



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

**KOKSARTROZDA SARKOPENİ VARLIĞININ
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE KANTİTATİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Būşra BOYRAZ HAYAT

ANKARA/2023



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

KOKSARTROZDA SARKOPENİ VARLIğININ
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE KANTİTATİF
OLARAK DEğERLENDİRİLMESİ

Dr. Büşra BOYRAZ HAYAT

TEZ DANIŞMANI:
Doç. Dr. Semra DURAN

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2023

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TEŞEKKÜR.....	ii
KISALTMALAR	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
3. MATERYAL VE METOD	39
4. BULGULAR.....	50
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ	68
7. KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	77
EKLER.....	80

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında destek, bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen, bu süreçte varlığını hep arkamda hissettiğim, hem mesleki etiğiyle hem de bilgi birikimiyle örnek olan, değerli hocam Doç. Dr. Semra Duran'a,

Tıpta uzmanlık eğitimim boyunca gerek mesleki bilgilerini aktararak, gerekse birer abi ve abla olarak yoluma ışık tutan çok kıymetli hocalarım Doç. Dr. Gülşah Bayram Ilıkan, Prof. Dr. Deniz Sözmen Cılız, Doç. Dr. Lale Damgacı, Doç. Dr. Hüseyin Çetin, Doç. Dr. Mehtap Balaban, Uzm. Dr. Murathan Köksal, Uzm. Dr. Mihriban Alkan, Uzm. Dr. Gökçen Akdoğan, Uzm. Dr. Şeyda İlhan Demir ve ismini burada sayamadığım çok değerli hocalarıma,

Beraber asistanlık yaptığımız dönemde bana olan desteklerini asla unutmayacağım, kıymetli meslektaşlarım Uzm. Dr. Emre Alp ve Uzm. Dr. Velihan Çayhan'a,

Asistanlık sürecinde ve sonrasında bir kardeş gibi yanımda olan, kendisiyle çalışmaktan büyük keyif aldığım, değerli dostum Uzm. Dr. Erdem Özkan'a ve meslektaşım olmalarıyla gurur duyduğum çok değerli asistan arkadaşlarıma,

Ankara Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği'nin değerli teknisyen, hemşire ve yardımcı sağlık personeline,

Doğduğum günden bugüne kadar fedakarca sarfettikleri çaba ve verdikleri emek sonucunda beni bugünlere getiren pek kıymetli annem Safiye Boyraz ve babam Mustafa Boyraz'a; varlıklarıyla bana güç veren canım kardeşlerim Mehmet Ali Boyraz ve Ahmet Bilal Boyraz'a,

Sevgi ve şefkatiyle her zaman en büyük desteğim olan, kendisiyle hayatı paylaşmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli eşim Op. Dr. Muhammet Hayat'a ve biricik oğlum, kalbimin ışığı, gözümün nuru Cihangir Hayat'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Büşra BOYRAZ HAYAT

ANKARA/2023

KISALTMALAR

BİA	: Biyoelektrik İmpedans Analizi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DEXA	: Dual Enerji X-Ray Absorpsiyometri
ESPEN	: European Society of Clinical Nutrition and Metabolism
EWGSOP	: The European Working Group on Sarcopenia in Older People
HU	: Hounsfield Unit
IWGS	: International Working Group on Sarcopenia
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NO	: Nitrik Oksit
OA	: Osteoartrit
PKA	: Psoas Kas Alanı
PKD	: Psoas Kas Dansitesi
SSCWD	: Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders
STUK	: Subtrokanterik Uyluk Kasları
STUKA	: Subtrokanterik Uyluk Kasları Alanı
STUKD	: Subtrokanterik Uyluk Kasları Dansitesi
US	: Ultrason

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Kalça çevresi kasların özellikleri	21
Tablo 2. Etiyolojiye göre OA sınıflandırılması	26
Tablo 3. Tönnis sınıflandırması.....	40
Tablo 4. Çalışma grubunun demografik verileri ve Tönnis gradelemesi	50
Tablo 5. Çalışma grubunun tanımlayıcı değerleri	51
Tablo 6. Tönnis gradesine göre ölçümlere ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları.....	52
Tablo 7. Yaş grubu ve cinsiyete göre Tönnis gradelemesine ilişkin dağılım ve karşılaştırma sonuçları.....	53
Tablo 8. Yaş grupları ve cinsiyete göre psoas kası ve STUK ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları.....	54
Tablo 9. Tönnis gradelemesine göre PKA ve STUKA ölçümleri arasındaki ilişkiler.....	55
Tablo 10. Tönnis gradelemesine göre PKD ve STUKD ölçümleri arasındaki ilişkiler.....	56
Tablo 11. Ölçüm değerleri için kesim noktalarına bağlı karşılaştırmalar ve tarama testi sonuçları.....	62
Tablo 12. Tönnis grade 2 ve 3 ile 0 ve 1 grupları için ölçücüler arası karşılaştırmalar (n=46)	63

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	Y-şekilli triradiat kırıkdağı gösteren 13 yaşındaki bir çocuğun sağ kalça kemiği.....	3
Şekil 2.	Asetabulumun kemik anatomisinin lateral görüntüsü	4
Şekil 3.	Asetabulum ve femur başı eklem kırıkdağı, asetabular labrum, transvers asetabular ligaman ve ligamentum teres.....	5
Şekil 4.	Lateral merkez-kenar açısı.	6
Şekil 5.	Proksimal femur anatomisi.....	7
Şekil 6.	Ekstrakapsüler bağların anatomisi.....	9
Şekil 7.	Ligamentum teres ve içinden geçen arteria obturatoria'nın asetabular dalı ile sinovyumla ilişkisi.	10
Şekil 8.	Sol kalça eklemının sinovyal kavitesi ve zona orbikularis lifleri, arkadan görünüş	11
Şekil 9.	A'da sagittal görüntüde kalçaya ait kaslar ve fonksiyonları renklerine göre ayrılmıştır. B'de aynı kesitin MR görüntüsü izlenmektedir. C'de ise yine kasların fonksiyonel anatomisi lateral diagram üzerinden özetlenmiştir.....	12
Şekil 10.	Trokanterik bölge kalça eklemi kaslarının aksiyel görünüşü	13
Şekil 11.	M. psoas major, M. psoas minor ve m. iliakus kasları	14
Şekil 12.	Kalça fleksörleri	16
Şekil 13.	Derin diseksiyonda kalça ve uyluğun adduktor ve fleksörleri	18
Şekil 14.	Kalça ve uyluğun arka grup kasları	20
Şekil 15.	Kalça eklemının beslenmesi	22
Şekil 16.	Kalça eklemi üzerine etkileyen kuvvetler (a, abduktor kaldıraç kolu; b, vücut ağırlığı kaldıraç kolu; c, abduktor kas gücü; d, vücut ağırlığı)..	23
Şekil 17.	Tönnis sınıflandırması (International Hip Dysplasia Institute)	30
Şekil 18.	Bilgisayarlı tomografi ile tek kesitte tüm kas alanı ölçümü, solda sarkopenik olmayan ve sağda olan hastalar gösteriliyor.....	35

Şekil 19.	Bilgisayarlı tomografi ile L4 vertebra düzeyinden psoas kas alanı ölçümü, A sarkopenik olmayan ve B sarkopenik olan hastaları gösteriyor.	35
Şekil 20.	Yaşlı bireylerde sarkopeni saptanması için EWGSOP tarafından önerilen algoritma.	38
Şekil 21.	Tönnis gradelemesine göre sağ kalçası grade 0, sol kalçası grade 2 olan hastaya ait BT görüntüsü.....	41
Şekil 22.	Aynı hastanın L4 vertebra düzeyinden her iki psoas kasının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli.....	42
Şekil 23.	-29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi	43
Şekil 24.	Aynı hastanın bilateral subtrokanterik uyluk kaslarının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli.....	44
Şekil 25.	-29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi	45
Şekil 26.	Tönnis gradelemesine göre sağ kalçası grade 1, sol kalçası grade 3 olan hastaya ait BT görüntüsü.....	45
Şekil 27.	Aynı hastanın L4 vertebra düzeyinden her iki psoas kasının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli.....	46
Şekil 28.	-29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi	47
Şekil 29.	Aynı hastanın bilateral subtrokanterik uyluk kaslarının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli.....	48
Şekil 30.	-29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi	49
Şekil 31.	PKA ve STUKA ilişkisi	56
Şekil 32.	PKD ve STUKD ilişkisi	57
Şekil 33.	PKA için ROC analizi sonuçları	58
Şekil 34.	PKD için ROC analizi sonuçları	59
Şekil 35.	STUKA için ROC analizi sonuçları	60
Şekil 36.	STUKD için ROC analizi sonuçları	61

ÖZET

Amaç: Amacımız koksartrozun varlığı ve şiddeti ile sarkopeni ilişkisini bilgisayarlı tomografi ile kantitatif olarak değerlendirmektir. Ayrıca koksartrozda sarkopeni değerlendirilmesinde subtrokanterik uyluk kaslarının psoas kasına alternatif olarak kullanılabilirliğini araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Ankara Şehir Hastanesi'nde 01.06.2019-01.05.2023 tarihleri arasında, değişik ön tanılarla çekilen kalça ve pelvis bilgisayarlı tomografileri retrospektif olarak incelendi. Dejeneratif kalça osteoartriti bulunan, 18-90 yaş arası kadın ve erkek hastalar çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların sağ ve sol kalçalarındaki koksartroz derecesi Tönnis sınıflandırması ile belirlendi. Sarkopeniyi değerlendirmek için radyoloji iş istasyonlarında bulunan yazılım programı kullanılarak, L4 vertebra seviyesinden bilateral psoas kasları ve küçük trokanterin alt sınırı hizasında subtrokanterik düzeyden bilateral uyluk kasları alanları ve ortalama dansite değerleri, tek kesit üzerinden manuel olarak ölçüldü.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 101 hastadan 60'ı kadın (%59,4), 41'i ise erkekti (%40,6). Çalışma grubunun yaş ortalaması $59,77 \pm 10,32$ yıl idi. Hastalardan 69'u <65 yaş (%68,3), 32'si ≥ 65 yaş idi (% 31,7). Çalışmada 54 kalça (%26,7) Tönnis grade 0, 42 kalça (%20,8) Tönnis grade 1, 34 kalça (%16,8) Tönnis grade 2, 72 kalça (% 35,6) Tönnis grade 3 idi. Psoas ve subtrokanterik uyluk kaslarının alan ve dansitelerinde Tönnis gradesi arttıkça anlamlı azalma mevcuttu ($p=0,001$). Kadınlarda kas alanları erkeklere göre düşüktü ($p=0,001$). Psoas kas dansitelerinde cinsiyetler arası fark saptanmazken ($p>0,05$), subtrokanterik uyluk kas dansiteleri kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede düşüktü ($p<0,05$). Her iki kas alanında yaş grupları arasında fark izlenmezken ($p>0,05$), kas dansiteleri ≥ 65 yaş grubunda daha düşüktü ($p<0,05$). Tönnis gradesine göre psoas ve subtrokanterik uyluk kas alan ve dansiteleri arasında pozitif korelasyon saptandı.

Sonuç: Koksartroz varlığı ve şiddeti ile psoas ve subtrokanterik uyluk kaslarının alan ve dansiteleri ilişkilidir. Subtrokanterik uyluk kasları da sarkopeni değerlendirmesinde kullanılabilecek ve fizik tedavi açısından hedeflenebilecek alternatif kas grubudur.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to quantitatively evaluate the presence and severity of coxarthrosis in relation to sarcopenia using computed tomography. Additionally, we aim to investigate the feasibility of using the subtrochanteric thigh muscles as an alternative to the psoas muscle for evaluating sarcopenia in coxarthrosis.

Materials and Methods: Retrospective analysis was performed on hip and pelvic CT scans obtained between June 1, 2019, and May 1, 2023, at Ankara City Hospital. Male and female patients aged 18-90 years with a diagnosis of degenerative hip osteoarthritis were included in the study. The degree of coxarthrosis in the right and left hips of all patients was determined using the Tönnis classification. To evaluate sarcopenia, areas and mean density values of the bilateral psoas muscles at the level of the L4 vertebra and the bilateral thigh muscles at the subtrochanteric level, just below the lesser trochanter, were manually measured using software programs available in the radiology workstations.

Results: The study included 60 female patients (59.4%) and 41 male patients (40.6%) out of the 101 patients included. The mean age of the study group was 59.77 ± 10.32 years. Of the patients, 69 were <65 years old (68.3%) and 32 were ≥ 65 years old (31.7%). In the study, 54 hips (26.7%) were classified as Tönnis grade 0, 42 hips (20.8%) as Tönnis grade 1, 34 hips (16.8%) as Tönnis grade 2, and 72 hips (35.6%) as Tönnis grade 3. Significant reductions in the areas and densities of the psoas and subtrochanteric thigh muscles were observed with increasing Tönnis grade ($p=0.001$). Muscle areas were lower in females compared to males ($p=0.001$). While no significant difference in psoas muscle density was found between genders ($p>0.05$), subtrochanteric thigh muscle density was significantly lower in females compared to males ($p<0.05$). There was no difference in muscle areas among age groups ($p>0.05$), but muscle densities were lower in the ≥ 65 age group ($p<0.05$). Positive correlations were found between psoas and subtrochanteric thigh muscle areas and densities according to Tönnis grade.

Conclusion: There is an association between the presence and severity of coxarthrosis and the areas and densities of the psoas and subtrochanteric thigh muscles. The subtrochanteric thigh muscles can be used as an alternative muscle group for evaluating sarcopenia and as a target for physical therapy in coxarthrosis.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA), eklemin dejenerasyonunun eşlik ettiği multifaktöryel bir patolojidir. Artiküler kartilaj kaybı, subkondral kemik sklerozu, osteofit formasyonu ve sinovit ile karakterizedir. Kalça, diz ve elden sonra OA'dan en sık etkilenen eklemdir (1). Kalça OA veya koksartroz özellikle yaşlı bireylerde hareketsizliğin nedenlerinden biridir. Dünyada yaş ortalamasının giderek artmasına bağlı olarak koksartroz veya protez cerrahisine bağlı hareketin azaldığı yaşam süresi de artmaktadır.

Sarkopeni kavramı ilk kez 1988'de Rosenberg tarafından, yaşla birlikte kaslarda görülen progresif ve generalize kütle ve güç kaybı olarak tanımlanmıştır. Hareketliliği, yürüme becerilerini, beslenme ve solunum gibi vücut fonksiyonlarını doğrudan etkileyen bu patoloji, yaşlı popülasyonun giderek artmasıyla önem kazanmaktadır (2, 3).

Sarkopeni tanısında çeşitli testler kullanılabilir. Bunlardan biri de bilgisayarlı tomografide (BT), L3 vertebra seviyesinden tüm kas alanı ölçümü veya L3, L4 veya L5 vertebra düzeyinden psoas kas alanı (PKA) ölçümüdür. Çalışmalar BT'de tek kesitten yapılan bu ölçümlerin tüm vücut kası ile korele olduğunu göstermektedir. PKA sarkopeni için prognostik bir belirleyici olup tanı aracı olarak kullanılmaktadır (4).

Eklem sağlığı ve çevresindeki iskelet kası arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar literatürde giderek daha fazla yer almaktadır (5). Bu çalışmalar, düşük kas kalitesinin ve yağsız vücut kütlelerinin azalmasının, eklem stabilitesini etkileyerek OA patogenezinde rol oynadığını bildirmektedir (6). Literatürde kalça protezi olan hastalarda sarkopeni varlığını araştıran çalışmalar bulunmaktadır (7-11). Koksartroz varlığı ve şiddeti ile sarkopeni arasındaki ilişkiyi araştıran yayınlar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalarda PKA dışında, gluteal kasların ve kalçanın adduktor kaslarının alanları kullanılmış olup bir çalışmada ek olarak proksimal uyluk kaslarının alanları da ölçülmüştür (12-15).

Hem sarkopeni hem de OA tedavisi, kıkırdak, kemik ve kas sağlığını iyileştirmek amacıyla fiziksel egzersiz ve beslenme müdahalelerine dayanmaktadır (16). Özellikle direnç antrenmanları, sarkopenisi olan kişilerde kas kütlelerini, kas

gücünü ve fiziksel performansı artırabilir (17). Bu nedenle, OA'sı bulunan ve protez adayı olan hastalarda çalışmalar proteze olan ihtiyacı geciktirmeye yönelik tedavilere odaklanmıştır (5).

Çalışmamızın amacı koksartrozu olan hastalarda, sarkopeni varlığını BT ile kantitatif olarak ortaya koymak ve koksartrozun derecesi ile aralarındaki ilişkiyi göstermektir. Ayrıca koksartrozda sarkopeni ölçümünde daha önce kullanılmayan subtrokanterik uyluk kaslarının (STUK), psoas kaslarına alternatif bir kas grubu olarak kullanılıp kullanılamayacağını araştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

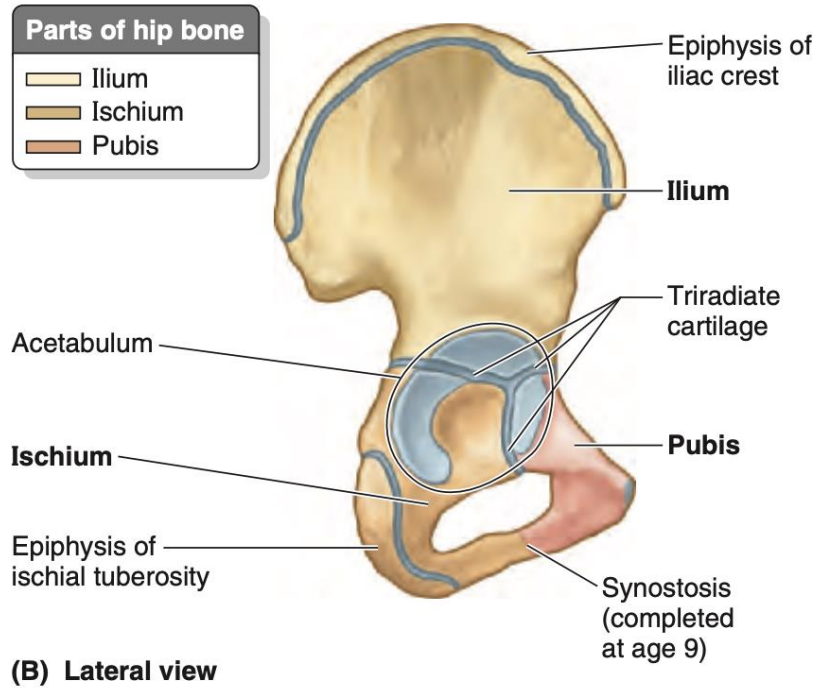
2.1. KALÇA ANATOMİSİ

Kalça eklemi, ağırlık taşıma ve hareket fonksiyonları için uyarlanmış bir eklem olup, kemik, bağ ve kas desteklerinden oluşan karmaşık bir anatomik yapıdır (18).

2.1.1. Kemik Yapılar

Kalça eklemi, alt ekstremitte kemikleri ile aksiyel iskeletin bağlantısını sağlayan sinovyal tip bir eklemdir. Kalça ekleminin kemik komponentleri olan femur başı ve asetabulum, klasik top ve soket tipi eklemi oluşturur.

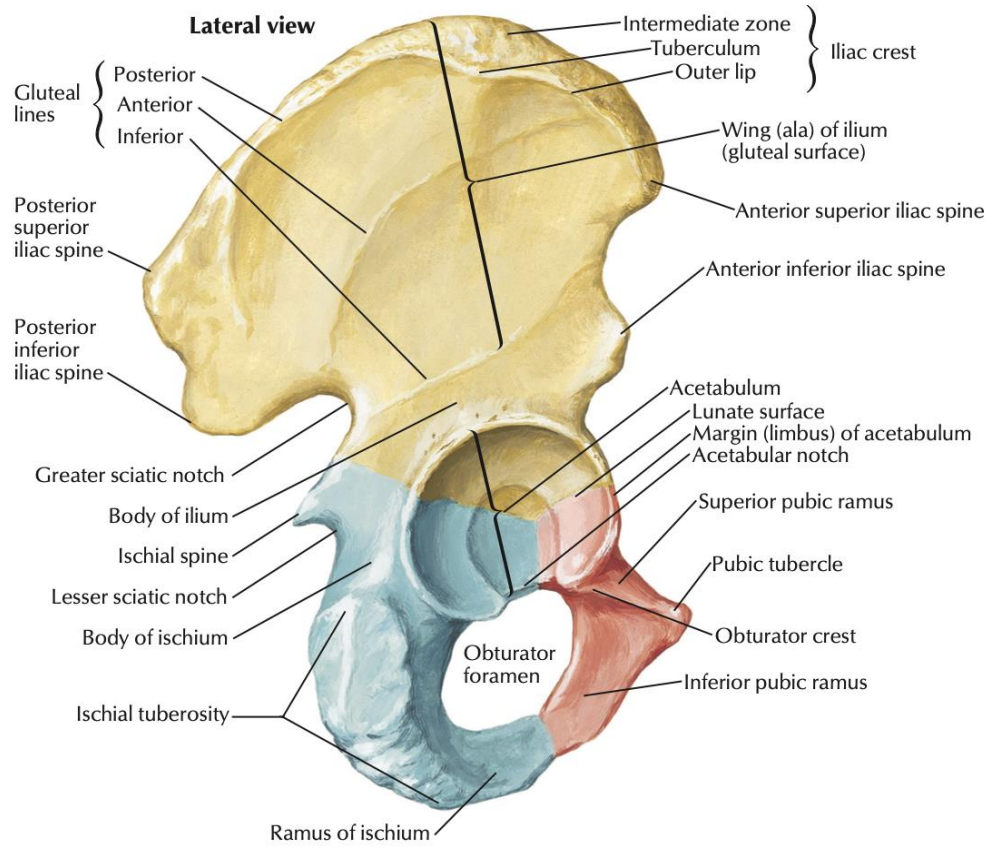
Asetabulum pelvisin üç kemiği olan ilium, iskium ve pubis kemikleri tarafından oluşturulur. Başta immatür olan bu üç kemik, triradiat kırıkdağı ile ayrılır ve bunun füzyonu 15-17 yaşlarında başlayarak genellikle 20-25 yaş arasında tamamlanır (Şekil-1) (19).



Şekil 1. Y-şekilli triradiat kırıkdağı gösteren 13 yaşındaki bir çocuğun sağ kalça kemiği

(Moore, K. L. Clinically Oriented Anatomy 7th Ed. 2014)

İlium, asetabulum superiorunu; iskium posteroinferiorunu; pubis ise anteroinferiorunu oluşturur. Asetabular kenar; asetabular çentik adı verilen, ağırlık taşımayan, anteroinferior yerleşimli bir defekt sayesinde bir dairenin dörtte üçü şeklindedir. Transvers asetabular ligaman ile bu daire tamamlanır ve asetabular foramen oluşur. Asetabular fossa asetabulumun zemini olup non-artikülerdir ve şok emici fibroelastik yağ yastığı ile doldurulur (18). Burada obturator arter ve sinirin dalları bulunur. Gerçek eklem yüzeyi ise ters atnalı şeklinde olan lunat yüzeydir (Şekil-2, Şekil-3) .



