*. 2012;85(1018): 1343–53.
84. Martin HD, Shears SA, Johnson JC, Smathers AM, Palmer IJ. The endoscopic treatment of sciatic nerve entrapment/deep gluteal syndrome. *Arthroscopy*. 2011;27:172–81.
85. Bardakos NV, Hip impingement: beyond femoroacetabular, *J Hip Preserv Surg*. 2015 Oct; 2(3): 206–223., doi: 10.1093/jhps/hnv049
86. Hoyos GJ ve ark. Accuracy of Two Clinical Tests for Ischiofemoral Impingement in Patients With Posterior Hip Pain and Endoscopically Confirmed Diagnosis 2016, 10.1016/j.arthro.2016.01.024
87. Ganz R, Slongo T, Turchetto L et al. The lesser trochanter as a cause of hip impingement: pathophysiology and treatment options. *Hip Int* 2013; 23 (Suppl. 9): S35–41.
88. Safran M, Ryu J. Ischiofemoral impingement of the hip: a novel approach to treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 22: 781–5.
89. Vassalou EE, Zibis HA, Klontzas ME, Karantanas HA, Imaging of impingement syndromes around the hip joint, *Hip Int* 2017; 27 (4): 317-328 ,DOI: 10.5301/hipint.500052
90. Backer MW, Lee KS, Blankenbaker DG, Kijowski R, Keene JS. Correlation of ultrasound-guided corticosteroid injection of the quadratus femoris with MRI findings of ischiofemoral impingement. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(3):589–93.
91. Kim WJ, Shin HY, Koo GH, Park HG, Ha YC, Park YH. Ultrasound-guided Prolotherapy with Polydeoxyribonucleotide Sodium in Ischiofemoral Impingement Syndrome. *Pain Pract*. 2014;14(7):649–55.
92. Truong WH, Murnaghan ML, Hopyan S, Kelly S. Ischioplasty for Femoroischial Impingement: A Case Report 2012;2(3): e51. doi: 10.2106/JBJS.CC.K.00177.

93. May DA, Disler DG, Jones EA et al. Abnormal signal intensity in skeletal muscle at MR imaging: patterns, pearls, and pitfalls. *Radiographics* 2000; 20: S295–315.
94. O'Brien SD, Bui-Mansfield LT. MRI of quadratus femoris muscle tear: another cause of hip pain. *AJR* 2007; 189:1185–1189
95. Peltola K, Heinonen OJ, Orava S, Mattila K. Quadratus femoris muscle tear: an uncommon cause for radiating gluteal pain. *Clin J Sport Med* 1999; 9:228–230
96. Stibbe EP. Complete absence of the quadratus femoris. *Anatomical notes. J Anat.* 1929;64(Pt 1):97.
97. Jr Klinkert P, Porte RJ, de Rooij TP, de Vries AC. Quadratus femoris tendinitis as a cause of groin pain. *Br J Sports Med.* 1997;31(4):348–9.
98. Lewis PB, Ruby D, Bush-Joseph CA. Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clin Sports Med.* 2012;31(2): 255–62.
99. Ata AM, Yavuz H, Kaymak B, Ozcan HN, Ergen B, Ozçakar L. Ischiofemoral impingement revisited: what physiatrists need to know in short. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014;93(12):1104.
100. Howse EA, Mannava S, Tamam C, Martin HD, Bredella MA, Stubbs AJ. Ischiofemoral space decompression through posterolateral approach: cutting block technique. *Arthrosc Technol.* 2014;3(6):661–5.
101. Crock HV. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg (Br).* 2001;83(1):149–50.
102. Chung SM. The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(7):961–70.)
103. Hujazi I, Jones T, Johal S., Bearcroft P., Muniz-Terra G., Khanduja V., The normal ischiofemoral distance and its variations, *J Hip Preserv Surg.* 2016 Aug; 3(3): 197–202.
104. Salerno G, Daniels IR, Brown G, Heald RJ, Moran BJ (2006) Magnetic resonance imaging pelvimetry in 186 patients with rectal cancer confirms an overlap in pelvic size between males and females. *Color Dis* 8:772–776

ÖZGEÇMİŞ

Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Çise Nizamoğlu Gültekin

Doğum yeri ve tarihi Uyuğu:

Medeni durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu:

Yabancı dili: İngilizce

Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

2019- halen: Ankara Şehir Hastanesi

2018-2019: Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi

2016-2018: Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi (KKTC)

2008-2015: Yakın Doğu Üniversitesi, Tıp Fakültesi

2001-2007: Güzelyurt Türk Maarif Koleji

1996-2001: Güzelyurt Kurtuluş İlkokulu

Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

2016- halen: Asistan Doktor

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Radyoloji Derneği

Kıbrıs Türk Tabipler Birliği

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri

TRD Ankara Şube Meme Radyolojisi Sempozyumu (23 Mart 2019)

TRD Ankara Şube Nöroradyoloji Toplantısı (13 Şubat 2019)

TRD Ankara Şube Toraks Radyoloji Toplantısı (5 Eylül 2020)

TRD Ankara Şube Kas İskelet Radyolojisi Toplantısı (10 Ekim 2020)

Ürolojik Cerrahi Derneği - Türk Radyoloji Derneğinin ortak olarak düzenlediği ÜroRadyoloji -1 Toplantısı (27 Şubat 2021)

Türk Manyetik Rezonans Derneği Yıllık Uluslararası Katılımlı Bilimsel Toplantısı (23-25 Eylül 2021)