Şekil 2. Asetabulumun kemik anatomisinin lateral görüntüsü

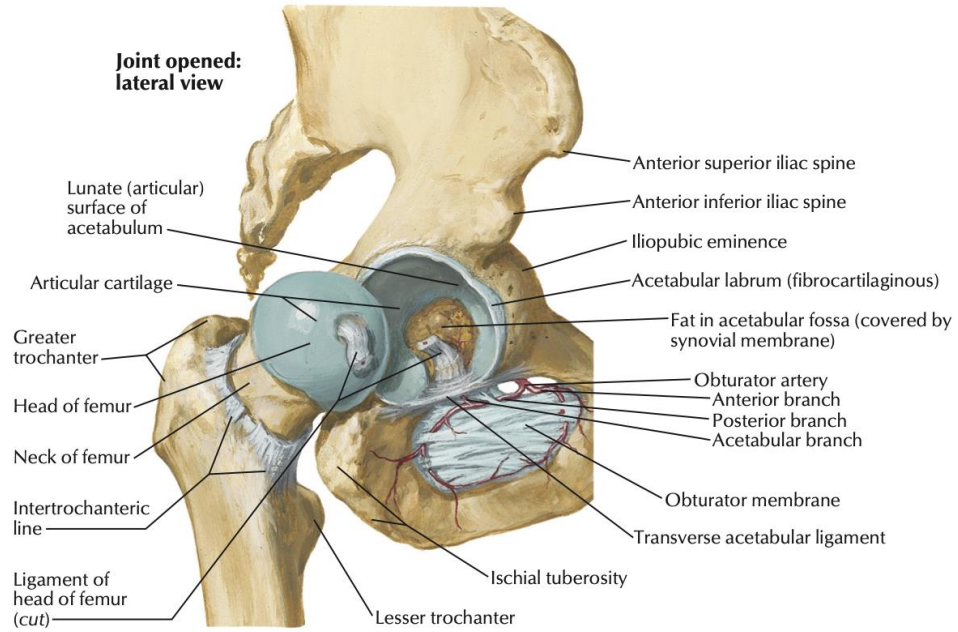
(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

Asetabulumun eklem yüzeyi, ön, üst ve arka kenarları kaplayan ters at nalı şeklindeki lunat yüzeylerle sınırlı olup hyalin eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Bu hyalin

kartilaj en çok yük taşıyan superior eklem yüzeyinde en kalınken, posteromedialde en incedir (20).

Asetabulumun çevresinde, asetabular labrum olarak bilinen kalınlaşmış bir fibrokartilaj halka bulunur. Labrum femur başını çevreler ve asetabulumun kenarlarını laterale doğru genişletmeye yarar. Asetabulumun bu uzantısı, kalça eklemi daha fazla stabilize etme görevi görür. Labrumun esnek karakteri, kalçadaki son hareket aralığını önemli ölçüde sınırlayacak sert bir kemik matrisinden biyomekanik olarak daha üstündür (18). Ayrıca sinoviyal sıvının kalçanın periferik kompartmanının hareketini kısıtlamasında rol oynadığı ve böylece kalça eklemi içinde negatif bir basınç etkisi yaratmaya yardımcı olduğu da öne sürülmüştür (21).

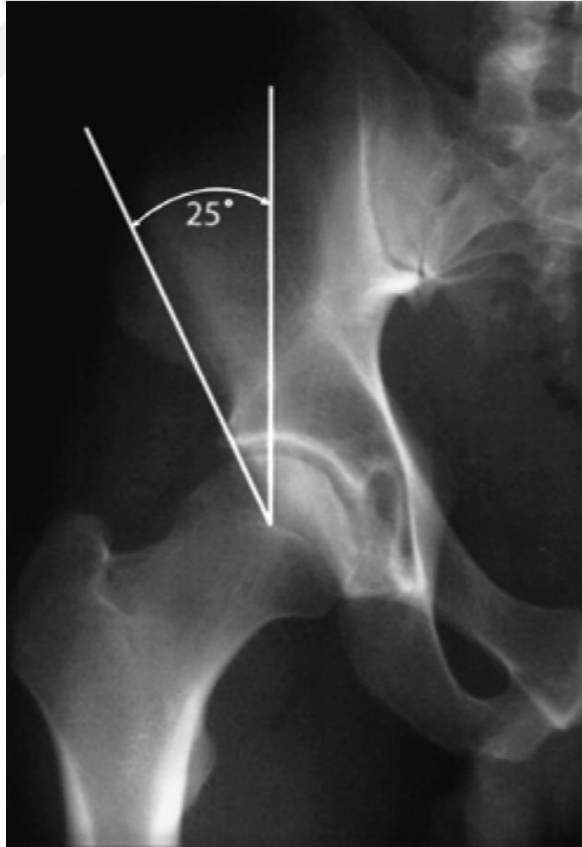
Ligamentum teres asetabular fossadan femur başı medialindeki fovea sentralise uzanır. Bu güçlü üçgen şekilli yapı, transvers asetabular ligamana tutunur ve iyi organize kollajen liflerinden oluşur. Bu bağın tam işlevi bilinmemekle birlikte yırtılması sıklıkla kalça instabilitesi ve ağrı semptomlarına yol açtığı için kalça stabilizasyonuna yardımcı olduğu düşünülmektedir (22) (**Şekil-3**).



Şekil 3. Asetabulum ve femur başı eklem kıkırdağı, asetabular labrum, transvers asetabular ligaman ve ligamentum teres

(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

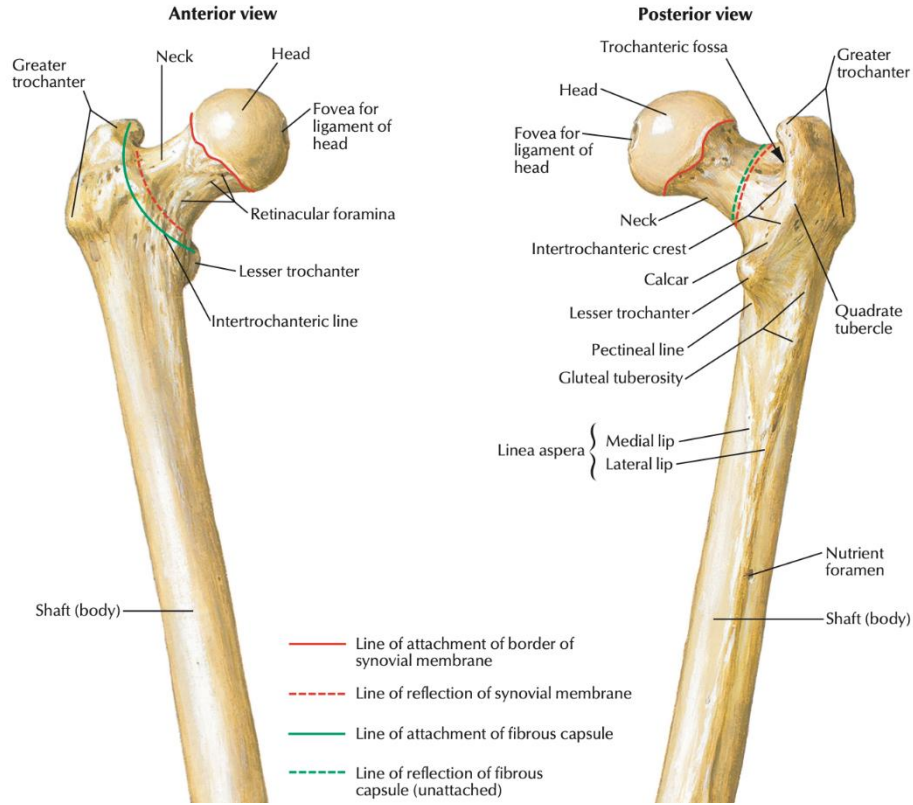
Asetabulum açıklığı anterior, lateral ve inferiora yönelirken; femur başı medial, kranial ve anterior yönlerde asetabulumu bakar (23). Femur başının ağırlık taşıyan yüzeyinin asetabulum tarafından kapsanması, esas olarak inferior asetabular tiltin derecesi ile ilgilidir ve bu Wiberg'in lateral merkez-kenar açısı ile ölçülür. Bu açı, asetabulumun lateral kenarını femur başı merkeziyle birleştiren çizgi ile femur başının merkezinden dikey olarak uzanan ikinci bir çizgi arasındaki açıdır (**Şekil-4**). Normali 20° - 40° arasındır. 20° 'den daha küçük ise femur başını daha az kapsayan vertikal oryantasyonlu bir asetabulum; 40° 'den daha büyük ise pincer tipi sıkışma morfolojisi anlamına gelir (24, 25). Bunun dışında asetabulum oryantasyonu ve boyutları radyolojik olarak anterior merkez-kenar açısı, Tönnis açısı veya asetabular inklinasyon ile ölçülebilir (26). Bu açıların değerleri, asetabulumun derinliği, ağırlık taşıyan yüzeyinin eğimi ve femur başını kapsama miktarını gösterir (27).



Şekil 4. Lateral merkez-kenar açısı.

(Wiberg, G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint : with special reference to the complication of osteoarthritis, 1939)

Asetabulumun içbükeyliği, küresel bir femur başının varlığına yanıt olarak gelişir (28). Femur insan vücudundaki en uzun ve en kuvvetli kemiktir. Proksimal femur kemik yapıları kabaca femur başı, femur boynu, büyük ve küçük trokanter, intertrokanterik çizgi ve küçük trokanterin 5 cm kadar distalini içine alan subtrokanterik bölgeden oluşur (Şekil-5).



Şekil 5. Proksimal femur anatomisi

(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

Femur başı bir kürenin yaklaşık 2/3'ü büyüklüğünde olup kısmen ovoid şekillidir. Çapı 45-56 mm arasında değişmektedir. Femur başının %60-70'i kıkırdak ile kaplıdır. Yük taşıyan superior, medial ve hafif posterior bölgede hyalin kıkırdak kalınlığı yaklaşık 2,5 mm olup en kalındır. Femur başı santral kesiminde ligamentum capitis femorisin yapıştığı fovea capitis bulunur ve bu bölge kıkırdakla kaplı değildir (Şekil-3, Şekil-5).

Femur boynu erişkinde yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Femur boynu ve femur cismi arasında ortalama 127° olan kollodiazifer açı veya inklınasyon açısı bulunur (29). Femur boynu ile femur kondilleri arasında ise aksiyel düzlemde ortalama $10-15^\circ$ olan ve bireyler ve popülasyonlar arasında değişiklik gösteren anteversiyon açısı vardır (30).

Büyük trokanter femur boyun ve cisim bileşkesinde süperiora uzanır ve geniş dörtgen yapıdadır. Kalçanın abduktor kasları buraya tutunur.

Küçük trokanter femur boynunun inferiorunda, femur cismi ile birleşme noktasında, posteromedial yerleşimde bulunan konik bir çıkıntıdır. Kalçanın fleksör ve iç rotatuarı olan iliopsoas kas tendonu buraya yapışır.

Büyük ve küçük trokanter arasında, arkada krista intertrokanterika, önde ise linea intertrokanterika uzanır (**Şekil-5**). Linea intertrokanterika kalça eklem kapsülünü anterior kesimde lateralden sınırlar.

2.1.2. Ligamentler ve Kapsüler Anatomi

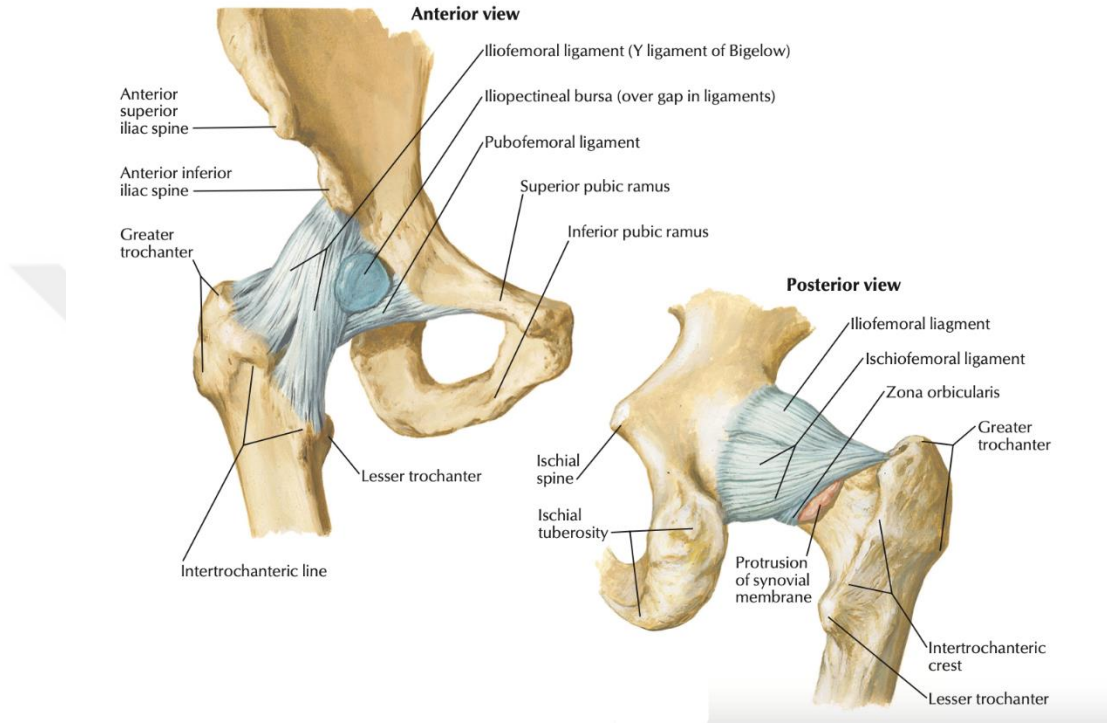
Kalça eklemi sinovyal eklemin dört özelliğini taşır: eklem boşluğu vardır; eklem kırırdağı ile kaplıdır; sinovyal sıvı üreten sinovyal membran ve eklemi çevreleyen ligamentöz bir kapsül bulunur (31).

Eklem kapsülü çok güçlü bir yapı olup eklem stabilitesine önemli katkı sağlar. Kalça eklem kapsülü proksimalde asetabular labrumun hemen lateraline yapışır. Distalde, anteriorda linea intertrokanterikaya ve büyük trokante bağlanırken, posteriorda ise posterior intertrokanterik çizginin hemen proksimaline bağlanır. Kapsülün iç yüzeyi kalça ekleminin sinovyumunu ile kaplıdır. Sinovyum ayrıca asetabular fossa, labrum ve femur boynunun intrakapsüler kısmını da kaplar (23).

İliofemoral, pubofemoral ve iskiöfemoral bağlar kapsülü ön ve arka yüzeyde güçlendirir (18). Bu 3 ekstrakapsüler bağ sırasıyla hiperekstansiyon, hiperabduksiyon ve ekstansiyonda femur başını stabilize eder.

İliofemoral ligaman veya diğer adıyla Bigelow'un Y-şekilli ligamanı, spina iliaka anterior inferiordan iki ayrı bant şeklinde başlar ve oblik seyirle ilerleyerek anteriorda linea intertrokanterikaya ters Y şeklinde yapışır. İliofemoral bağ vücudun en güçlü bağıdır. Bu bağ pubofemoral bağın yardımıyla kalça ekstansiyonunu sınırlayarak, dik duruşun korunmasını sağlar. Pubofemoral ligament, pubik ramustan

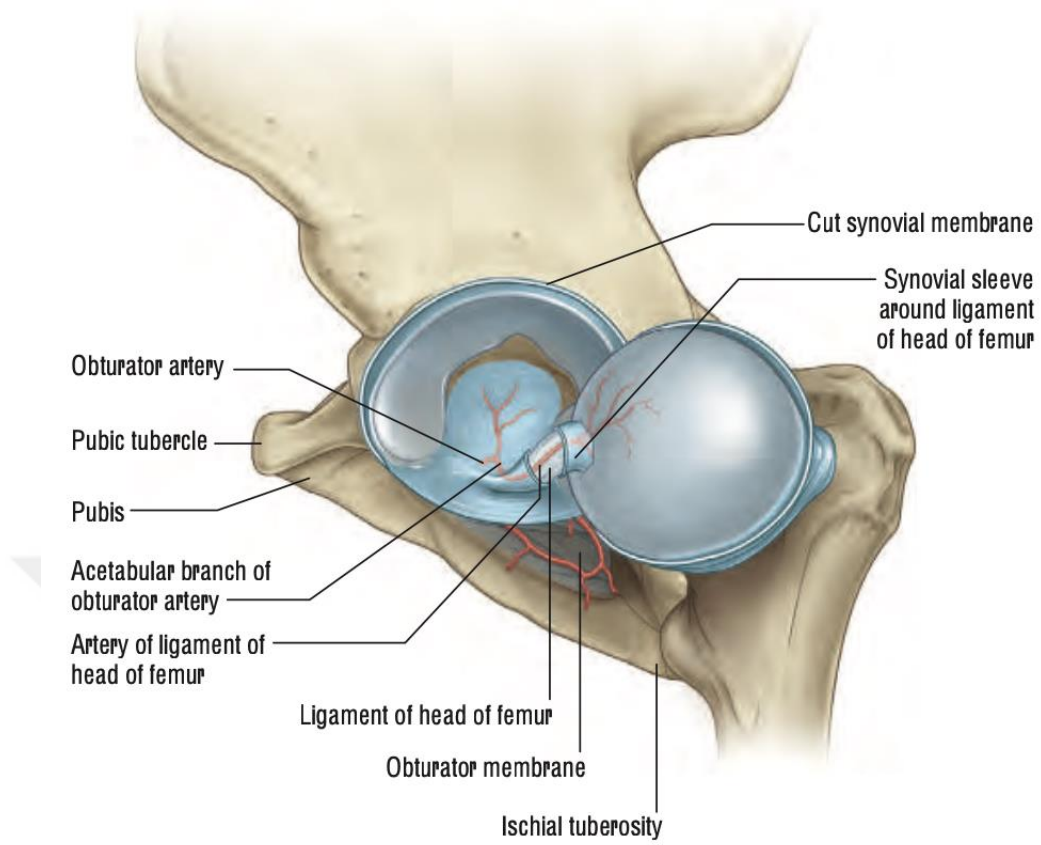
başlayarak kapsülün lateral ve inferioruna uzanır. Lifleri ekstansiyon ve abdüksiyonda gerginleşir ve abdüksiyonu sınırlar. İskiofemoral ligament asetabular rimden büyük trokanterin medialine uzanır ve kalça ekleminin iç rotasyonunu ve ekstansiyonunu sınırlamaya yardımcı olur (19, 23, 32, 33) (Şekil-6).



Şekil 6. Ekstrakapsüler bağların anatomisi

(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

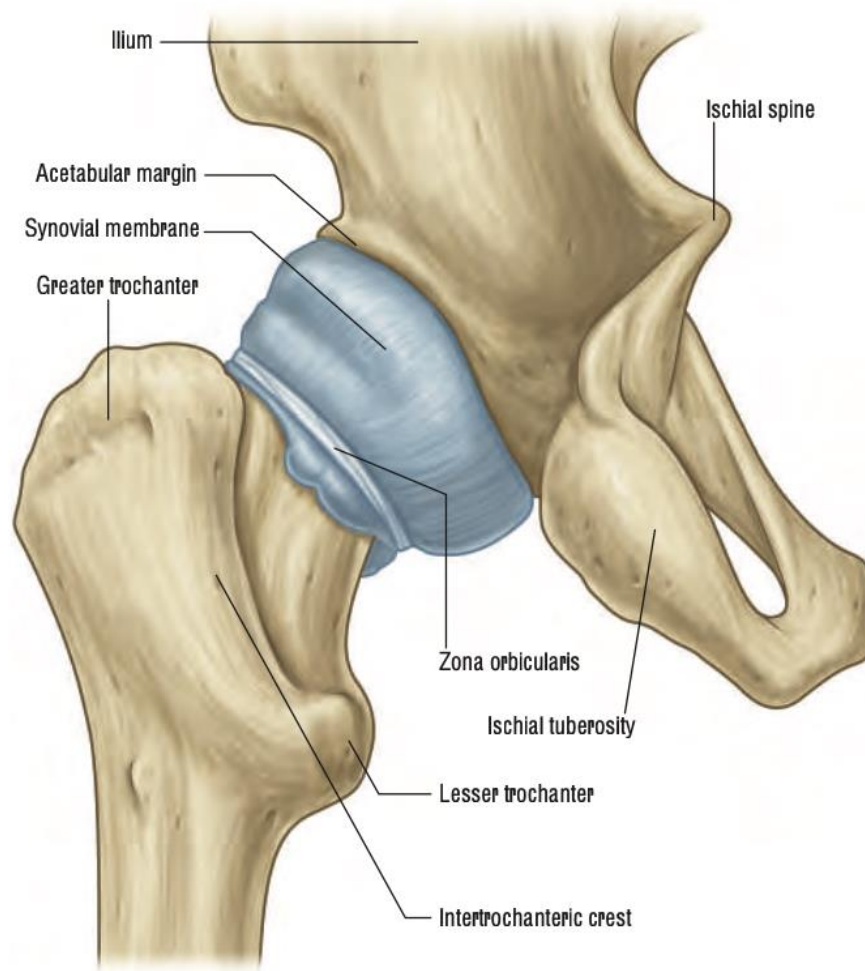
Ligamentum teres intrakapsüler bir bağlıdır. Fovea kapitensten transvers asetabular ligamana uzanır. Sinovyal membran ile çevrilidir ve içinden arteria obturatoria'nın asetabular dalı geçer (Şekil-7). Bu sayede epifiz kapanmadan önce beslenmeye yardımcı olur. Femur başı stabilizasyonuna etkisi azdır. Adduksiyonda gerginleşir ve bu hareketi sınırlar (34).



Şekil 7. Ligamentum teres ve içinden geçen arteria obturatoria'nın asetabular dalı ile sinovyumla ilişkisi.

(Standring, S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41th ed. 2016)

Kalça ekleminde bulunan diğer bir bağ da zona orbikularis-angular bağıdır. Küçük bir lif alt grubu olan zona orbicularis femur boynunu çevreler. Bu yoğun dairesel lif grubu, asetabular labrumun karşılaştığı çembersel streslere karşı güç sağlar (23, 34) (**Şekil-8**).



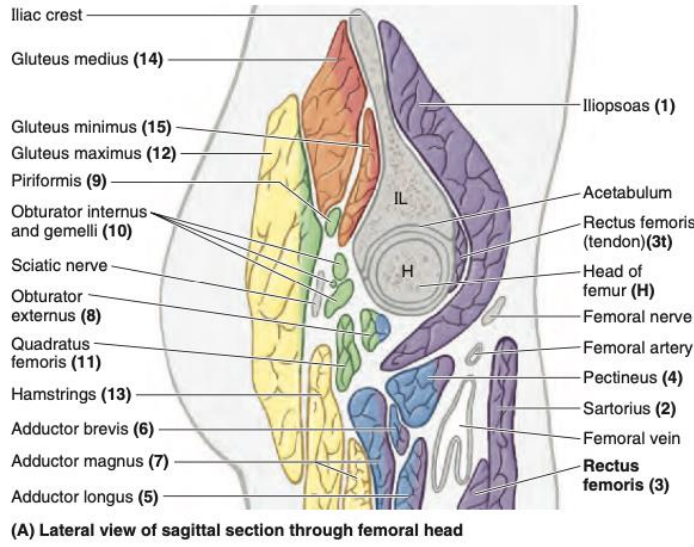
Şekil 8. Sol kalça eklemine sinovyal kavitesi ve zona orbikularis lifleri, arkadan görünüş

(Standing, S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41th ed.

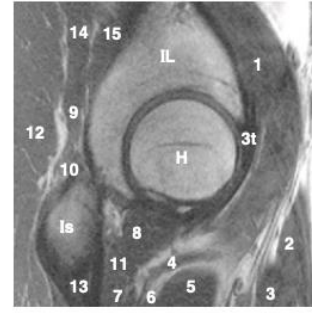
2.1.3. Kas Anatomisi

Kalça eklemi üzerine etkisi olan kasların görevleri hem eklem hareketine hem de kalça stabilitesine katkı sağlamaktır (32). Kalça ve uyluk kasları fasya lata denilen fibröz bir kılıf ile sarılıdır.

Neredeyse iki düzine kas kalça eklemine 6 temel hareketi yaptırır: fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon (23). Kalça eklemine ait kaslar ve fonksiyonları **Şekil-9**'da gösterilmektedir. **Şekil-10**'da ise trokanterik bölgede kalça eklemi çevresindeki kaslar aksiyel kesitte gösterilmiştir (19).



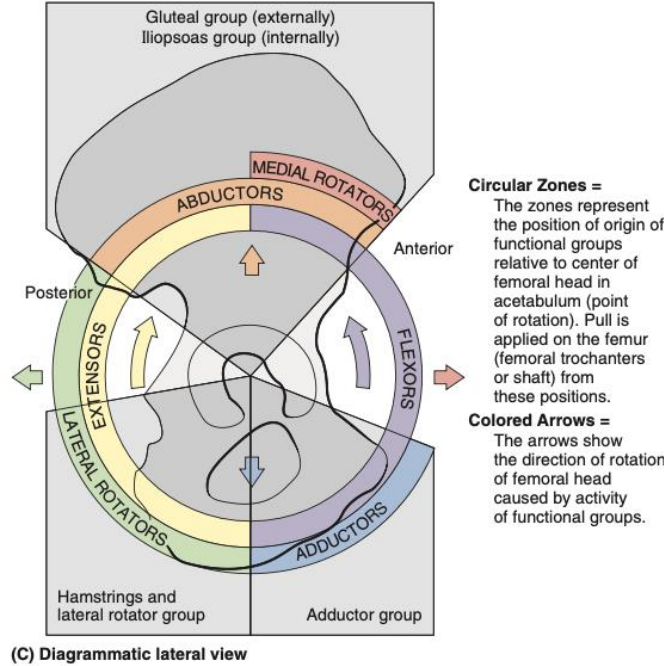
(A) Lateral view of sagittal section through femoral head



(B) MRI of hip joint, lateral view (Is, Ischium)

Functional groups of muscles acting at hip joint

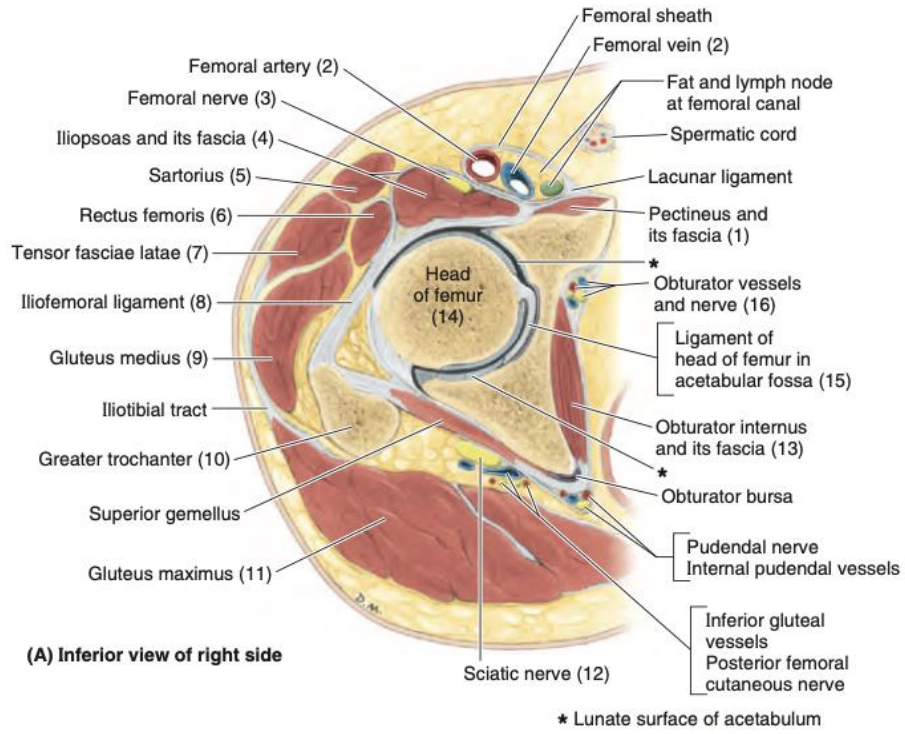
Flexors	
Iliopsoas (1)	
Sartorius (2)	
Tensor fasciae latae	
Rectus femoris (3) tendon (3t)	
Pectineus (4)	
Adductor longus (5)	
Adductor brevis (6)	
Adductor magnus—anterior part (7)	
Gracilis	
Adductors	
Pectineus (4)	
Adductor longus (5)	
Adductor brevis (6)	
Adductor magnus (7)	
Obturator externus (8)	
Gracilis	
Lateral rotators	
Obturator externus (8)	
Piriformis (9)	
Obturator internus (10)	
Gemelli (10)	
Quadratus femoris (11)	
Gluteus maximus (12)	
Extensors	
Gluteus maximus (12)	
Hamstrings: (13)	
Semitendinosus	
Semimembranosus	
Long head, biceps femoris	
Adductor magnus—posterior part	
Abductors	
Gluteus medius (14)	
Gluteus minimus (15)	
Tensor fasciae latae	
Medial rotators	
Gluteus medius (14)	} Anterior parts
Gluteus minimus (15)	
Tensor fasciae latae	



(C) Diagrammatic lateral view

Şekil 9. A’da sagittal görüntüde kalçaya ait kaslar ve fonksiyonları renklerine göre ayrılmıştır. B’de aynı kesitin MR görüntüsü izlenmektedir. C’de ise yine kasların fonksiyonel anatomisi lateral diagram üzerinden özetlenmiştir.

(Moore, K. L. Clinically Oriented Anatomy 7th Ed. 2014)



Şekil 10. Trokanterik bölge kalça eklemi kaslarının aksiyel görünüşü

(Moore, K. L. Clinically Oriented Anatomy 7th Ed. 2014)

a. Ön grup kaslar:

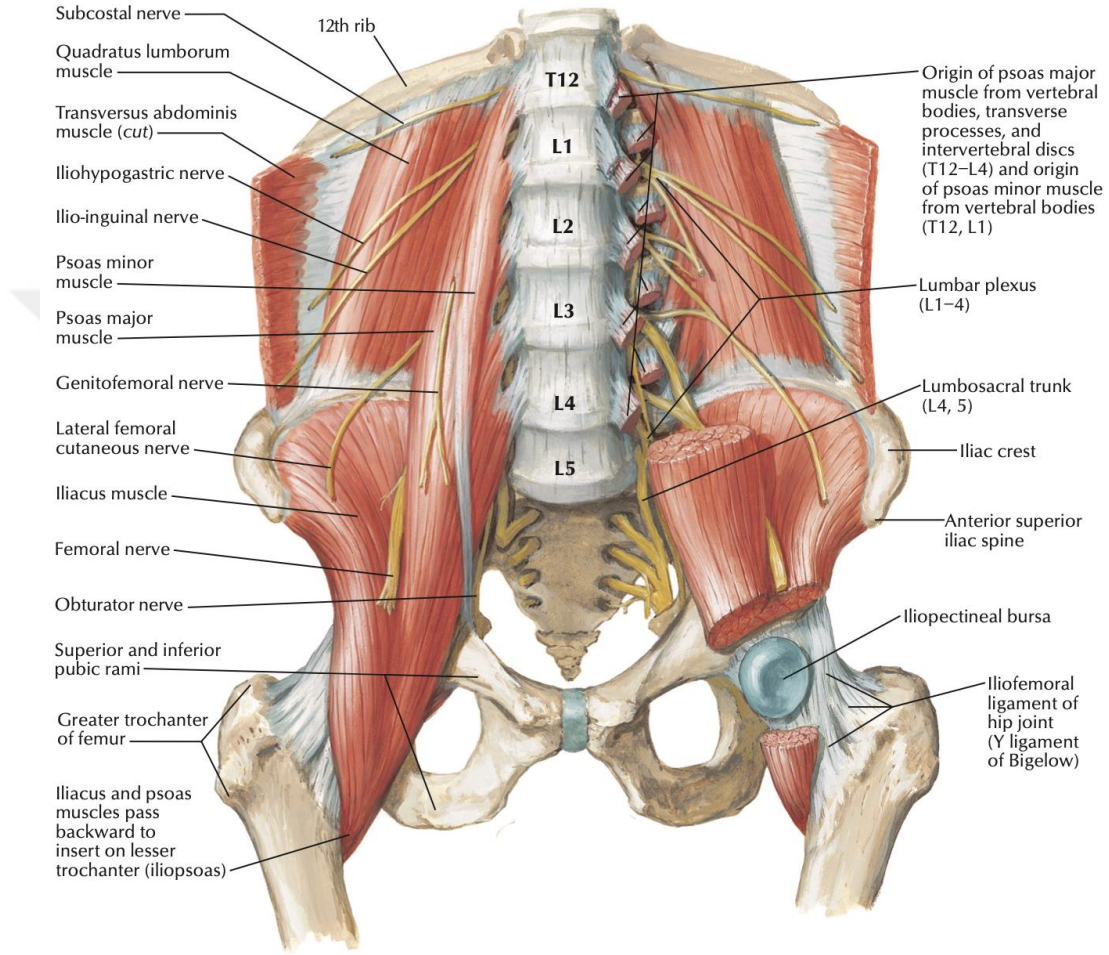
1. M. İliakus: İliak krestin iç tarafından başlar, m. psoas majör ile birlikte trokanter minörde sonlanır. Üçgen şeklinde bir kas olup fossa iliakayı doldurur. İnervasyonu nervus femoralisin L2 ve L3 dallarından olur. İnguinal ligaman düzeyinde m. psoas majör ile birlikte iliopsoas kasını oluşturur (**Şekil-11**).

2. M. Psoas Major: T12-L5 arası vertebraların lateral yüzlerinden başlayıp, inguinal ligamentin altından geçerek m. iliakus'la birlikte trokanter minörde sonlanır. İnervasyonu L1, L2, L3'ün ventral dallarından olur (**Şekil-11**).

3. M. Psoas Minor: Alt torakal ve üst lomber vertebralardan başlar, psoas majörün anteriorunda seyrederek. Pekten ossis pubis, eminentia iliopubica ve fasya iliaka'da sonlanır. Gövdeyi öne eğmeye yardımcı olur. Toplumun yaklaşık %60'ında bulunur (35) (**Şekil-11**).

4. M. İliopsoas: Kalça eklemine ana fleksör kası iliopsoas; inguinal ligaman seviyesinde psoas major, psoas minor ve iliakus kaslarının birleşmesiyle oluşur.

İliopsoas kası kalçayı önden çaprazladığından uyluğa fleksiyon, dıştan içe doğru seyrettiğinden dış rotasyon yaptırır. Uyluk sabitken çift taraflı kasıldığında gövdeyi öne eğir. Kalça ekleminin stabilizasyonuna katkıda bulunur. Yer çekimine karşı vücut postürünü korur (**Şekil- 11**).



Şekil 11. M. psoas major, M. psoas minor ve m. iliakus kasları

(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

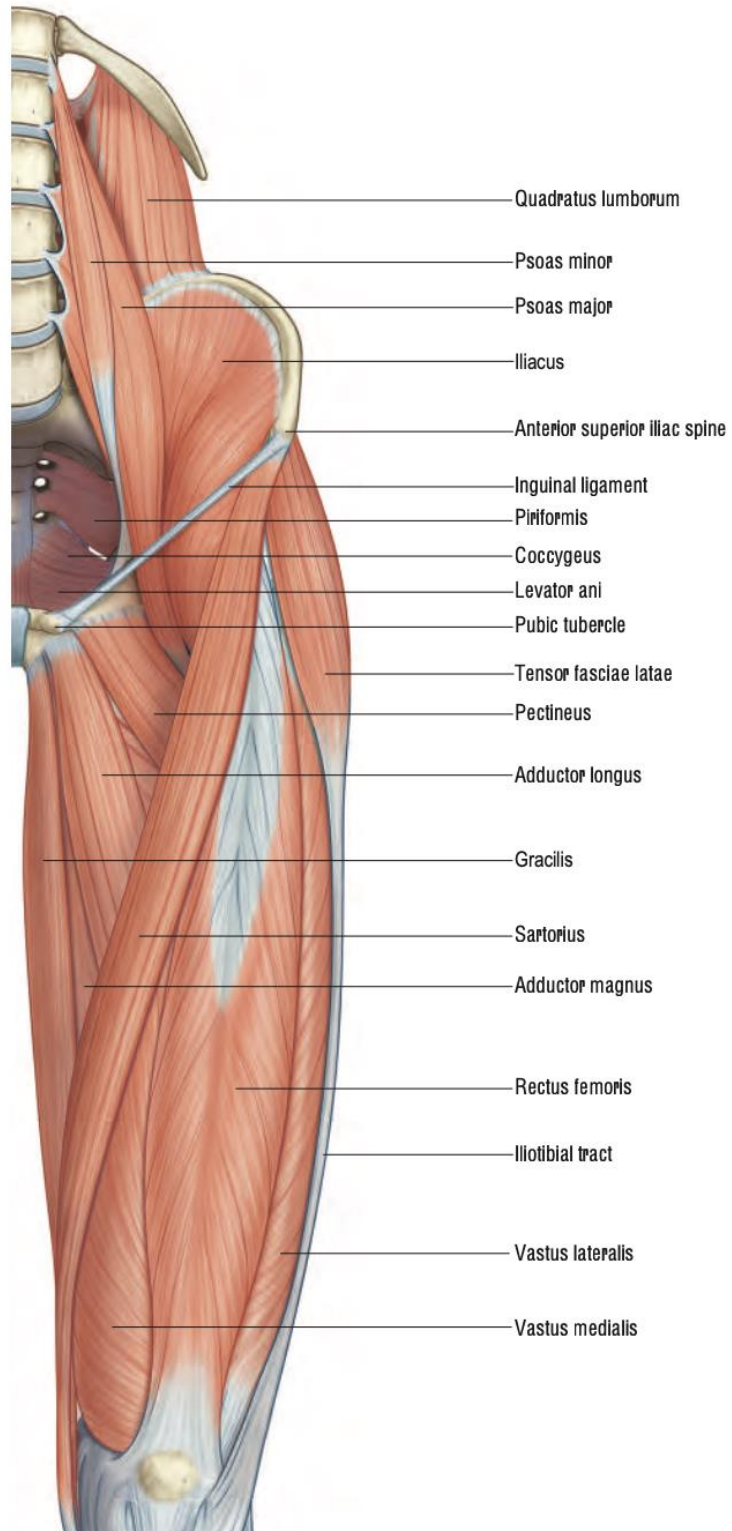
5. M. Tensor fascia lata: İliak kanat ve spina iliaca anterior superior'dan başlar ve iliotibial bantın yapısına katılır. Dize ekstansiyon, krurise dış rotasyon; uyluğa abdüksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Ayrıca dik duruş pozisyonunun sağlanmasına da yardım eder. Pelvis stabilizasyonuna katkıda bulunur. Superior ve inferior gluteal arterlerden beslenir. İnnervasyonu superior gluteal sinirle olur (**Şekil-12**).

6. M. Sartorius: Kalçaya ve dize fleksiyon; uyluğa abdüksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Beslenmesi femoral ve iliak arterler ile superior ve inferior genikulat arterler tarafından sağlanır. Siniri N. femoralis'tir (**Şekil-12**).

7. M. Quadriceps Femoris: Kalça eklemine fleksiyon ve diz eklemine ekstansiyon yaptırır. M. rectus femoris, m.vastus lateralis, m. vastus medialis ve m. vastus intermedius kaslarından oluşur.

Bu dört kasın tendonları uyluk distalinde birleşerek quadriceps tendonu oluşturur ve patellaya yapışır. Siniri N. Femoralis'in L2-4 dallarıdır (19). (**Şekil-12**).



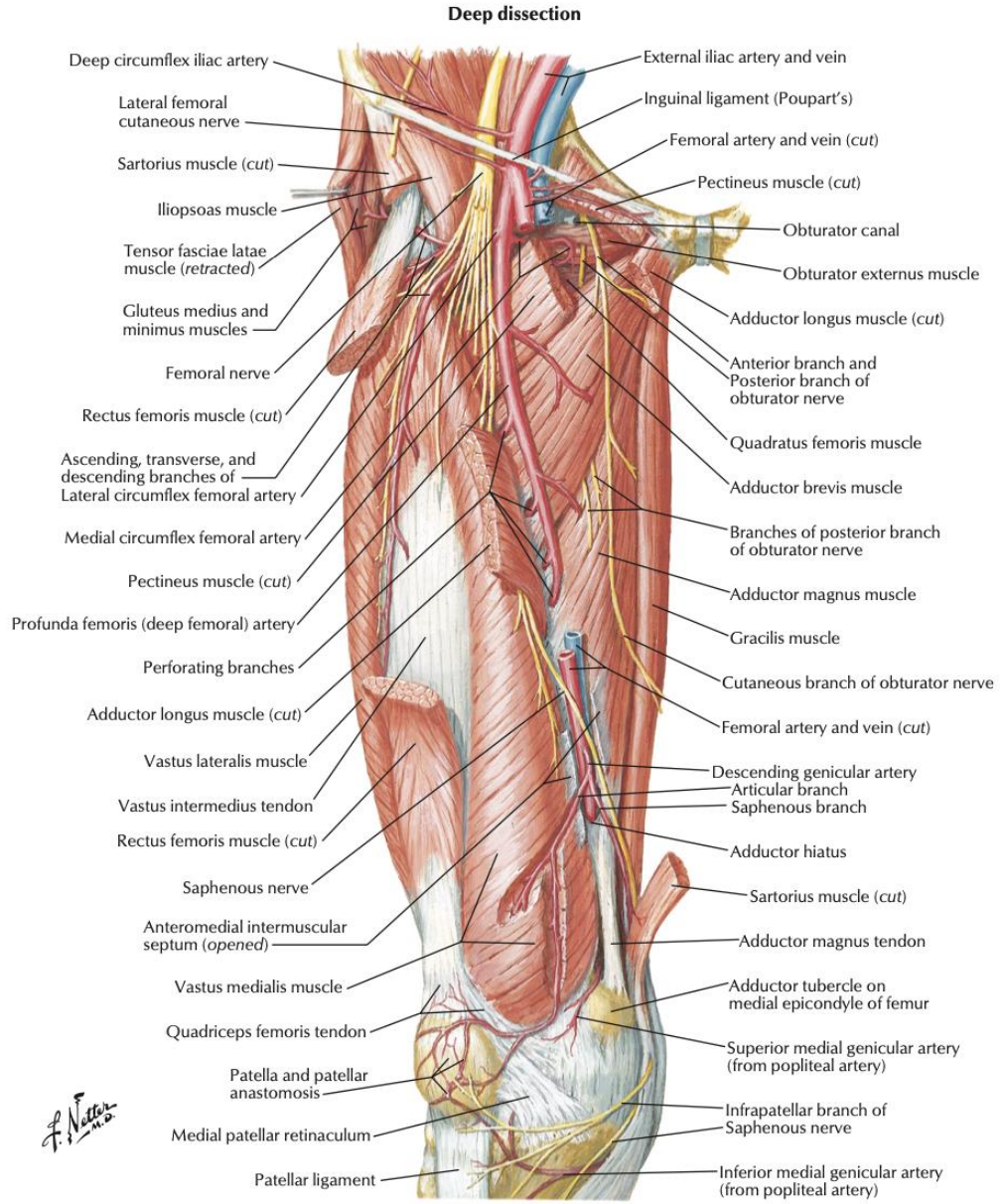


Şekil 12. Kalça fleksörleri

(Standing, S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41th ed. 2016)

b. Medial grup kaslar (Şekil 12, Şekil 13):

1. M. Gracilis: Krurise fleksiyon ve iç rotasyon, uyluğa adduksiyon yaptırır. Beslenmesi obturator arter, medial sirkumfleks femoral arter ve genikulat arterden olur. Siniri n. obturatorius' tur.
2. M. Pectineus: Uyluğun adduksiyon ve fleksiyonuna katkı sağlar. N. Femoralis'ten innerve olur.
3. M. Adduktor Longus: Uyluğa adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Beslenmesi femoral arter ve obturator arter ile olur. İnnervasyonu n. obturatorius ile sağlanır.
4. M. Adduktor Brevis: Uyluğa adduksiyon yaptırır. Beslenmesi femoral arter ve obturator arter ile olur. İnnervasyonu n. obturatorius ile sağlanır.
5. M. Adduktor Magnus: Uyluğa adduksiyon yaptırır. Uyluk iç rotasyonuna katkı sağlar. İnnervasyonu n. obturatorius ve n. tibialis ile sağlanır.



Şekil 13. Derin diseksiyonda kalça ve uyluğun adduktor ve fleksörleri

(Netter FH. Atlas of Human Anatomy 25th Ed. 2014)

c. Arka grup kaslar (Şekil 14):

1. M. Gluteus maximus: Kalça ekleminin en güçlü ekstansör kasıdır. Ayrıca adduksiyon ve dış rotasyona da katkı sağlar. Gövdenin lateral stabilizasyonunda rol alır. Beslenmesi superior ve inferior gluteal arterlerden, innervasyonu inferior gluteal sinirden sağlanır.

2. M. Gluteus medius ve minimus: Kalçanın ana abduktor kaslarıdır. Kalçaya primer olarak iç rotasyon yaptıran kas yoktur. M. gluteus medius'un ön yüzü ve m. gluteus minimus tensor fascia lata ile birlikte sekonder olarak kalçaya iç rotasyon yaptırır. Beslenmesi superior gluteal arter, inferior gluteal arter ve internal pudental arter tarafından sağlanır. Siniri n. gluteus superior'dur.

Pelvisten başlayıp trokanter majörün arka yüzünde sonlanan kısa kaslar kalçaya dış rotasyon yaptırır. Bu kaslar; obturator internus, obturator externus, gemellus superior, gemellus inferior, piriformis ve quadratus femoris'tir.

3. M. Piriformis: Uyluk ekstansiyonda iken dış rotasyon; fleksiyonda iken abduksiyon yaptırır. Inferior ve superior gluteal arterler, internal pudental ve lateral sakral arterler tarafından beslenir. S1 ve S2' nin ön dalları tarafından innerve olur.

4. M. Obturator Internus: Inferior gluteal arter, superior gluteal arter ve internal pudental arterler tarafından beslenir. N. obturatorius internus ile innerve olur.

5. M. Gemellus Superior ve M. Gemellus Inferior: Uyluk ekstansiyonda iken dış rotasyon; fleksiyonda iken abduksiyon yaptırırlar. Superior gemellus kası n. obturatorius internus ile inferior gemellus kası n. kuadratis femoris ile innerve olur.

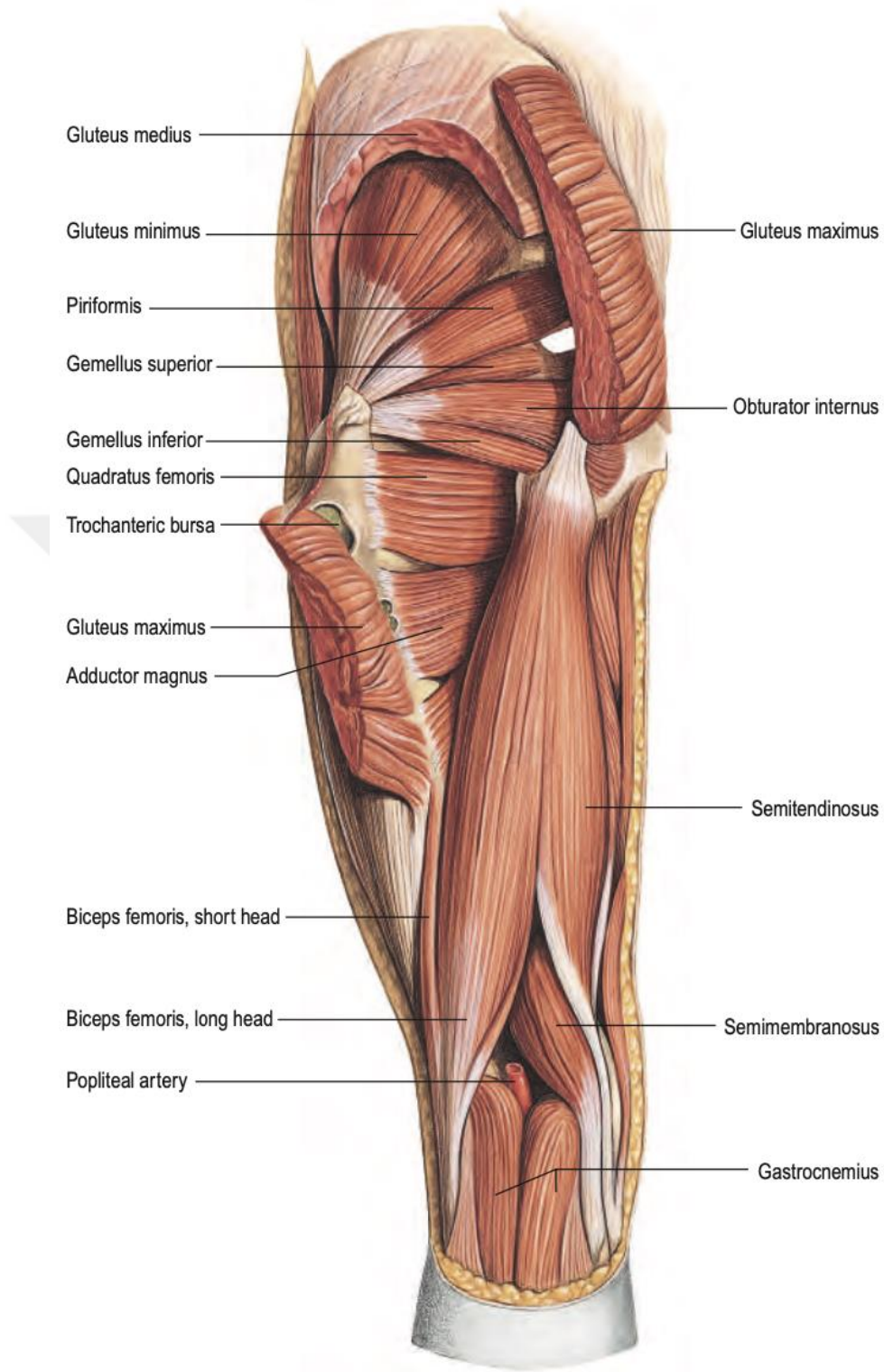
6. M. Quadratus Femoris: Uyluğa dış rotasyon yaptırır. N. kuadratis femoris ile innerve olur.

7. M. Obturator Externus: Uyluğa dış rotasyon yaptırır. Beslenmesi obturator arter ve medial sirkumfleks femoral arterden olur. N. Obturatorius ile innerve olur.

8. M. Biceps Femoris: Kalçaya ekstansiyon, dize fleksiyon hareketini yaptırır. Beslenmesi obturator arter ve inferior gluteal arter ile olur. Siyatik sinirin tibial dalı ile innervasyonu sağlanır.

9. M. Semitendinosus ve M. Semimembranosus: Kalça ekleminin ekstansor kaslarından. Beslenmesi obturator arter ve inferior gluteal arterler tarafından sağlanır. Siyatik sinirin tibial dalı ile innerve olur.

Kalça eklemi ile ilgili kaslar, başlangıç ve yapışma yerleri ile kasları innerve eden sinirler **Tablo 1**'de özetlenmiştir. (23, 36).



Şekil 14. Kalça ve uyluğun arka grup kasları

(Standing, S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, 41th ed. 2016)

Tablo 1. Kalça çevresi kasların özellikleri

Fonksiyon	Kas	Başlangıç	Yapışma	İnnervasyon
Fleksiyon	<i>iliopsoas</i>	T12-L5 transvers çıkıntı, iliak kanat ve sakrum superioru	Küçük trokanter	Femoral sinir
	<i>rectus femoris</i>	SİAİ, antero-superior asetabulum	Patella üst ucu	Femoral sinir
	<i>tensor fascia lata</i>	SİAS ve iliak kanat	İliotibial bant	Superior gluteal sinir
	<i>sartorius</i>	SİAS	Anteromediyal tibial plato	Femoral sinir
	<i>gluteus maximus</i>	İliak kanat dış kısmı, arka sakrum ve koksigis	Posterior iliotibial band ve gluteal çıkıntı	İnferior gluteal sinir
Ekstansiyon	<i>biceps femoris</i>	İskial çıkıntı	Fibula başı ve posterolateral tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
Abduksiyon	<i>semimembranosus</i>	İskial çıkıntı	Posteromediyal tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
	<i>semitendinosus</i>	İskial çıkıntı	Anteromediyal tibial plato	Siyatik sinirin tibial dalı
	<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>	SİAS ve iliak kanat	İliotibial bant	Superior gluteal sinir
Adduksiyon	<i>adductor magnus</i>	İnferior 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>	İnferior 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
Dış rotasyon	<i>gluteus minimus</i>	İlium dış korteksi	Büyük trokanterin ön yüzü	Superior gluteal sinir
	<i>tensor fascia lata</i>	ASİS ve iliak kanat	İliotibial bant	Superior gluteal sinir
	<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; SİAİ, spina iliaka anterior inferior; SİAS, spina iliaka anterior superior

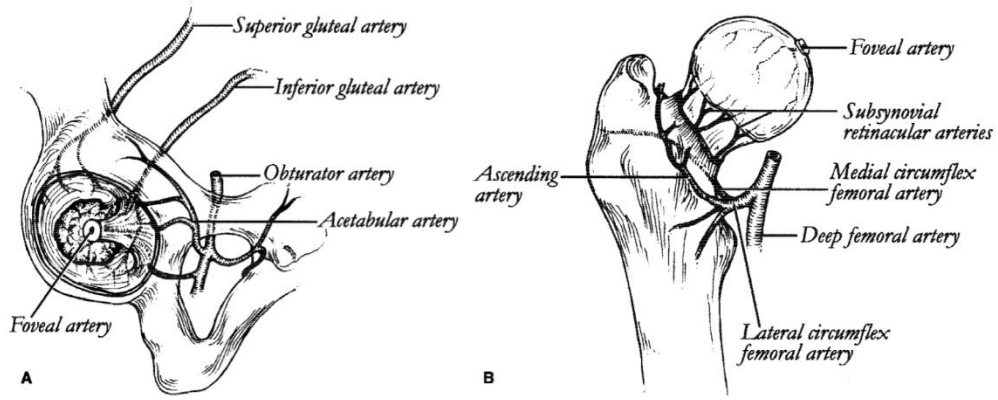
2.1.4. Nörovasküler Anatomi

Asetabulum temel olarak obturator arter, süperior gluteal arter ve inferior gluteal arterden beslenir. Süperior gluteal arter asetabulum posterior ve süperiorunu;

inferior gluteal arter asetabulum inferior ve posteriorunu; obturator arterin asetabular dalı ise medial kısmını besler.

Femur baş ve boyun kesimini medial ve lateral sirkumfleks femoral arterler besler. Medial sirkumfleks femoral arterin dalı olan lateral epifizial arter femur başının yaklaşık yarısını ve yük binen kısmını besler (23, 37) (**Şekil-15**).

Kalça eklemi büyük oranda posterior artiküler sinirle innerve olur. Bu sinir m.quadratus femoris innerve eden sinirin bir dalıdır. Eklem kapsülü üst kesimde superior gluteal sinir ile, ön kesimde ise femoral sinirin dalları ile innerve olur. Kapsülün anteroinferior ve anteromedial kısmı ise obturator sinirin dalı olan medial artiküler sinir tarafından innerve edilir (36).



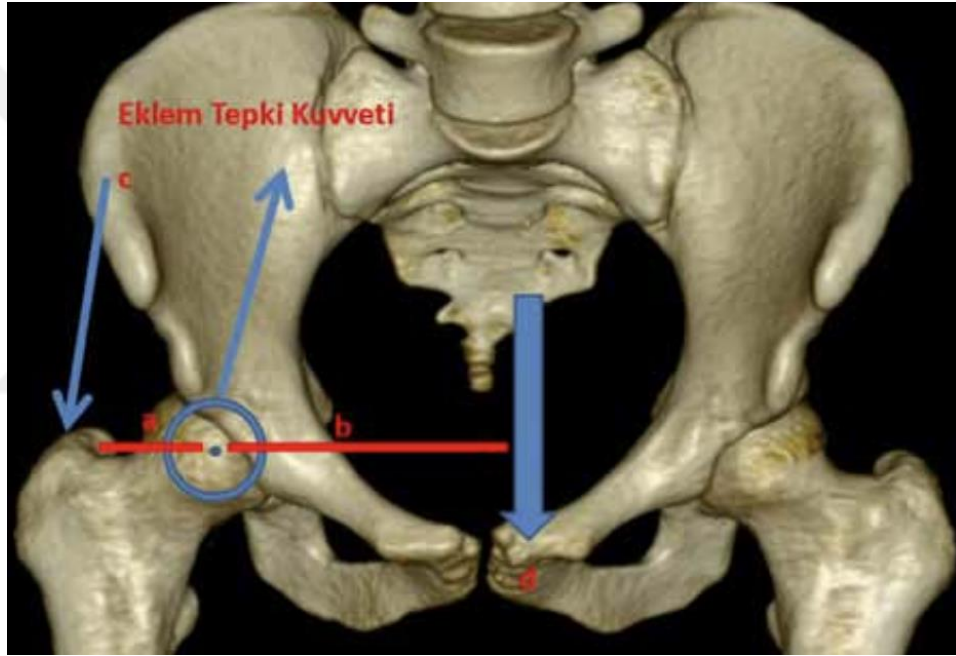
Şekil 15. Kalça eklemi beslenmesi

2.1.5. Kalça Eklemi Hareketleri ve Biyomekaniği

Kalça eklemi üç boyutlu uzayda hareket edebilme yeteneğine sahip olup vücutta omuz ekleminde sonra hareket açıklığı en geniş olan eklemdir (36). Kalça eklemi sagittal ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon; frontal ekseninde abduksiyon ve adduksiyon; vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketlerini yapar. Normal hareket açıklıkları fleksiyon için yaklaşık 135°, ekstansiyon için 10-30° 'dir. Abduksiyon kalça nötr pozisyonda ve diz ekstansiyonda iken 40-45°, kalça fleksiyonda iken 90°'dir. Adduksiyon ise kalça fleksiyonda iken 40°, ekstansiyonda iken 10°'dir. Sırt üstü yatar halde diz 90° fleksiyonda iken iç rotasyon 60°, dış rotasyon 40°'dir. Kalça ve diz ekstansiyon halindeyken ise iç rotasyon 35-40° ve dış rotasyon 10-15°'dir (38). Birçok gündelik hareket için 120°'lik fleksiyon ve 20°'lik dış rotasyon-abduksiyon

hareketi gereklidir. Kalça fleksiyon- ekstansiyon hareket açıklığı ve adım aralığı yaşlandıkça azalmaktadır (39).

Kalça ekleminin biyomekanik özellikleri yürüyüşün statik (iki ayağın yere bastığı durum) ve dinamik fazında (tek ayak üzerinde duruş, yürüyüşün stance fazı) farklılık gösterir. Statik fazda vücut ağırlığı her iki kalçaya eşit olarak dağılırken stance fazında basan ayak tarafına kayar (40). Bu kuvvet abdöktör mekanizma ile dengelenir. Vücut ağırlığı ve bunu dengeleyen abdöktör kas kuvveti kalçaya etkiyen başlıca kuvvetlerdir (**Şekil-16**) (36). Koşma, atlama, tırmanma gibi aktivitelerde ise kalçaya binen yük vücut ağırlığının kat kat üstüne çıkmaktadır.



Şekil 16. Kalça eklemi üzerine etkiyen kuvvetler (a, abdöktör kaldıraç kolu; b, vücut ağırlığı kaldıraç kolu; c, abdöktör kas gücü; d, vücut ağırlığı).

Kalça ekleminin tek rotasyon merkezine sahip bir top ve soket olarak klasik tanımı, kavramsal basitliğe ve uygulanabilir hesaplamalara izin veren biyomekanik varsayımlar üretmeye uygun olsa da, femur başı tam olarak yuvarlak değildir. Bu nedenle, bu eklem rotasyon merkezi, hareket aralığı boyunca tekdüze olmaz. Bu da hareket boyunca kalça ekleminde strese uğrayan alanın sürekli değiştiğini gösterir. Bu

durumun, proksimal femoral morfolojideki bireysel farklılıklarla birlikte, gelecekte koksartroz gelişiminde önemli etkileri vardır (41).

2.2. OSTEOARTRİT-KOKSARTROZ

2.2.1. Osteoartrit

2.2.1.1. Tanım:

Osteoartrit, osteoartropati veya osteoartroz, dejeneratif eklem hastalığı olarak da bilinen, yüksek morbidite ve sosyal maliyete sebep olan önemli bir toplum sağlığı sorunu olup en yaygın görülen eklem hastalığıdır. İlk kez 1890'da Sir Arcibald Garrod OA'yı tanımlamıştır (42). OA'da artiküler kartilaj dejenerasyonu ön plandadır. Ancak subkondral kemiklerde reaktif değişiklikler ve osteofit oluşumu, ligament laksitesi, periartiküler kaslarda zayıflama, eklem kapsülü ve sinovyum tutulumu da dahil olmak üzere eklemi oluşturan tüm yapılarda etkilenme olmaktadır (43). OA'nın radyolojik olarak tanısı, Kellgren ve Lawrence'in 1957 yılında tanımladığı bu tipik radyolojik özelliklere dayanmaktadır (44). OA herhangi bir eklemi etkileyebilmekle birlikte en çok diz, eller, kalça ve omurgayı tercih eder (45).

2.2.1.2. Epidemiyoloji:

Osteoartrit sık görülen bir hastalık olup erişkin popülasyonun %25'ini etkilemektedir (46). Görülme sıklığı yaş ile birlikte artar ve cinsiyete özgü farklılıklar belirgindir. Hastalığın insidans ve prevalansının 30 ile 65 yaş arasında 2 ile 10 kat arttığı ve daha sonra da artmaya devam ettiği bildirilmektedir. 50 yaşına kadar çoğu eklemde OA prevalansı erkeklerde kadınlardan daha yüksektir; 50 yaşından sonra ise kadınlar erkeklerden daha sık etkilenmektedir (47). 2017 yılı itibarıyla dünyada 303 milyon insanın OA'dan muzdarip olduğu tahmin edilmektedir (45).

2.2.1.3. Sınıflandırma:

OA sınıflandırılmasında en çok kullanılan parametre etyolojik faktörlerdir. Buna göre OA, primer (idiopatik) OA ve sekonder OA olarak ikiye ayrılır. Etiyolojik OA sınıflaması **Tablo 2**'de gösterilmektedir (48). OA ayrıca;

-Tutulan eklem lokalizasyonuna göre:

Kalçada, superolateral, medial ve konsantrik tutulum;

Dizde, medial, lateral ve patellofemoral kompartman tutulumu;

Elde, interfalangeal ve 1. metakarpofalangeal eklem tutulumu;

Vertebrada, intervertebral disk ve apofizyel eklem tutulumu;

Ayakta ise metatarsfalangeal eklem tutulumu şeklinde;

-Tutulan eklem sayısına göre:

Monoartiküler,

Oligoartiküler,

Poliartiküler olarak;

-Tutulumun spesifik özelliklerine göre ise:

İnflamatuar OA,

Eroziv OA,

Atrofik/destrüktif OA,

Kondrokalsinozis ile birlikte olan OA şeklinde sınıflandırılır (48).

Tablo 2. Etiyolojiye göre OA sınıflandırılması

*Primer (İdiopatik OA)
*Sekonder OA
-Metabolik nedenlere bağlı
• Akromegali
• Okranozis
• Hemakromatozis
• Kristal depo hastalığı
-Anatomik nedenlere bağlı
• Epifizyal displaziler
• Femur epifiz kayması
• Doğuştan kalça çıkığı
• Perthes hastalığı
• Blount Hastalığı
• Hipermobilité sendromları
• Bacak boyu eşitsizlikliği
-Travmatik nedenlere bağlı
• Major eklem travması
• Eklem cerrahisi
• Ekleme uzanan kırıklar/osteonekroz
• Kronik hasar (meslek artropatileri)
-İnflamatuvar nedenlere bağlı
• Romatoid artrit gibi inflamatuvar hastalıklar
• Septik artrit
-Nöropatik nedenlere bağlı
• Tabes dorsalis
• Diabetes mellitus
-Bağ doku hastalıklarına bağlı
• Hipermobilité sendromları
• Mukopolisakkaridozlar

2.2.1.4. Risk Faktörleri:

Yaş: OA ile en güçlü ilişki gösteren risk faktörlerinin başında yaş gelmektedir. Semptomatik OA prevalans ve insidansı yaş ile artmaktadır (49, 50). Yaş ile birlikte kartilajda oluşan birçok yapısal değişiklik, kondrositlerin onarım için büyüme faktörlerine verdiği cevabın da azalmasıyla birlikte OA için zemin hazırlamış olur. Ayrıca kıkırdak dışında, eklem çevresindeki kas ve ligamanlardaki zayıflama da OA gelişiminde rol oynar. 75 yaş üzerindeki kişilerin %80'inde radyolojik olarak OA mevcuttur (51).

Cinsiyet: OA genel olarak kadın cinsiyette daha fazla görülmekle birlikte 50 yaşından önce erkeklerde daha sıktır. 50 yaş sonrası kadınlarda OA sıklığı belirgin derecede artar (47, 50). Diz OA'da kadın cinsiyet belirgin bir risk faktörüken, kalça OA'da bu durum daha az belirgindir (1, 52). Bununla birlikte 50 yaş sonrası kalça OA görülme oranı kadınlar lehine artmakta ve bu yaş grubu sonrası kadınlarda daha hızlı progresyon göstermektedir (53).

Genetik Faktörler: El ve diz OA'sında ailesel yoğunlaşma doğrulanmıştır (54, 55). Kalça OA olan bireylerin kardeşlerinde de 2-3 kat fazla OA riski olduğu bulunmuştur (56). El ve diz OA olan kadınlardaki radyografik değişikliklerin incelendiği bir ikiz çalışmasında, çevresel ve demografik özelliklerden bağımsız olarak genetik faktörlerin, %39-65 arasında değişen bir oranda etkisinin olduğu gösterilmiştir (57).

OA'ya yatkınlık oluşturan genler araştırılırken tip 2 kollajeni kodlayan genler, östrojen reseptör geni, D vitamini reseptör geni, kemik ve kıkırdak büyüme faktörlerini kodlayan genler ön plana çıkmaktadır (58).

Obezite: Obezite OA için değiştirilebilir risk faktörlerinden en önemlisidir. Obezite diz OA için anlamlı bir risk faktörüdür (59). Kalça OA'da ise bu durum daha az belirgindir (52). Yine de yüksek vücut kitle endeksinin kalça eklemünde yük artışına neden olduğu ve bu durumun OA gelişimini etkileyebileceğini gösteren çalışmalar vardır (60-62).

Beslenme: D vitamini alımı düşük kişilerde OA riskinin arttığı ancak bunun yeni gelişen OA ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir (63). Düşük K vitamini olan hastalarda el ve diz OA riski artmıştır (64). Yine düşük C vitamini alanlarda da OA riskinin yeterli düzey alanlara göre yüksek olduğu bulunmuştur (65).

Kemik mineral yoğunluğu: Osteoporozda kemik kitlesindeki azalmanın subkondral kemikteki şok emici özelliği artırdığı, tam tersi kemik mineral yoğunluğunda artış olan durumlarda ise eklem kıkırdığına binen yükün arttığı öne sürülmektedir (66, 67). OA ile osteoporoz arasında böyle ters bir ilişki olsa da biri varken diğeri gelişmez denemez (68).

Meslek: Parmaklar ile tekrarlayan hareket yapan, pamuk toplayıcısı gibi mesleklerde özellikle distal interfalangeal eklemlerde, boksörlerde el bileğinde, matkapla çalışanlarda dirsek ve omuzda, basketbolcularda, dizini bükerek çalışanlarda ve sürekli merdiven inip çıkanlarda diz ekleminde OA görülme riski artar (69). Ağır kaldıranlarda ve tarım işçilerinde ise kalça OA riski artmıştır (50, 70).

Fiziksel aktivite: Eklemi zorlayan ve aşırı kullanmaya neden olan yarış sporlarının eklem hasarı ve artmış diz OA riski ile ilişkisi vardır (71). Ancak düzenli yapılan koşu ve bisiklet gibi düşük darbeli aktivitelerin kalça ve diz OA'yı azalttığı gösterilmiştir (72).

Travma: Tekrarlayan mikrotravmalar veya büyük bir travma ekleme dejenerasyona yol açabilir. Primer OA beklemediğimiz bir ekleme karşımıza çıktığında, travma öyküsü de akla gelmelidir (69). Dizde travma olan tarafta OA gelişme riski artmıştır (73). Yine travma sonrası menisektomi yapılan hastalarda diz OA riski artmıştır (74).

Kas güçsüzlüğü ve propriosepsiyon bozukluğu: Yaşlandıkça azalan kas kütlesi, kas kuvveti, ligament laksitesi ve propriosepsiyon bozukluklarında OA riski artar (75).

2.2.1.5. Patogenez:

Osteoartritin patogenezi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Artiküler kartilaj dejenerasyonu ön planda olsa da kemik yeniden şekillenmesi, osteofit oluşumu, ligament laksitesi, periartiküler kas zayıflığı ve sinovit de dahil olmak üzere eklemi oluşturan tüm yapılar patogeneizde rol oynamaktadır (43). Kartilaj dejenerasyonu normal bir ekleme aşırı kullanım veya hasarlı bir kıkırdak zemininde eklem binen normal yükler sonucunda gelişir (48).

Normal kıkırdığın %65-80'i su, %20-35'i ise ekstrasellüler matriks ve kondrositlerden oluşur. Dokunun inorganik içeriğini büyük oranda hidroksiapatitten

oluşan kristaller; organik içeriğini %90'ı tip 2 kollajen olan kollajenler ve proteoglikanlar oluşturur (48).

Kıkırdak hasarının ilk aşamasında ekstrasellüler matriksin yapısı bozulur ve kıkırdağın su oranı artar. Proteoglikan konsantrasyonu ve agregasyonu azalırken Tip 2 kollajen miktarı sabit kalır. Kondrositler bu aşamada yapım faaliyetlerini artırsa da, yıkım daha hızlı gerçekleşir ve yapılan kollajen, proteoglikan ve hyaluronanlar da normal fonksiyonel özelliklere sahip değildir. Matriksteki negatif yükler açığa çıkarak suyu kıkırdak içine daha çok çekerler ve kıkırdağın şişmesine neden olurlar. Süreç tekrarladıkça kıkırdağın daha fazla hasar görmesine yol açar ve sonuçta kıkırdaktan subkondral kemiğe uzanan erozyonlara neden olur. Kondrositlerin strese yanıt olarak ürettiği nitrik oksit (NO), IL-1 salınımına neden olur. IL-1 ise kollajenaz, jelatinaz, matriks metaalo proteinazlar gibi çok sayıda yıkıcı enzimin sentezini indükler.

Kıkırdak kaybı derinleştikçe subkondral kemik miktarı artar (75). Bu durumun kemiğin şok emici özelliğini azaltarak kıkırdak hasarını hızlandırdığını söyleyen yazarlar vardır (76). Eklem kenarında, kondral yapılarda endokondral ossifikasyon meydana gelir ve osteofitler oluşur. OA'dan etkilenen çoğu eklemden sinoviyal hipertrofi ve fibrozis görülür. Sinovyal tutulum IL-1 gibi sitokinlerin kaynağı olarak hastalığın ilerlemesine katkıda bulunabilir. Son aşamada kartilajda oluşan progresif kayıp sonucu kondrositler anabolik sitokinlere yeterli cevap veremez ve kondrositik proliferatif yanıtta azalma oluşur (77, 78).

2.2.2. Koksartroz

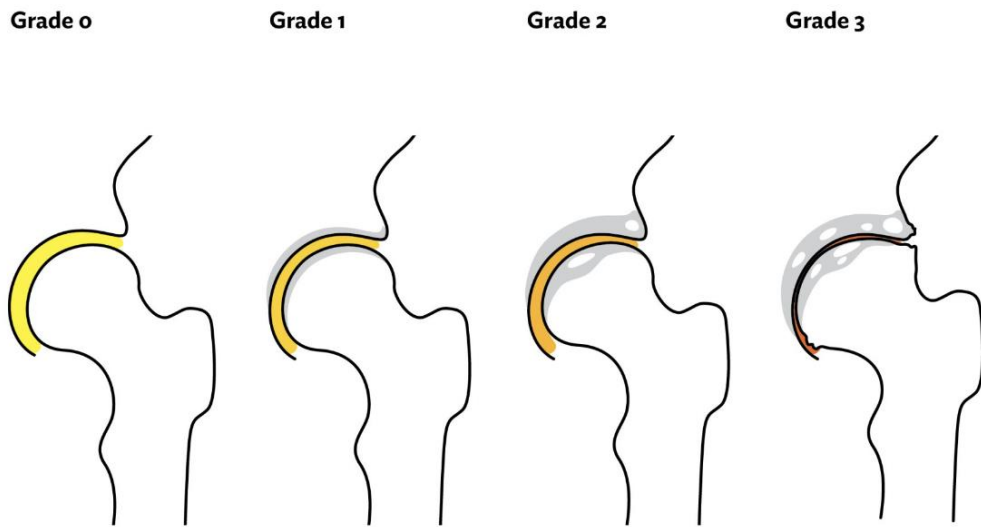
Koksartroz veya kalça osteoartriti kalça eklemine eklem kıkırdağını ve çevresindeki dokuları etkileyen, kalça eklem bozukluğunun en yaygın görülen şeklidir . Diz ve elden sonra OA'dan en sık etkilenen üçüncü eklem kalçadır (1).

Koksartroz 55 yaştan önce kadın ve erkeklerde eşit oranda görülürken, 55 yaş sonrası bu oran kadınlarda daha yüksektir. Çift taraflı tutulum ise kadınlarda %29, erkeklerde %13 oranındadır (79).

Etyolojide travma, asetabular displazi, femoroasetabular sıkışma, inflamatuvar eklem hastalıkları, septik nekroz, hemokromatozis, hemofili gibi faktörler yer alabileceği gibi idiopatik de olabilir.

Hastalığın ilk ve en önemli bulgusu ağrıdır. Hastalar yavaş ilerleyen, kalça veya uyluk ve dize yayılan kasık ağrısı tariflerler. Ağrı geceleri, istirahatte veya aktivite ile artabilir, sabah katılığı eşlik edebilir. Hareket aralığı ve yürüme mesafesi sınırlanır (1, 80). Uyluk çevresi kaslarda ve gluteal kaslarda atrofi başlar. Gluteus mediustaki atrofi trendelenburg yürüyüşüne neden olur.

Radyolojik bulgular eklem aralığında daralma, subkondral skleroz, subkondral kemik kistleri ve osteofitlerdir. Düz kalça grafileri ucuz, yaygın bulunan ve koksartroz değerlendirilmesi kolay olan bir yöntemdir. Koksartrozu değerlendirirken Kellgren-Lawrence sınıflaması, Croft sınıflaması, Tönnis sınıflaması gibi pekçok sınıflama sistemi kullanılabilir. Kellgren-Lawrence sınıflaması en güvenilir yöntem gibi görünse de Tönnis sınıflandırma sistemi özellikle kalçaya odaklanmasıyla değerlidir (81, 82). Buna göre Tönnis grade 0, OA bulgusu olmayan normal kalçayı gösterir. Grade 1’de eklem aralığında hafif daralma, eklem yüzeylerinde subkondral hafif skleroz ve küçük osteofitler mevcut olup hafif derece koksartroz olarak nitelendirilir. Grade 2 orta derece koksartroz olup eklem aralığında orta derece daralma, eklem yüzeylerinde subkondral küçük kistler ve femur başı sferikliğinde orta derecede bozulma ile karakterizedir. Grade 3’te ise koksartroz ileri evrededir ve eklem aralığında ileri derecede daralma veya obliterasyon, büyük subkondral kistler, femur başında ileri derecede deformasyon mevcuttur. Tönnis sınıflama sistemi **Şekil 17**’de gösterilmektedir (82).



Şekil 17. Tönnis sınıflandırması (International Hip Dysplasia Institute)

Ultrason(US) artmış sinovyal vaskülarizasyonu ve eklem aralığındaki effüzyonu gösterebilir, aynı zamanda görüntü kılavuzluğunda enjeksiyon yapmak için kullanılabilir.

Bilgisayarlı tomografi, düz radyografideki bulguların 3 boyutlu değerlendirilmesine olanak sağlar ve aynı zamanda femoroasetabular sıkışma veya asetabular displazi vakalarında cerrahi planlamada değerlidir (83).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) femur başı ve asetabulumun 3 boyutlu morfolojik değerlendirilmesine ek olarak, eklem kartilajı, labrum ve kemik iliğini değerlendirme olanağı sağlar (81, 83).

Koksartrozda tedavi seçenekleri yaşam tarzı değişiklikleri ile farmakolojik olmayan tedaviler, farmakolojik tedavi ve cerrahi tedavidir. Tedavide ana amaç ağrı kontrolü ve kalça fonksiyonunun devamıdır. Yaşam tarzı değişikliklerinin başında uygun egzersiz ve kilo verme gelmektedir. Transkutanöz elektrik sinir uyarımı, sıcak uygulama, uygun ayakkabı ve tabanlık kullanımı ile yardımcı cihazlar farmakolojik olmayan tedavilerdir. Asetaminofen, non steroid anti-inflamatuar ilaçlar, intraartiküler glukozamin/kondroitin enjeksiyonu medikal tedavide kullanılabilir (84, 85). Cerrahi tedavide total kalça protezi, osteotomi ve kalça artroplastisi yer almaktadır (80).

2.3. SARKOPENİ

2.3.1. Tanım

Rosenberg sarkopeniyi ilk kez 1988’de, yaşla birlikte kaslarda görülen progresif ve generalize kütle ve güç kaybı olarak tanımlamıştır (2). Sarkopeni için ilk işlevsel tanımlama ise Baumgartner ve arkadaşları tarafından kas kütlelerinin genç erişkin popülasyon kas kütleleri ortalamasının altında kalması şeklinde yapılmıştır (86). Rosenberg’ten yaklaşık 30 yıl sonra artık sarkopeni, resmi olarak ‘‘Uluslararası Hastalık Sınıflandırması’’ nda bir kas hastalığı olarak tanınmaktadır (87).

Sarkopeni hareketliliği, nutrisyonel durumu ve solunumu, kısacası vücut fonksiyonlarını doğrudan etkilemektedir. Yağsız vücut kütlelerinde azalma, bağımsızlık kaybı, halsizlik, düşme ve kırıklarda artış ile ilişkilidir (2, 3). Dolayısıyla artık günümüzde yalnız kas kütlelerinin sarkopeni tanımında kullanılması yetersiz

kalmaktadır (88). Ayrıca kas dokusu içerisinde yağlı infiltrasyon, kütle kaybına sebep olmasa bile mortalite ve işlev kaybı ile doğrudan ilişkilidir.

Herkes tarafından kabul edilen ortak bir sarkopeni tanımı olmadığı için 2010 yılında 4 çalışma grubu (the European Society of Clinical Nutrition and Metabolism: ESPEN; the European Working Group on Sarcopenia in Older People: EWGSOP; the International Working Group on Sarcopenia: IWGS; the Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders: SSCWD) sarkopeni tanımı ve tanısı ile ilgili uzlaşma raporu yayınlamıştır. Burada sarkopeni, fiziksel yetersizliğe, yaşam kalitesinde düşmeye ve ölüme neden olabilen, yaygın ve ilerleyici kas kütlesi ve kuvvet kaybı olarak tanımlanarak eski sarkopeni tanımına kas fonksiyonu da eklenmiş oldu. Sarkopeninin olumsuz sonuçlarını öngörmede de kas gücü kas kütlesinden daha ön plandadır (89). 2018’de orjinal EWSGOP toplanmasından 10 yıl sonra, EWSGOP 2 yapıldı ve bu süreçte biriken bilimsel gelişmeler sonucunda bir güncelleme için sarkopeni çok yönlü bir şekilde ele alındı. Kas fonksiyonunu değerlendirmede primer parametre ve en güvenilir ölçüt olarak kas gücü kabul edildi. Klinisyenlerin sarkopeniyi önleme, geciktirme veya tedavi etmek için erken ve etkili müdahalelerde bulunmaları gerektiği vurgulandı. Bu sayede bazen sarkopeninin tersine çevrilebileceği söylendi.

Sarkopeni sadece yaşlanmaya bağlı gelişen primer sarkopeni ve bir ya da daha fazla nedene bağlı olan sekonder sarkopeni olarak iki sınıfta incelenir. Primer sarkopenide ileri yaş dışında bir etken yokken sekonder sarkopeni fiziksel aktivite, kronik hastalıklar veya nutrisyonel sebeplerle ilgili olabilir (90). Ayrıca EWSGOP sarkopeniyi pre sarkopeni, sarkopeni ve ağır sarkopeni olarak üç grupta evreler. Pre sarkopeni evresinde yalnızca kas kütlesi azalmışken, sarkopeni evresinde buna kas gücü veya performansı azalmasından biri, ağır sarkopenide ise her ikisi eşlik etmektedir (90).

2.3.2. Epidemiyoloji

Sarkopeni tanı yöntemlerinde ve eşik değerlerde farklılıklar nedeniyle, ayrıca görülme sıklığının pek çok etkene bağlı olarak (yaş, cinsiyet, etnik köken, hastanın yaşadığı ortam) değişmesi sebebiyle sarkopeni prevalansında çalışmalar arasında çelişkili sonuçlar mevcuttur. Örneğin Rosenberg’e göre yaşlı popülasyonda sarkopeni

prevalansı %100'dür. Fakat güncel çalışmalarda bu oran 60-70 yaşta %5-13, 80 yaş civarında ise %11-50'dir (91). Bir çalışmada Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) ile kas kütlesi ölçüldüğünde 80 yaş üzerinde prevalans %50 bulunurken, aynı grupta Dual Enerji X-Ray Absorpsiyometri (DEXA) ile ölçüm yapıldığında prevalans %16 bulunmuştur (92, 93). Bu gibi pekçok örneğe bakılarak modern sarkopeni tanımına eklenen kas gücü parametreleri prevalansta düşmeye sebep olmuş gibi görünmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sarkopeni 50 milyondan fazla insanı ilgilendirmekte olup önümüzdeki 40 yılda bu sayı 200 milyonu geçecektir (90). Amerika'da 2000 yılında sağlık sisteminin sarkopeni ve ilişkili hastalıklar için harcadığı para yaklaşık 18 milyar dolardır ve bu total sağlık harcamalarının %1,5'i kadardır (94, 95). Önümüzdeki yıllarda bunun giderek artacağı aşikardır.

2.3.3. Risk Faktörleri

İleri yaş, kadın cinsiyet, düşük doğum ağırlığı ve genetik faktörler sarkopeni için yapısal risk faktörleridir. Yaşlanmaya bağlı anabolik hormonların azalması, apoptotik miyofibriler aktivitenin artması, inflamatuvar sitokinlerde artış, mitokondrial fonksiyonlarda bozulma ve oksidatif stres gibi faktörler sarkopeni riskini artırmaktadır. Yaşam tarzı (azalmış protein alımı, fiziksel aktivitenin azlığı, sigara, alkol) ve kronik hastalıklar (psikiyatrik hastalıklar, diyabet, son dönem organ yetmezlikleri, maligniteler ve OA gibi kronik inflamatuvar hastalıklar) sarkopeni ihtimalini artırmaktadır (96, 97).

2.3.4. Sarkopeni Tanısında Kullanılan Yöntemler

2.3.4.1. Kas kütlesinin değerlendirilmesi:

Kas kütlesini tahmin etmede çok çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bu amaçla antropometrik ölçümler, BİA, DEXA, BT, MRG, US veya iskelet kası endojen metabolitleri kullanılabilir.

Antropometrik ölçümler:

Antropometri yapan kişiye bağımlı bir yöntem olup kas kütlesinin iyi bir ölçütü değildir (98, 99). Yine de yaşlılarda baldır çevresinin <31cm olmasının fiziksel

performansı ve sağkalımı öngördüğü gösterilmiştir (100). Dolayısıyla baldır çevresi eğer başka bir yöntem yoksa yaşlılarda alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir.

Biyoelektrik impedans analizi (BİA):

Biyoelektrik impedans analizi, vücuttan geçirilen zararsız alternatif akımlara vücutun su, yağ, kas gibi farklı vücut komponentlerinin gösterdiği direnci ölçmeye dayalı bir yöntemdir. Ucuz, kolay uygulanabilir ve taşınabilirdir dolayısıyla yatan hastalar için de uygundur. Ayrıca sonuçlarının MRG ile uyumlu olması sayesinde DEXA'ya bir alternatif olabilir (101, 102). Ancak ölçümleri cihazlar arası farklılık göstermekte ve hastanın hidrasyon durumundan etkilenmektedir (103).

Dual enerji X-Ray absorpsiyometri (DEXA):

Dual enerji X-Ray absorpsiyometri 40 ve 70 keV'luk iki X ışını enerjisi kullanır. Vücutu yağ kütlesi, yağsız kütle ve kemik mineral içeriği olarak 3 grupta inceler. Bu grupların X ışınını zayıflatma miktarlarına ve çeşitli matematiksel algoritmalarla göre sonuç verir. Ölçümleri BT ve MRG ile iyi uyum gösterir (104). Aynı zamanda daha hızlı, ucuz ve ulaşılabilir. Radyasyon maruziyeti de daha azdır. DEXA'nın taşınabilir olmaması, cihazlar arası ölçüm farklılıkları olması ve hasta hidrasyonundan etkilenmesi dezavantajlarıdır.

Bilgisayarlı tomografi (BT):

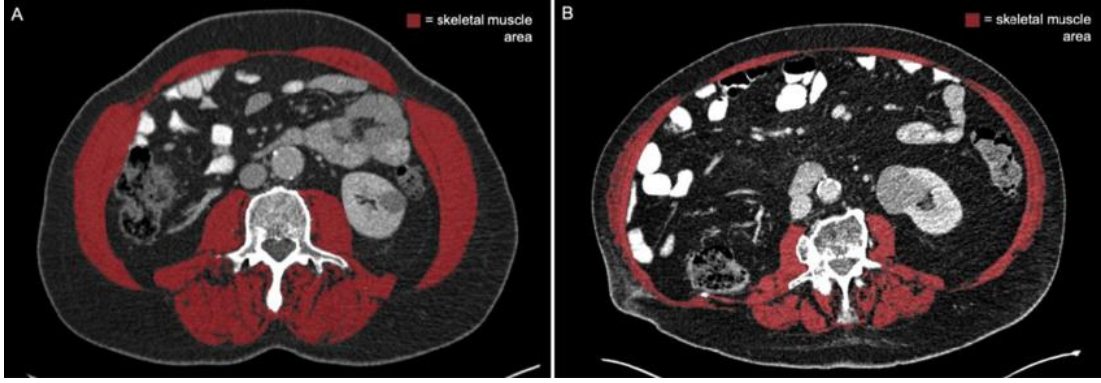
Bilgisayarlı tomografi obez hastalarda bile kas kütlesini ölçebilir ve prognozu ön görmede kullanılabilir. BT ölçümünde iki genel yöntem mevcuttur:

-L3 vertebra seviyesinde kesit içerisindeki tüm kas alanının hesaplanması

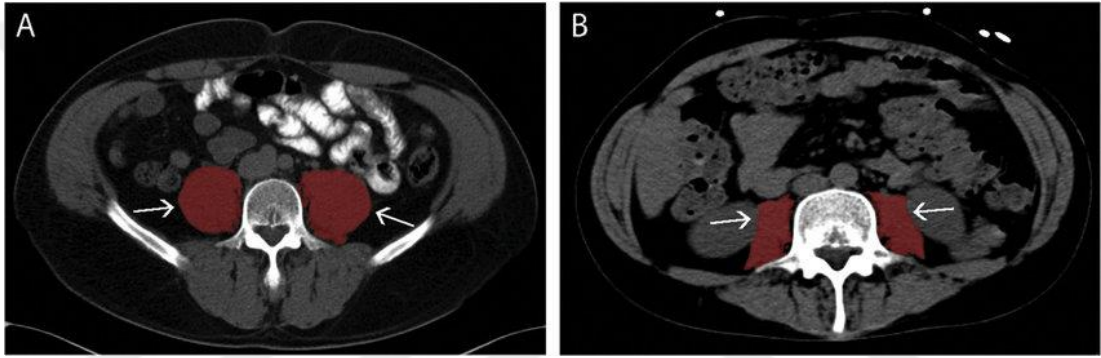
(Şekil 18) (105)

-L3, L4 veya L5 vertebra düzeyinden psoas kas alanı ve dansitesi ölçümü

(Şekil 19) (106)



Şekil 18. Bilgisayarlı tomografi ile tek kesitte tüm kas alanı ölçümü, solda sarkopenik olmayan ve sağda olan hastalar gösteriliyor



Şekil 19. Bilgisayarlı tomografi ile L4 vertebra düzeyinden psoas kas alanı ölçümü, A sarkopenik olmayan ve B sarkopenik olan hastaları gösteriyor.

Bu ölçümlerde kas alanını seçmek için Hounsfield Unit (HU) değeri -29 ile +150 arasında olacak şekilde belirlenir.

BT’de tek kesitten yapılan bu ölçümler tüm vücut kası ile koreledir. L2 vertebra ile sakrum arasında her bir düzeyde ölçülen total psoas kas alanlarının, L3 vertebra düzeyinde en belirgin olmak üzere total psoas kas hacmi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (107).

Ayrıca L3 vertebra düzeyinden yapılan tüm kas alanı ölçümünün boyun karesine oranından elde edilen iskelet kası indeksi de sarkopeninin kötü klinik sonuçlarının değerlendirilmesinde önemlidir (108, 109).

Literatürde kalça kırığı olan hastalarda sarkopeni ölçümü için L4 veya L5 vertebra seviyesinden ölçülen psoas kas alanının kullanıldığı ve sarkopeni için

prognostik bir belirleyici ve tanı aracı olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (4, 110).

BT ile sarkopeni ölçümü, kanserli hastalarda, yoğun bakım ünitesinde ve karaciğer hastalığı olanlarda mortalite ve prognoz belirteci olarak kullanılmıştır (111, 112).

Ultrason (US):

Ultrason (US) kas kütlesini ve kalitesini ölçmek için yaygın olarak kullanılır. Kas boyutu ölçümü ile kütlesi, eko şiddeti ile de kalitesi değerlendirilebilir. Özellikle kuadriseps femoris kas ölçümü, kalınlığında daha hızlı azalma olması sebebiyle klinikte kullanılır (113). US ölçümleri ile MRG ve DEXA ölçümleri arasında iyi bir korelasyon vardır (104, 114).

İskelet kası endojen metabolitleri:

Total vücut kas kütlesi ölçümünde, kreatinin, 3-metilhistidin, üriner kreatinin atılımı ve D3-kreatinin kullanılabilir. Kreatinin günlük üretimi sabittir, 3-metilhistidin ise aktomyosinin yıkımıyla oluşur (115, 116). Diyet, egzersiz, enfeksiyon, travma, renal yetmezlik, yaşa bağlı kreatinin üretiminde azalma gibi birçok faktör 24 saatlik idrar kreatinin kas kütlesi ölçümünde kullanılmasını sınırlandırır. Oral trityum işaretli kreatinin ve idrar D3-kreatinin ölçümü, farelerde yapılan bir çalışmada yeni bir yöntem olarak tanımlanmıştır (117).

2.3.4.2. Kas gücünün değerlendirilmesi:

El kavrama gücü iyi kalibre edilmiş bir el dinamometresiyle ölçülür ve prognozu öngörmede basit ve ucuz bir yöntemdir. Alt ekstremité kas gücü, diz germe momenti ve baldır kesitsel kas alanı ile izometrik el sıkma gücü arasında güçlü bir korelasyon vardır (118).

Sandalyeden kalkma testi kuadriseps femoris kas gücünü değerlendirmek için kullanılır. Hastanın kollarını kullanmadan oturduğu yerden beş kez kalkması için geçen süre veya 30 saniyelik aralıklarla kaç kez sandalyeye oturup kalkabileceği hesaplanır (119).

2.3.4.3. Fiziksel performansın değerlendirilmesi:

Fiziksel performans hareket yeteneği ile ilgili vücut işlevini gösterir ancak bu sadece kaslarla değil merkezi ve periferik sinir sistemi ile de ilgili bir durumdur (120). Fiziksel performansı değerlendirmek için yürüme hızı testi, kısa fiziksel performans bataryası, zamanlı kalk ve yürü testi, 400 metre yürüme testi ve merdiven tırmanma gücü ile değerlendirilir.

Yürüme hızı testi: 4 metrelik kulvarda hastanın yürüyüş hızının ölçüldüğü bu test pratikte yaygın kullanılan basit, hızlı ve güvenilir bir testtir. Prognozu tahmin ettiği gösterilmiştir (121). EWSGOP2 0.8 m/s'nin altındaki değerleri normal kabul etmektedir.

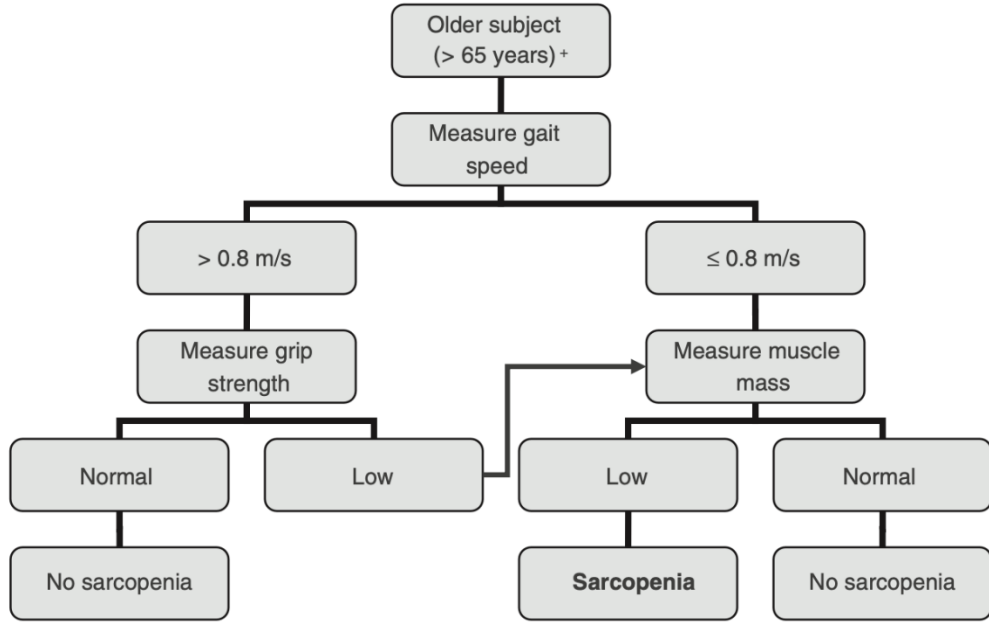
Kısa fiziksel performans bataryası: Bu test yürüme hızı, denge ve sandalyeden kalkış testlerinden oluşan kompleks bir testtir. Hem klinikte hem de araştırmalarda fonksiyonel sonuçların ölçümü için uygundur (122, 123).

Zamanlı kalk ve yürü testi: Dinamik dengeyi değerlendirmede önemlidir. Bireyin sandalyeden kalkıp 3 m uzaktaki hedefe gittikten sonra geri dönüp oturması istenir (124).

400 metre yürüme testi: Bireyin 20 m'lik 20 turu, en fazla iki mola ile tamamlaması istenir. Kullanım kolaylığı ve sarkopeni ile ilgili sonuçları tahmin etme becerisi sebebiyle EWSGOP2 tarafından önerilmektedir (125).

Merdiven tırmanma gücü: Bacak kaslarının gücünü değerlendirmek için kullanılır ve daha çok araştırma amaçlıdır (126).

Şekil 20'de sarkopeni saptamak için EWSGOP'un önerdiği algoritma görülmektedir. Buna göre 65 yaş üstü kişilerde ve risk altındaki gençlerde tarama için ilk test yürüme hızı testidir. Yürüme hızı 0.8 m/s'den uzunsa el sıkma gücü test edilir. Bu da anormalse BİA ile kas kütlesi ölçülmelidir. Eğer yürüme hızı 0.8 m/s'den kısa ise direk kas kütlesi ölçülür (90).



Şekil 20. Yaşlı bireylerde sarkopeni saptanması için EWGSOP tarafından önerilen algoritma.

2.3.5. Tedavi

İnsülin direnci, inflamasyon, mitokondriyal fonksiyon bozukluğu, hücresel kontrol mekanizmalarında bozulma ve apoptozun hızlanması gibi yaşlanma mekanizmalarına etki eden en önemli unsur egzersiz ve fiziksel aktivite olup sarkopenik yaşlılarda kas kuvveti artırılmasında diğer tedavi yöntemlerinden daha etkilidir (127). Bunun dışında proteinden zengin diyet, testosteron, selektif androjen reseptör modölatörleri, büyüme hormonu, ghrelin ve D vitamini gibi hormonlar tedavide kullanılabilir.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamız için Ankara Şehir Hastanesi 1 No'lu Etik Kurul'undan etik kurallara uygunluk onayı alındı (E1-23-3314).

3.1. ÇALIŞMA ÖRNEKLEMİ

Ankara Şehir Hastanesi'nde 01.06.2019-01.05.2023 tarihleri arasında, değişik ön tanımlarla çekilen kalça ve pelvis BT tetkikleri retrospektif olarak tarandı. Bu görüntülerde dejeneratif kalça osteoartriti bulunan, 18-90 yaş arası kadın ve erkek hastalar çalışmaya dahil edildi. Gelişimsel kalça displazisi ve asetabular displaziye bağlı gelişen osteoartritler, kırık nedeniyle opere olanlar, lomber stabilizasyon materyalleri bulunanlar, kemik veya yumuşak doku kitlesi bulunanlar çalışma dışı bırakıldı. Altmış kadın, 41 erkek olmak üzere toplam 101 hasta çalışmaya dahil edildi.

3.2. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇEKİM PROTOKOLÜ

Ankara Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde 128 dedektörlü çok kesitli BT cihazında (General Electric Revolution Evo 128, Milwaukee, USA) kalça ve pelvis BT incelemeleri gerçekleştirildi. Çekim protokolünde kullanılan parametrelerde kesit kalınlığı: 2 mm, kolimasyon: 2 mm, rotasyon zamanı: 0,6 sn, Pitch: 1, FOV: 40 cm, kV: 120, mA: 200-400 idi.

3.3. GÖRÜNTÜLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ve cinsiyet bilgileri kaydedildi. Tüm hastaların sağ ve sol kalçalarındaki koksartroz derecesi Tönnis sınıflandırması baz alınarak belirlendi. Tönnis sınıflandırması **Tablo 3**'te özetlenmektedir.

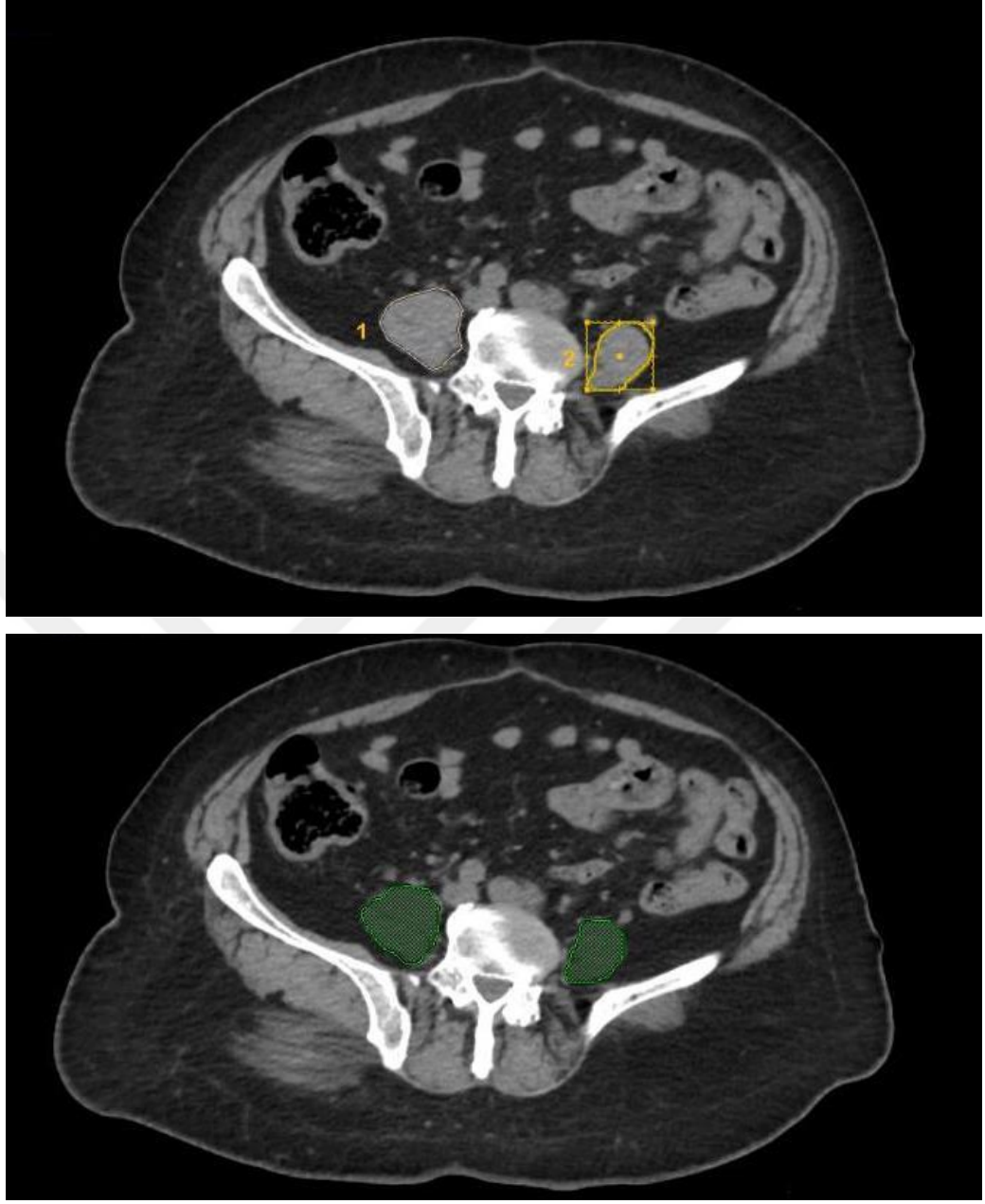
Tablo 3. Tönnis sınıflandırması

Grade	Radyografik Özellikler
0	Osteoartrit bulgusu yok
1	Eklem aralığında hafif daralma, eklem yüzeylerinde subkondral hafif skleroz, küçük osteofitler
2	Eklem aralığında orta derece daralma, eklem yüzeylerinde subkondral küçük kistler, femur başı sferikliğinde orta derecede bozulma
3	Eklem aralığında ileri derecede daralma veya obliterasyon, büyük subkondral kistler, femur başında ileri derecede deformasyon

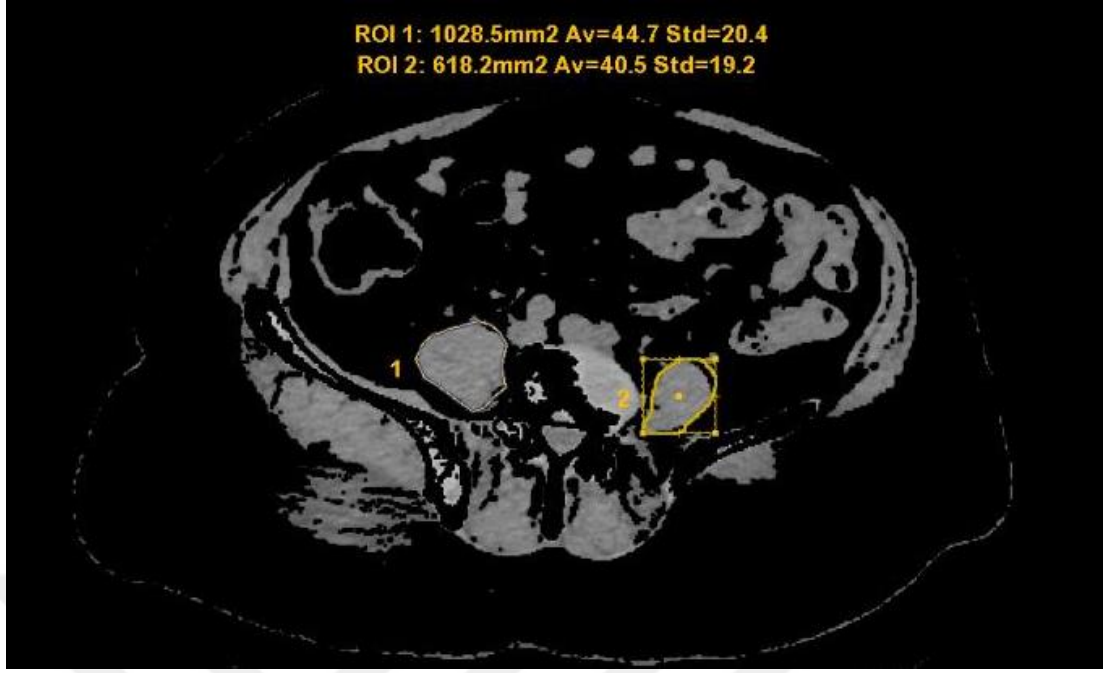
Ardından sarkopeniyi değerlendirmek için iş istasyonlarında bulunan (Advantage workstation 4.7 Revolution, GE, USA) yazılım programı kullanılarak, L4 vertebra seviyesinden bilateral psoas kasları ve küçük trokanterin alt sınırı hizasında subtrokanterik düzeyden bilateral uyluk kasları alanları ve ortalama dansite değerleri, tek kesit üzerinden, biri 4 yıllık, diğeri 20 yıllık tecrübesi olan iki radyolog tarafından kör şekilde manuel olarak ölçüldü. Kas yapıları belirleyebilmek için radyoloji iş istasyonunda -29 ile 150 HU aralığı seçildi. Ölçümlere ait örnekler **Şekil 21-30**'da gösterilmiştir.



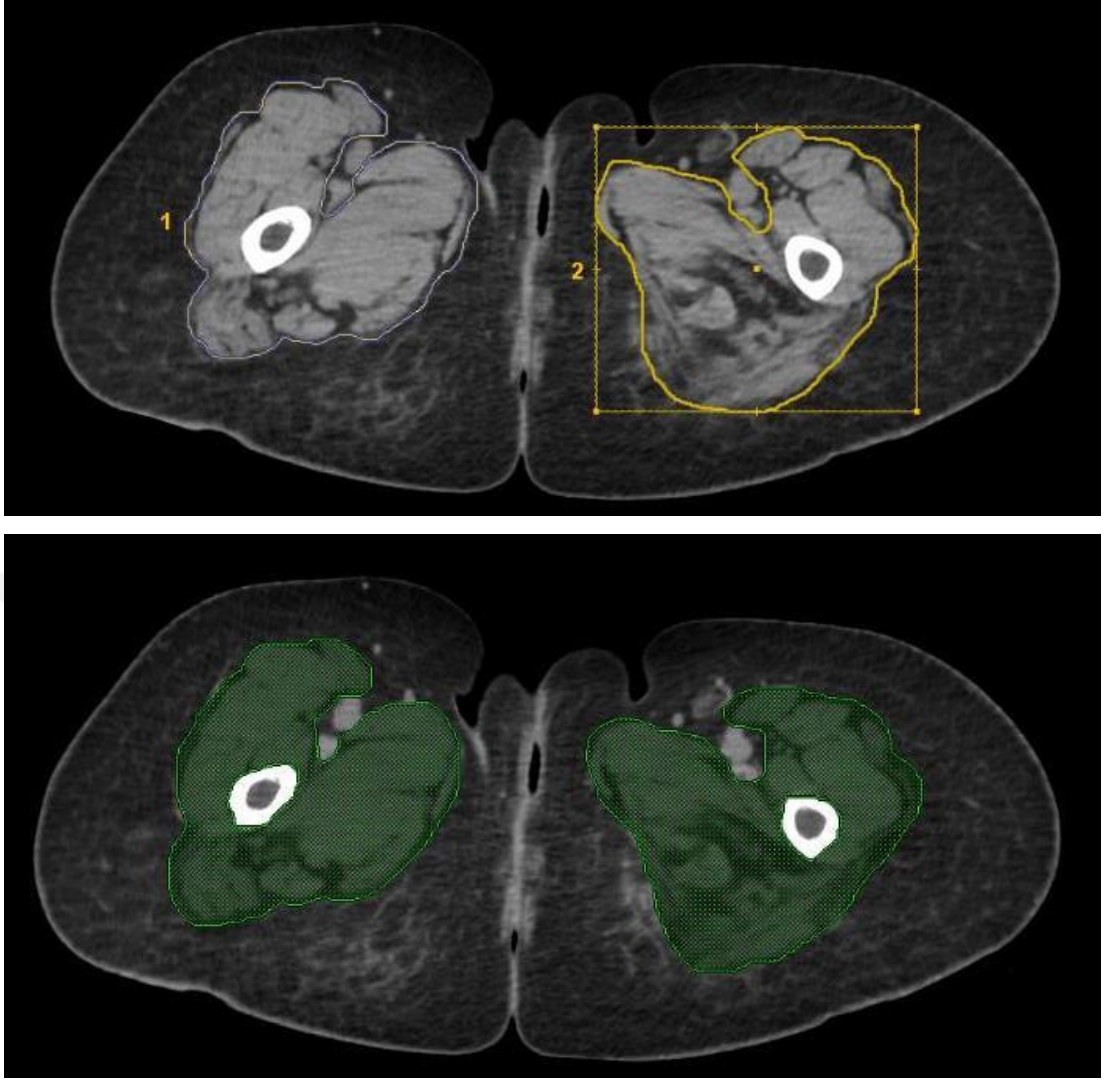
Şekil 21. Tönnis gradelemesine göre sağ kalçası grade 0, sol kalçası grade 2 olan hastaya ait BT görüntüsü



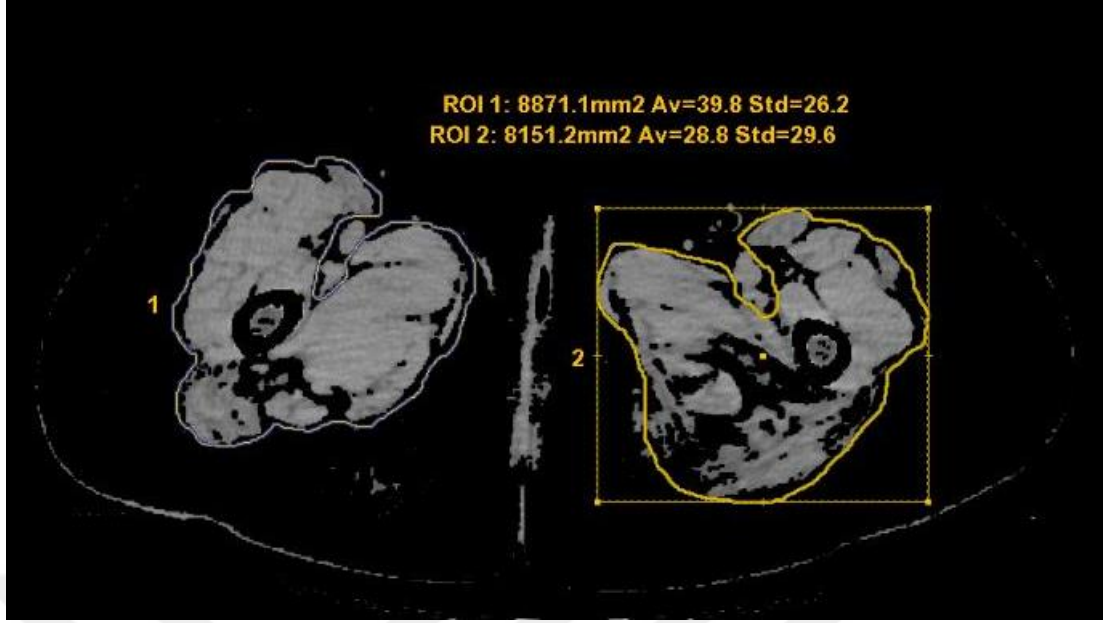
Şekil 22. Aynı hastanın L4 vertebraı düzeyinden her iki psoas kasının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli



Şekil 23. -29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi



Şekil 24. Aynı hastanın bilateral subtrokanterik uyluk kaslarının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli



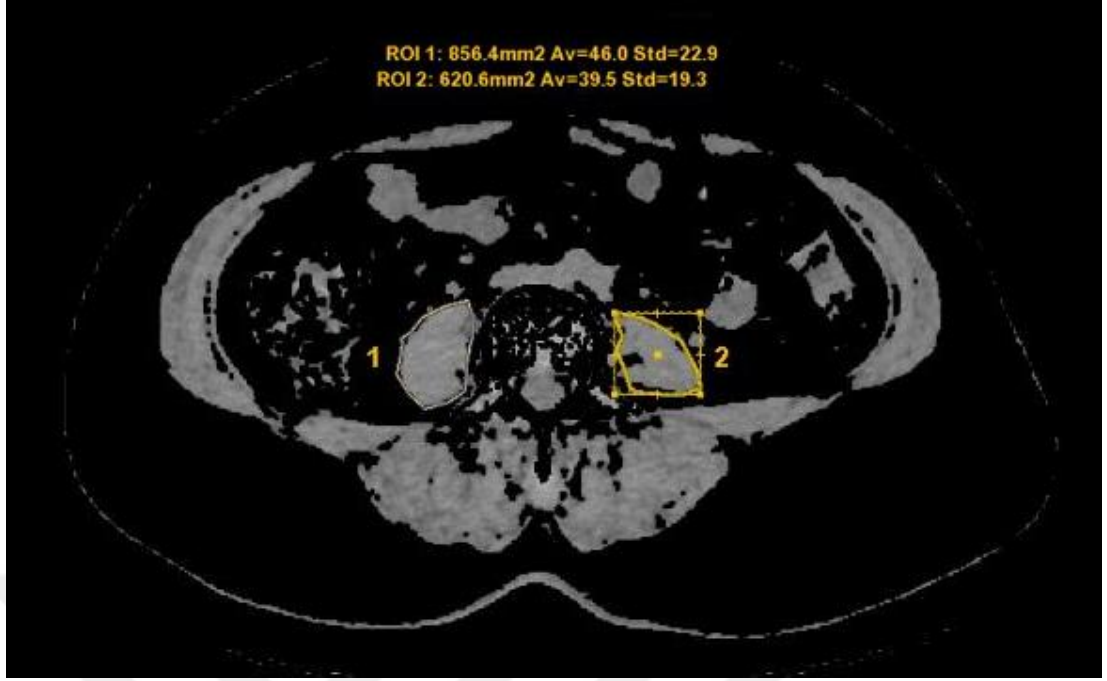
Şekil 25. -29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi



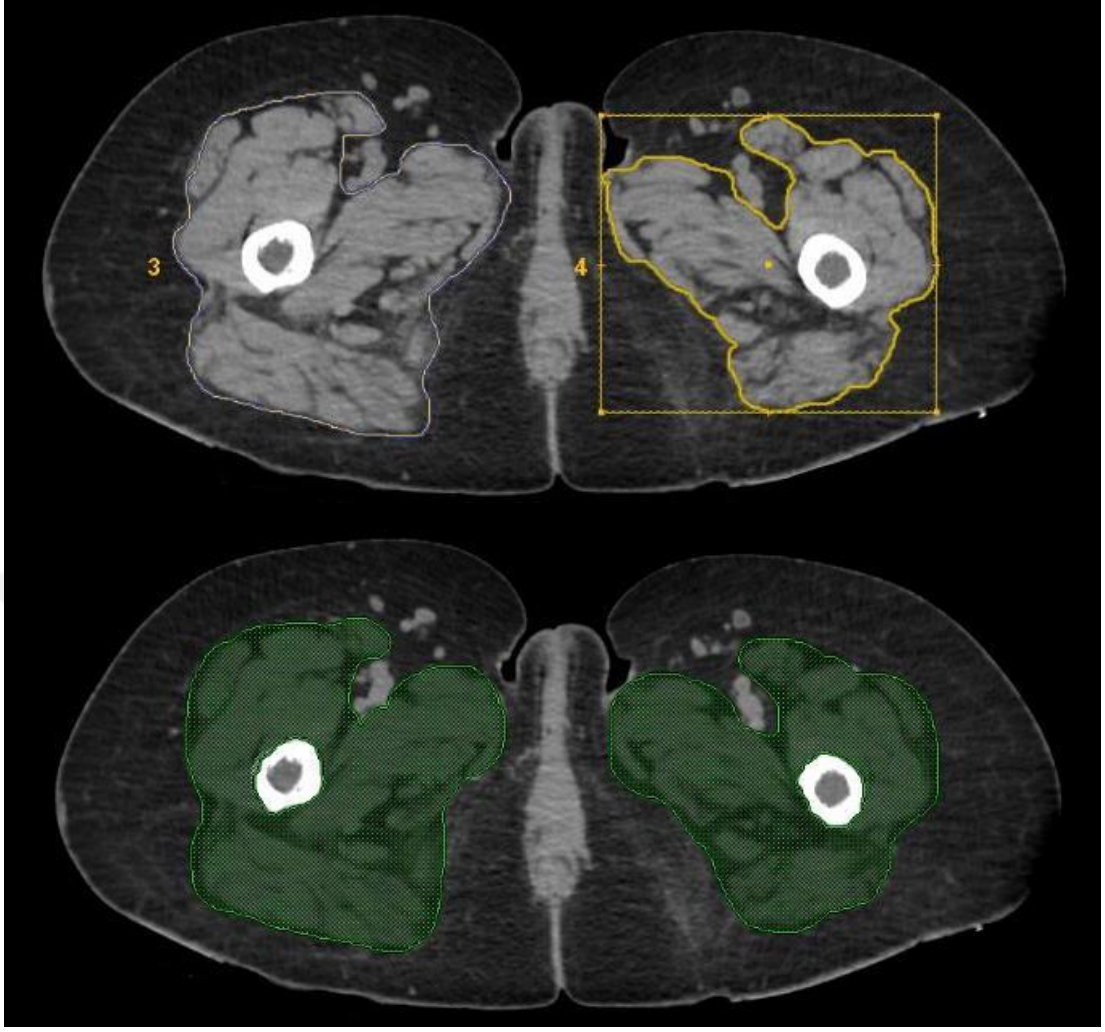
Şekil 26. Tönnis gradelemlerine göre sağ kalçası grade 1, sol kalçası grade 3 olan hastaya ait BT görüntüsü



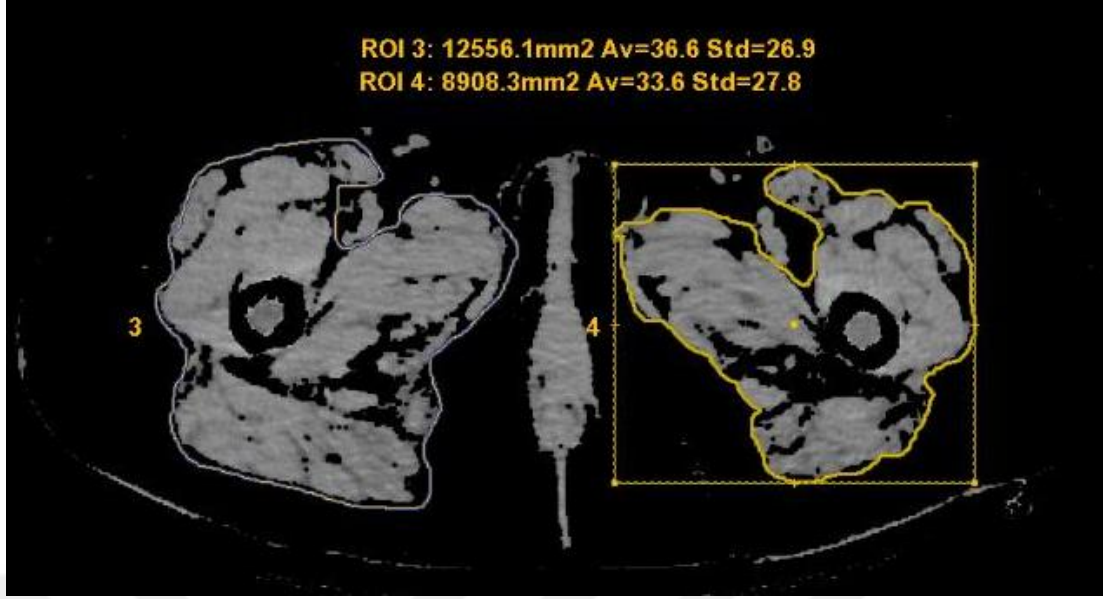
Şekil 27. Aynı hastanın L4 vertebraı düzeyinden her iki psoas kasının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli



Şekil 28. -29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi



Şekil 29. Aynı hastanın bilateral subtrokanterik uyluk kaslarının segmente edilmesi ve renklendirilmiş görseli



Şekil 30. -29 ile 150 HU aralığı seçilerek, segmente edilmiş kas yapılarının alanlarının ve ortalama dansitelerinin ölçülmesi

3.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS for Windows 11.5 (Chicago INC.) ile değerlendirildi. Değerlendirmelerde ölçüm değerlerinin iki grup arasındaki karşılaştırmalarında bağımsız örneklerde t testi, ikiden çok grup karşılaştırmalarında tekyönlü varyans analizi ve Bonfferoni testi, kategorik verilerin değerlendirilmesinde Ki-Kare analizi, ölçüm değerleri arasındaki ilişkiler için Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır.

İki ölçücü arasındaki farklar için Paired t testi kullanılmıştır.

Tönnis garde 0-1 ve 2-3 gruplamasında ölçüm değerlerine ilişkin en uygun kesim noktalarının belirlenmesi için ROC (alıcı işlem karakteristiği) kullanılmıştır.

Tanımlayıcı değer olarak ölçümle belirtilen değişkenler için $\text{ort.} \pm \text{SS}$ (aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma), nitel değişkenler için ise frekans ve yüzdelik değerleri kullanılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık sınırı 0,05 olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 101 hastadan 60'ı kadın (%59,4), 41'i ise erkekti (%40,6). Bireylerin yaş ortalaması $59,77 \pm 10,32$ yıl idi. Hastalar yaşları açısından 65 yaş altı ile 65 yaş ve üzeri olmak üzere iki gruba ayrıldı. Altmış dokuz hasta <65 yaş iken (%68,3), 32 hasta ≥ 65 yaş idi (% 31,7). Yüz bir hastanın her iki kalçası için Tönnis gradelemesi yapılarak toplamda 202 ölçüm elde edildi. Buna göre 54 kalça (%26,7) Tönnis grade 0, 42 kalça (%20,8) Tönnis grade 1, 34 kalça (%16,8) Tönnis grade 2, 72 kalça (% 35,6) Tönnis grade 3 idi. Bu ölçümlere ait veriler **Tablo 4**'te verilmiştir.

Tablo 4. Çalışma grubunun demografik verileri ve Tönnis gradelemesi

	N	%
Yaş (ort.±SS)	59,77±10,32 (40-88)	
Yaş grubu		
<65	69	68,3
≥ 65	32	31,7
Cinsiyet		
Kadın	60	59,4
Erkek	41	40,6
Taraf		
Sağ	101	50,0
Sol	101	50,0
Tönnis		
0	54	26,7
1	42	20,8
2	34	16,8
3	72	35,6

Çalışma grubunda elde edilen PKA ortalaması $925,90 \pm 361,66$ mm², ortalama psoas kas dansitesi (PKD) $39,14 \pm 8,33$ HU, STUK için ise alan ortalaması (STUKA) $11562,9 \pm 2990,8$ mm², ortalama dansite (STUKD) $35,72 \pm 6,78$ HU idi (**Tablo 5**).

Tablo 5. Çalışma grubunun tanımlayıcı değerleri .

	Ort.±SS	Min.-max.
PKA (mm ²)	925,90±361,66	(346,2-1906,8)
PKD (HU)	39,14±8,33	(4,8-53,3)
STUKA (mm ²)	11562,9±2990,8	(5107,1-22771,0)
STUKD (HU)	35,72±6,78	(18,60-51,50)

Çalışmada ölçülen kas alanları ve dansiteleri ile Tönnis gradesi ilişkisi incelendiğinde;

PKA ve PKD Tönnis grade 3 olan grupta, 0 ve 1 olan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük idi (p=0,001).

STUKA ise Tönnis grade 3 olan grupta, 0 ve 1 olan gruba göre anlamlı derecede düşük idi (p=0,001). STUKD ise Tönnis grade 3 olanlarda diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük idi (p= 0,001).

Tönnis gradesine göre ölçüm değerlerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları **Tablo 6**'da verilmiştir.

Tablo 6. Tönnis gradesine göre ölçümlere ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları.

Ölçüm	Tönnis grade				P
	0 (n=54)	1 (n=42)	2 (n=34)	3 (n=72)	
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	
PKA (mm ²)	1034,4±352,6	1086,6±338,3	856,5±378,1	783,6±312,8	0,001
PKD (HU)	42,63±5,92	41,88±5,15	39,11±8,85	34,81±9,82	0,001
STUKA (mm ²)	12557,1±2970,7	12677,6±2759,8	11808,1±3237,2	10051,3±2373,3	0,001
STUKD (HU)	38,53±6,13	37,61±5,28	36,67±6,86	32,05±6,47	0,001

Yaş grubuna göre koksartroz varlığı ve şiddeti değerlendirildiğinde 65 yaş ve üzerinde normal olma oranı istatistiksel olarak anlamlı düşük idi (p= 0,019). Yine 65 yaş ve üzeri hasta grubunda ileri koksartroz oranı daha fazla idi. Cinsiyetlere göre dağılım istatistiksel olarak anlamlı değildi (p= 0,217). Yaş grubu ve cinsiyete göre Tönnis gradelemesine ilişkin dağılım ve karşılaştırma sonuçları **Tablo 7**'de verilmiştir.

Tablo 7. Yaş grubu ve cinsiyete göre Tönnis gradelemesine ilişkin dağılım ve karşılaştırma sonuçları.

	Tönnis grade								P
	0		1		2		3		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Yaş grubu									
<65	44	31,9	22	15,9	25	18,1	47	34,1	0,019
≥65	10	15,6	20	31,2	9	14,1	25	39,1	
Cinsiyet									
Kadın	38	31,7	22	18,3	21	17,5	39	32,5	0,217
Erkek	16	19,5	20	24,4	13	15,9	33	40,2	

Yaş grupları, cinsiyet ve Tönnis gradesine göre PKA, PKD, STUKA ve STUKD ölçümlerinin karşılaştırmaları **Tablo 8**'de verilmiştir. Buna göre kadınlarda tüm grupta ve Tönnis grade 0, 1, 2 ve 3 olanlarda hem PKA hem de STUKA erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü ($p=0,001$). PKD değerleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermezken, STUKD değerleri tüm grupta, Tönnis grade 0, 2 ve 3 olanlarda kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede düşüktü ($p<0,05$).

Yaş grupları arasındaki karşılaştırmalarda; tüm grupta ve Tönnis gruplarında PKA ve STUKA arasında fark saptanmadı ($p>0,05$). PKD tüm grupta, Tönnis grade 0, 1 ve 2 olan grupta 65 yaş ve üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düşük idi ($p<0,05$). STUKD ise tüm grupta, Tönnis grade 1 ve 2 olan grupta 65 yaş ve üzerinde düşük idi ($p<0,05$). Tönnis grade 3 olan grupta her iki kas dansitesinde de iki grup arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 8. Yaş grupları ve cinsiyete göre psoas kası ve STUK ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları.

	Yaş grubu			Cinsiyet		
	<65	≥65	P	Kadın	Erkek	P
	Ort.±SS	Ort.±SS		Ort.±SS	Ort.±SS	
Tüm grup						
PKA (mm²)	950,46±374,46	872,94±328,18	0,157	738,26±227,32	1200,50±346,63	0,001
PKD (HU)	40,52±7,66	36,16±8,99	0,001	38,82±7,43	39,61±9,52	0,511
STUKA (mm²)	11731±3014	11200±2929	0,241	10086±2010	13723±2882	0,001
STUKD (HU)	36,79±6,63	33,41±6,57	0,001	34,11±6,30	38,07±6,81	0,001
Tönnis grade 0						
PKA (mm2)	1076,55±360,05	848,92±257,03	0,065	883,53±213,81	1392,71±363,36	0,001
PKD (HU)	44,00±4,57	36,56±7,54	0,001	42,63±4,90	42,61±8,06	0,988
STUKA (mm2)	12802±3076	11476±2276	0,206	11142±1696	15916±2642	0,001
STUKD (HU)	39,19±5,80	35,66±7,05	0,101	36,97±5,52	42,24±6,06	0,003
Tönnis grade 1						
PKA (mm2)	1114,89±331,20	1055,42±351,85	0,576	855,62±165,95	1340,62±294,71	0,001
PKD (HU)	43,37±4,06	40,24±5,80	0,048	42,19±5,53	41,54±4,82	0,690
STUKA (mm2)	12821±2384	12519±3178	0,727	10839±1902	14699±2053	0,001
STUKD (HU)	39,21±4,82	35,85±5,32	0,038	36,16±5,74	39,19±4,32	0,062
Tönnis grade 2						
PKA (mm2)	910,17±339,83	707,36±275,54	0,171	637,59±192,40	1210,08±334,72	0,001
PKD (HU)	40,89±7,09	34,13±11,60	0,048	37,50±6,48	41,69±11,57	0,184
STUKA (mm2)	12073±3497	11070±2387	0,434	9881±1759	14919±2583	0,001
STUKD (HU)	38,04±6,52	32,04±6,66	0,047	34,69±4,88	39,87±8,47	0,030

Tablo 8. (Devam) Yaş grupları ve cinsiyete göre psoas kası ve STUK ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve karşılaştırma sonuçları.

	Yaş grubu			Cinsiyet		
	<65	≥65	P	Kadın	Erkek	P
	Ort.±SS	Ort.±SS		Ort.±SS	Ort.±SS	
Tönnis grade 3						
PKA (mm2)	776,89±322,23	796,18±300,38	0,805	584,71±154,06	1018,61±289,42	0,001
PKD (HU)	35,73±9,07	33,46±9,80	0,330	33,91±7,99	36,16±10,69	0,311
STUKA (mm2)	10035±2139	10080±2808	0,939	8744±1705	11596±2120	0,001
STUKD (HU)	32,74±6,38	30,75±6,57	0,217	29,84±5,84	34,66±6,27	0,001

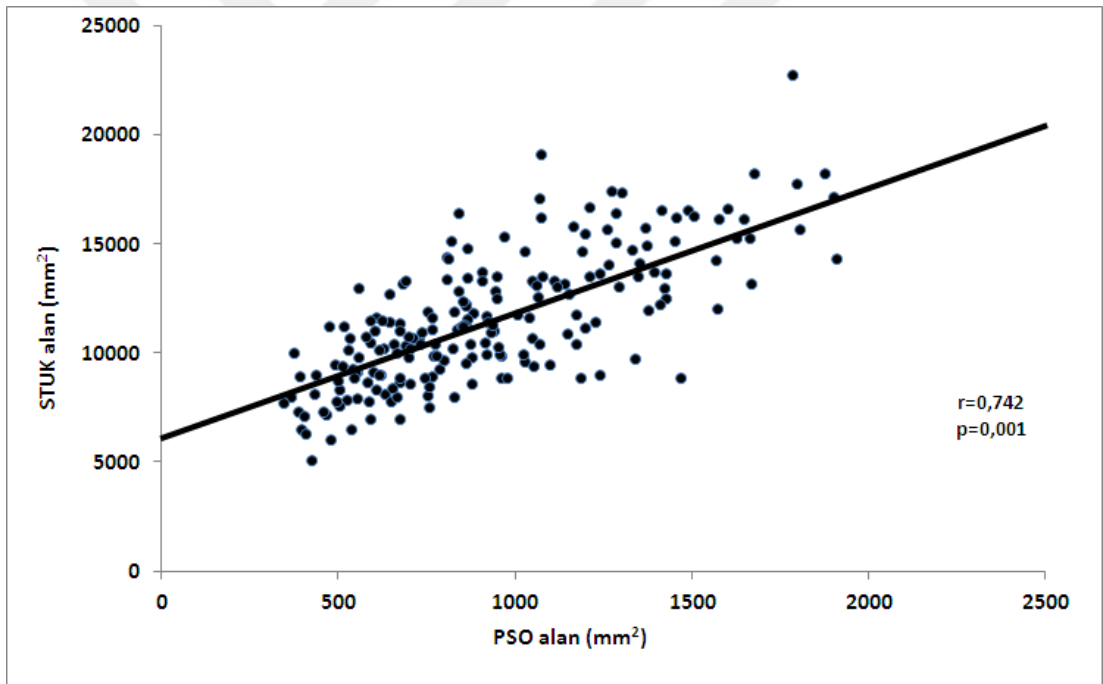
Tönnis gradelemesine göre PKA ve STUKA ölçümleri arasındaki ilişkiler **Tablo 9**'da, PKD ve STUKD ölçümleri arasındaki ilişkiler **Tablo 10**'da verilmiştir. PKA ile STUKA arasında tüm grupta ($r= 0,742$ $p= 0,001$), Tönnis grade 0 olan grupta ($r= 0,748$ $p= 0,001$) ve Tönnis grade 2 olan grupta ($r= 0,722$ $p= 0,001$) yüksek pozitif korelasyon, Tönnis grade 1 olan grupta ($r= 0,681$ $p= 0,001$) ve Tönnis grade 3 olan grupta ($r= 0,687$ $p= 0,001$) orta düzey pozitif korelasyon saptandı (**Tablo 9**). PKD ve STUKD arasında tüm grupta ($r= 0,609$ $p= 0,001$), Tönnis grade 0 olan grupta ($r= 0,511$ $p= 0,001$), grade 1 olan grupta ($r= 0,571$ $p= 0,001$), grade 2 olan grupta ($r= 0,681$ $p= 0,001$) ve grade 3 olan grupta ($r= 0,485$ $p= 0,001$) orta düzey pozitif korelasyon mevcuttur (**Tablo 10**). **Şekil 31**'de PKA ve STUKA; **Şekil 32**'de ise PKD ve STUKD arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo 9. Tönnis gradelemesine göre PKA ve STUKA ölçümleri arasındaki ilişkiler.

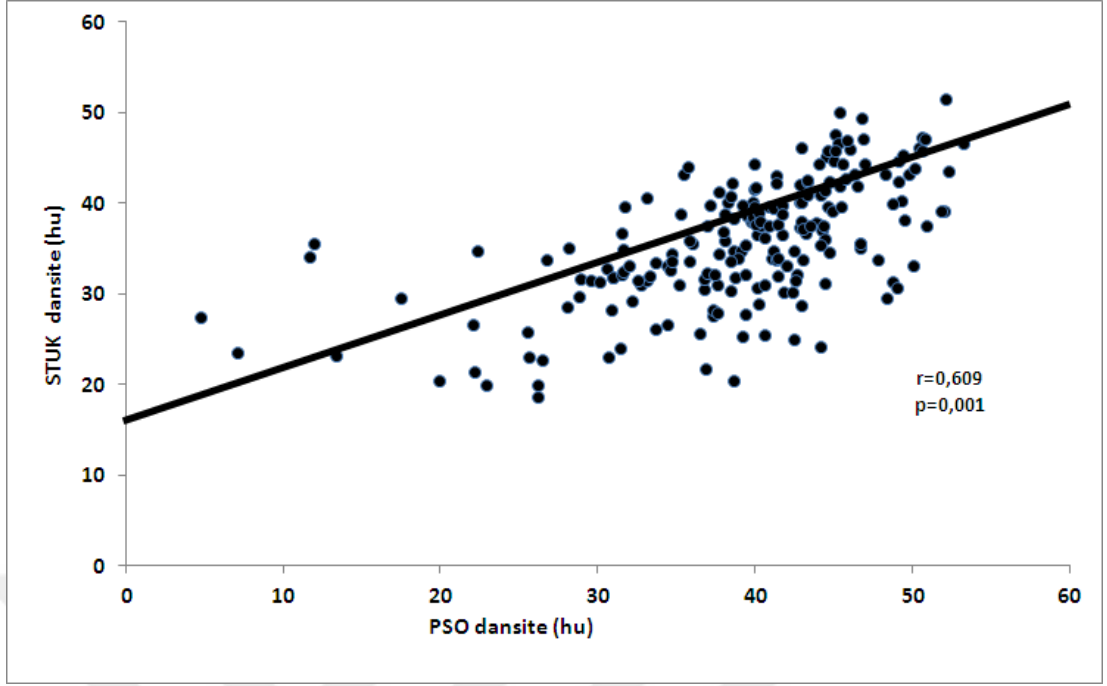
PKA (mm ²)	STUKA (mm ²)	
	r	P
Tüm grup	0,742	0,001
Tönnis grade 0	0,748	0,001
Tönnis grade 1	0,681	0,001
Tönnis grade 2	0,722	0,001
Tönnis grade 3	0,687	0,001

Tablo 10. Tönnis gradelemesine göre PKD ve STUKD ölçümleri arasındaki ilişkiler.

PKD (HU)	STUKD (HU)	
	r	%
Tüm grup	0,609	0,001
Tönnis grade 0	0,511	0,001
Tönnis grade 1	0,571	0,001
Tönnis grade 2	0,681	0,001
Tönnis grade 3	0,485	0,001

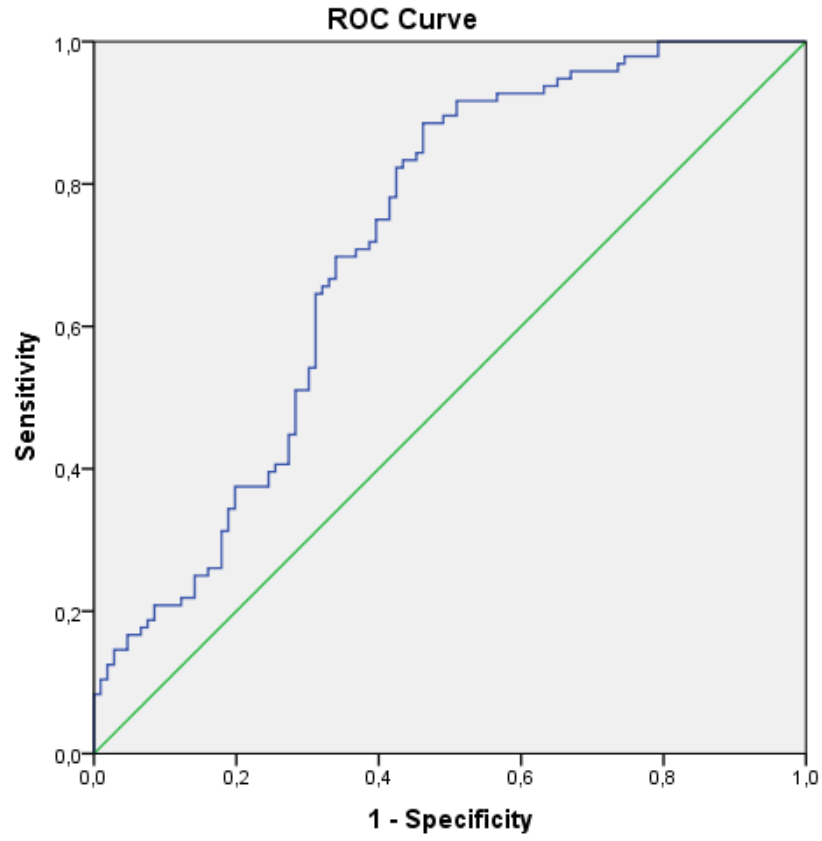


Şekil 31. PKA ve STUKA ilişkisi



Şekil 32. PKD ve STUKD ilişkisi

Tönnis grade 0 ile 1 ve 2 ile 3 şeklinde iki gruba ayrılması sonucunda ölçümlere ilişkin yapılan ROC analizi sonuçları **Şekil 33-36**'de verilmiştir.

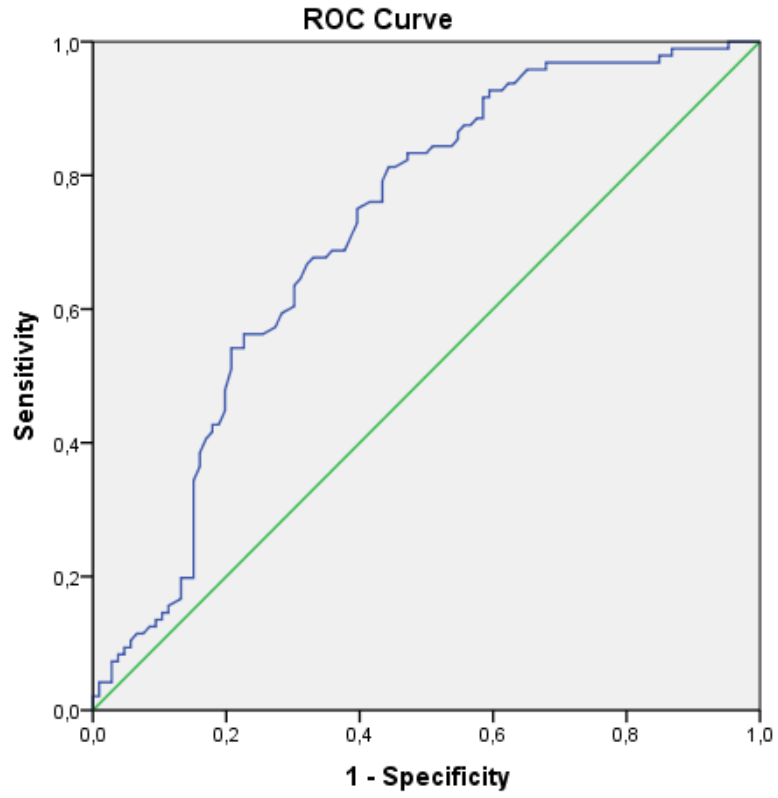


Test Result Variable(s): psoalan

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,716	,036	,000	,646	,787

En uygun kesim noktası =857,9 (youden indekse göre)

Şekil 33. PKA için ROC analizi sonuçları



Diagonal segments are produced by ties.

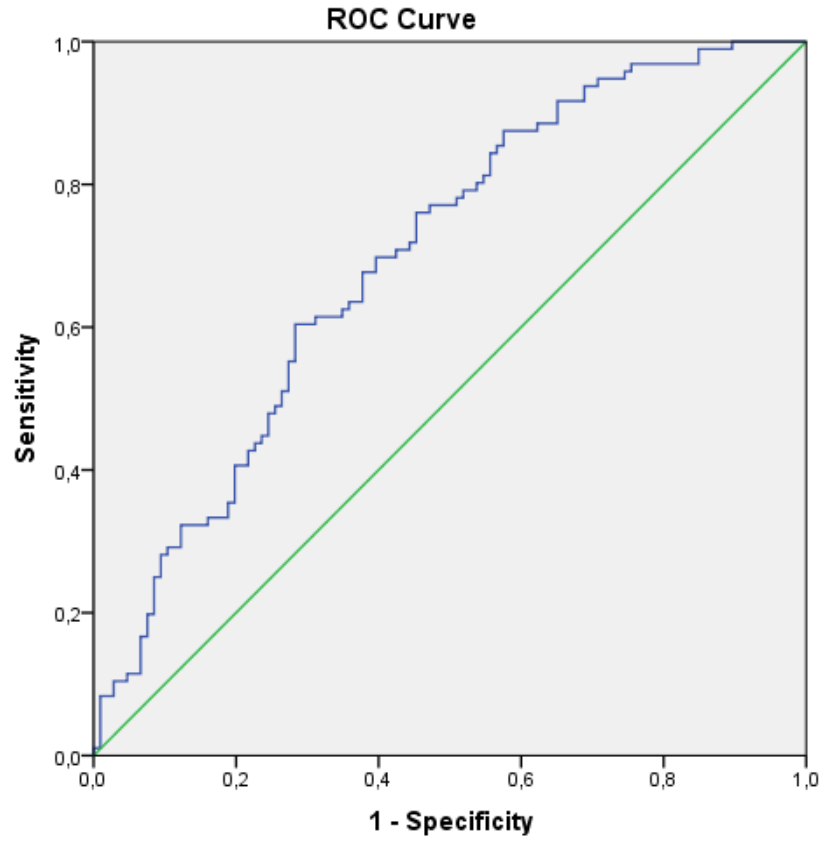
Area Under the Curve

Test Result Variable(s): psodan

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,717	,036	,000	,646	,788

En uygun kesim noktası =40,35 (youden indekse göre)

Şekil 34. PKD için ROC analizi sonuçları

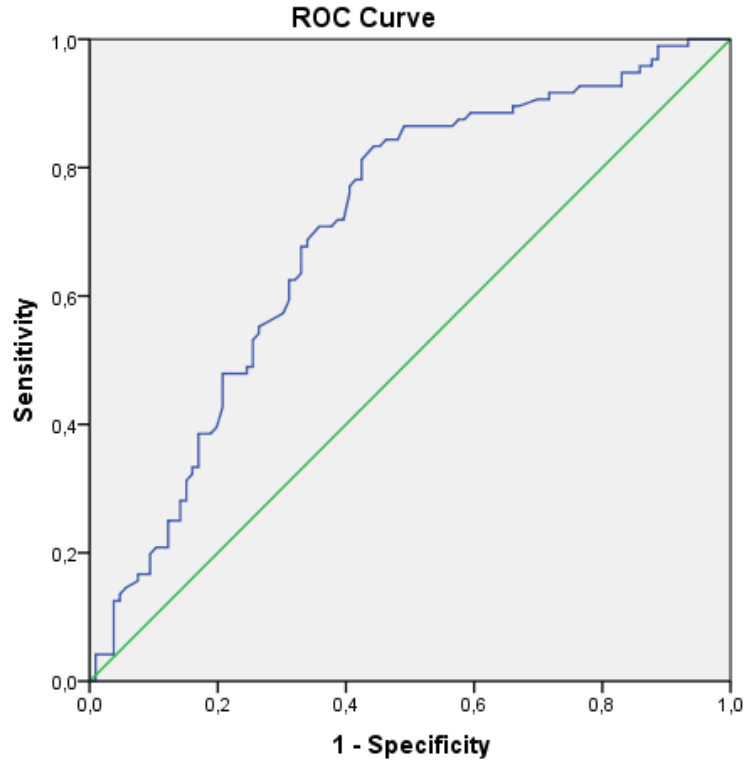


Test Result Variable(s): stukalan

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,697	,037	,000	,625	,769

En uygun kesim noktası =11042,8 (youden indekse göre)

Şekil 35. STUKA için ROC analizi sonuçları



Diagonal segments are produced by ties.

Area Under the Curve

Test Result Variable(s): stukdan

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,704	,037	,000	,632	,777

En uygun kesim noktası = 35,65 (youden indekse göre)

Şekil 36. STUKD için ROC analizi sonuçları

Ölçülen 4 parametre için yapılan ROC analizleri sonucunda elde edilen eğri altında kalan alan (AUC) değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup en uygun kesim noktaları (cut off point) youden indeksi ile belirlenmiştir (Şekil 29, 30, 31, 32). PKA, PKD, STUKA ve STUKD için kesim noktalarına bağlı karşılaştırmalar ve tarama testi sonuçları **Tablo 11'** de verilmiştir.

Tablo 11. Ölçüm değerleri için kesim noktalarına bağlı karşılaştırmalar ve tarama testi sonuçları

Ölçüm	Tönnis Grade				Tarama testi sonuçları					p
	0+1		2+3		Spe.	Sen.	NPV	PPV	Valid ite	
	N	%	N	%						
PKA										
>857,9	67	69,8	36	34,0	69,8	66,0	65,1	70,7	67,8	0,001
<=857,9	29	30,2	70	66,0						
PKD										
>40,35	65	67,7	35	33,0	67,7	67,0	65,0	69,6	67,3	0,001
<=40,35	31	32,3	71	67,0						
STUKA										
>11042,8	65	67,7	40	37,7	67,7	62,3	61,9	68,0	64,8	0,001
<=11042,8	31	32,3	65	62,3						
STUKD										
>35,65	66	68,8	36	34,0	68,8	66,0	64,7	70,0	67,3	0,001
<=35,65	30	31,2	70	66,0						

Alınan dört ölçüme ilişkin spesifite değerleri % 67,7-69,8 arasında, sensitivite değerleri ise %62,3-67,0 arasında değişmekte idi. Dört ölçüm içinde ayırt edicilik yüksek olmamakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı idi (p= 0,001) (**Tablo 11**).

Kalçaları Tönnis grade 2 ve 3 ile 0 ve 1 şeklinde iki gruba ayırarak iki araştırmacı arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırmacılar arasında ölçümlerde fark saptanmadı (**Tablo 12**).

Tablo 12. Tönnis grade 2 ve 3 ile 0 ve 1 grupları için ölçücüler arası karşılaştırmalar
(n=46)

Ölçüm	r	Ölçücü 1	Ölçücü 2	fark	P
		Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	
Tönnis grade 2 ve 3					
PKA (mm ²)	0,988	739,21±291,03	737,85±299,17	1,36±47,31	0,846
PKD (HU)	0,957	35,19±10,67	35,02±10,82	0,17±3,14	0,713
STUKA (mm ²)	0,972	10459,2±2400,5	10451,8±2394,6	7,4±56,1	0,797
STUKD (HU)	0,943	33,62±7,09	33,34±6,82	0,25±2,36	0,417
Tönnis grade 0 ve 1					
PKA (mm2)	0,974	1019,21±304,35	1034,54±317,80	-15,33±71,56	0,153
PKD (HU)	0,931	41,45±6,43	41,47±5,97	-0,03±2,35	0,940
STUKA (mm2)	0,983	12835,9±2658,5	12821,3±2530,2	14,60±50,0	0,763
STUKD (HU)	0,950	37,71±5,46	37,77±5,59	-0,065±1,75	0,801

5. TARTIŞMA

Koksartroz varlığı ve şiddeti ile sarkopeninin göstergesi olan psoas ve subtrokanterik uyukluk kas alan ve dansiteleri arasında çalışmamızda anlamlı ilişki saptadık.

Koksartroz yaşla birlikte görülme sıklığı artan dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Kartilaj kaybı ile başlayan hastalık, subkondral skleroz, kist, osteofit formasyonları ve eklem aralığında daralma ile karakterizedir. Kadın cinsiyetin koksartroz ve dejeneratif eklem hastalıkları için risk faktörü olduğu bilinmektedir (47, 50, 53). Semptomatik kalça OA oranı erkekler için %18,5 iken bu oran kadınlarda %28,6'dır (84). Çalışmamızda kadın hasta oranımız erkeklerden fazla olup bu bulguları destekler niteliktedir.

Sarkopeni kaslarda görülen progresif ve generalize kütle ve güç kaybı olarak tanımlanır (2). Kas kütlesi ve gücü artan yaş ile ters orantılıdır (128-131). Yaşla birlikte olan bu kayıp 65 yaşından sonra hızlanır (132). BT ile L3, L4 veya L5 vertebra düzeyinden PKA ve PKD ölçümünün genel kas kütlesini yansıttığı ve sarkopeninin ölçüm yöntemi olarak kullanılabileceğini bildiren yayınlar mevcuttur (4, 110-112, 133-135). Kalça OA'nın yaşlanma ile görülme sıklığı artmaktadır. Bu hastalarda ayrıca eş zamanlı kas kitlesinde ve fonksiyonlarında azalma yani sarkopeni görülmektedir. Bu da eklem stabilitesi ve hareketlerinde majör rol oynayan kaslara olan ilgiyi artırmıştır. Literatürde kalça OA olan hastalarda aynı tarafta psoas kasında sarkopeni geliştiğini gösteren çalışmalar yer almaktadır (14, 136-140). Rasch ve arkadaşları, kalça OA'sı olan hastalarda, majör kalça ve diz kaslarının kesit alanlarını inceledikleri çalışmalarında, psoas kası kesit alanında sağlıklı gruba göre anlamlı düşüş olduğunu göstermişlerdir (137). Di Martino ve arkadaşları kontralateral sağlıklı tarafa göre kalça OA olan tarafta psoas kası hacminde azalma ve yağ infiltrasyonunda artış saptamışlardır (141). Iwasa ve arkadaşları kalça OA'dan etkilenen tarafta psoas kas volümünün daha düşük olduğunu bulmuşlardır (140). Laban, iliopsoas kasındaki atrofi ve güçsüzlüğün kalça OA'nın bir yansıması olduğunu belirtmiştir (136). Peiris ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, koksartrozu olan bireylerde, daha geniş psoas kesit alanının daha yüksek yaşam kalitesiyle ilgili olduğu bulunmuştur (14). Çalışmamızda L4 vertebra düzeyinden PKA ve PKD ölçümü yaparak koksartrozun

varlığı ve şiddeti ile olan ilişkisini araştırdık. Koksartroz şiddeti arttıkça PKA ve PKD’de azalma saptadık. Bilinmektedir ki kas kitlesi ve fonksiyonlarındaki kayıp OA gelişiminde ve/veya ilerlemesinde önemli rol oynar.

Eklem hareketliliği ve stabilitesi üzerinde majör rol oynayan kaslar periartiküler kaslardır (5). Bu da araştırmacıları psoas kası dışında periartiküler kas yapılarıyla ilgili çalışmalara yönlendirmiştir. Koksartrozda psoas kası dışında en çok gluteal kaslarla ilgili çalışmalar yapılmıştır (13, 15, 141-143). Zacharias ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, gluteal kasların kesit alanının, kalça OA’sı olanlarda normal gruba kıyasla ve grade 3 OA’sı olanlarda grade 2 OA’ya göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır (13). Di Martino ve arkadaşları kontralateral sağlıklı olana kıyasla kalça OA olan tarafta gluteal kaslarda azalmış kas hacmi ve daha yüksek yağ infiltrasyonu olduğunu göstermişlerdir (141). Yasuda ve arkadaşları koksartrozu olan hastalarda gluteal kaslardaki azalmış kesit alanı ve yağlı değişikliklerin postoperatif yürüme fonksiyonları üzerine negatif etkisi olduğunu göstermişlerdir (15). Zacharias ve arkadaşları gluteal kaslardaki atrofinin koksartrozun klinik şiddeti ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (142). Koksartrozu olan erkeklerde gluteal kaslara ek olarak uyluk kaslarının alanlarının ölçüldüğü bir çalışmada, koksartrozu olanların kontrol grubundan; ileri düzey koksartrozu olanların hafif düzey koksartrozu olanlardan daha düşük gluteal ve uyluk kas alanlarına sahip olduğu bulunmuştur (12). Koksartrozda farklı kas grup alanlarının fonksiyonel sonuçlarla ilişkisini araştıran bir çalışmada, kalça addüktör ve fleksörlerinin daha iyi eklem fonksiyonu ve yaşam kalitesiyle ilişkili olduğu bildirilmiştir (14). Çalışmamızda psoas kaslarına alternatif olarak STUKA ve STUKD ölçümü yaptık. Hafif dereceden başlayarak ileri koksartroza kadar grade arttıkça STUKA ve STUKD azalmaktaydı. STUK da psoas gibi koksartrozun derecesi ile negatif korelasyon göstermektedir.

Tönnis grade 1 koksartrozu olan kalça tarafında psoas ve STUK alanlarında grade 0 gruba göre fark saptamadık. Bu durum bu grupta erkek hasta oranımızın fazla olması ile açıklanabilir.

Koksartrozlu olgularda psoas ve STUK alanları ile bu kasların dansiteleri arasında pozitif yönlü korelasyon bulundu. Çalışmamız göstermektedir ki dejeneratif kalça OA’sında sarkopeninin psoas belirleyicisine alternatif kas grubu subtrokanterik bölge kaslarıdır.

Kadın ve erkeklerin vücut kompozisyonları farklıdır. Genelde erkekler kadınlara göre daha fazla kas ve daha az yağ kütlesine sahiptir (144). Özellikle apendiküler kas kütlesi erkeklerde daha fazladır (145, 146). Literatürde psoas kasına yönelik yapılan çalışmalarda, bizim çalışmamıza benzer şekilde, PKA kadınlarda erkeklere göre daha düşük bulunmuştur (107, 111, 112, 133). Çalışmamızda tüm gruplarda subtrokanterik uyluk kas alanları erkeklerde kadınlara göre daha fazla idi. Ayrıca bu bulgulara ek olarak kadınlarda subtrokanterik bölge kaslarında dansite azalması mevcut olup bu da kadınların bu kas yapılarındaki yağlı infiltrasyona duyarlılığını göstermektedir. Çalışmamızda Boutin ve arkadaşlarıyla benzer olarak cinsiyetler arasında PKD’de fark saptamadık (110).

Sarkopeninin yaşlı grupta daha sık olduğunu bildiren çalışmalar literatürde yer almaktadır (128-130). Bilinmektedir ki sarkopeni gelişimi 65 yaşından sonra hız kazanmaktadır (132). Total kalça protezi uygulanan kadınlarda sarkopeni araştıran bir çalışmada, sarkopenik hasta grubunun yaşı, sarkopenisi olmayanlara göre daha büyüktü (147). Bu nedenle çalışmamızda hasta gruplarını 65 yaş altı ve 65 yaşa eşit ve üstü olarak iki gruba ayırdık. Tüm grupta, 65 yaş ve üstünde her iki kas alanı da istatistiksel olarak anlamlı olmasa da 65 yaş altına göre düşüktü. Psoas ve subtrokanterik bölge kas dansiteleri genel popülasyonda 65 yaş ve üstünde istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. Grade 1 ve 2 koksartroz olgularında hem PKD hem STUKD, grade 0 grupta PKD 65 yaş ve üstü grupta azalmaktaydı. Bu da göstermektedir ki artan yaşa bağlı olarak kaslarda yağlı infiltrasyona bağlı dansite azalması olmaktadır. Grade 3 koksartroz olgularında psoas ve subtrokanterik bölge kas dansiteleri 65 yaşın üstünde, 65 yaş altına göre düşük olsa da bu istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sarkopeni tedavisinde egzersiz ve beslenme önemlidir. Fiziksel egzersiz (özellikle direnç egzersizleri), sarkopeni olan kişilerde kas kütlesini, kas gücünü ve fiziksel performansı artırabilir (17). Bu da eklem içinde kuvvetin etkili dağılması, kalça stabilitesinin artması ve dolayısıyla daha iyi eklem işlevi ile sonuçlanır (14). Protez cerrahisi adayı olan bu hastalarda sarkopeninin iyileştirilmesi, protez cerrahisini geciktirebilir, postoperatif komplikasyon riskini azaltabilir ve postoperatif yürüme hızına olumlu katkıları olabilir (7-9, 15, 133). Yaptığımız çalışmada kesme değerleri PKA, PKD, STUKA ve STUKD için orta derece koksartrozu işaret

etmektedir. Bu hastalar orta dereceye geçmeden önce tedaviye başlanması, hareketsiz kalan yaşam süresini ve cerrahiye bağlı komplikasyonları azaltacaktır.

Çalışmamızın limitasyonları; çalışmanın retrospektif özellikte olması, her bir cinsiyetten eşit sayıda hasta olmaması, hastaların vücut kitle indeksleri elde olunmadığından kas kütlelerinin kişiye göre normalize edilememesi, kas kütlelerinin sadece BT ile değerlendirilmiş olup kas gücü ve fiziksel performans değerlendirmesi yapılamaması ve ölçümlerin manuel olarak yapılmış olmasıdır.



6. SONUÇ

Koksartroz varlığı ve şiddeti ile psoas ve subtrokanterik uyluk kaslarının alan ve dansiteleri negatif koreledir. Subtrokanterik uyluk kasları da sarkopeni değerlendirmesinde kullanılabilecek ve fizik tedavi açısından hedeflenebilecek alternatif bir kas grubudur.



7. KAYNAKLAR

1. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *The Lancet*. 2019;393(10182):1745-59.
2. Rosenberg IH. Summary comments. *The American journal of clinical nutrition*. 1989;50(5):1231-3.
3. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr*. 1997;127(5 Suppl):990s-1s.
4. Byun SE, Kim S, Kim KH, Ha YC. Psoas cross-sectional area as a predictor of mortality and a diagnostic tool for sarcopenia in hip fracture patients. *J Bone Miner Metab*. 2019;37(5):871-9.
5. Shorter E, Sannicandro AJ, Poulet B, Goljanek-Whysall K. Skeletal Muscle Wasting and Its Relationship With Osteoarthritis: a Mini-Review of Mechanisms and Current Interventions. *Curr Rheumatol Rep*. 2019;21(8):40.
6. Toda Y, Segal N, Toda T, Kato A, Toda F. A decline in lower extremity lean body mass per body weight is characteristic of women with early phase osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol*. 2000;27(10):2449-54.
7. Babu JM, Kalagara S, Durand W, Antoci V, Deren ME, Cohen E. Sarcopenia as a Risk Factor for Prosthetic Infection After Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2019;34(1):116-22.
8. Ay M, Cetin H, Cay N. CT evaluation for sarcopenia involving the psoas and paravertebral muscles in patients with total hip arthroplasty. *Skeletal Radiol*. 2022;51(3):587-93.
9. Chang K, Albright JA, Testa EJ, Balboni AB, Daniels AH, Cohen E. Sarcopenia Is Associated with an Increased Risk of Postoperative Complications Following Total Hip Arthroplasty for Osteoarthritis. *Biology (Basel)*. 2023;12(2).
10. Longo UG, De Salvatore S, Borredon A, Manon KY, Marchetti A, De Marinis MG, et al. The Effects of Sarcopenia on Hip and Knee Replacement Surgery: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(3).
11. Tzartza CL, Karapalis N, Voulgaridou G, Zidrou C, Beletsiotis A, Chatziprodromidou IP, et al. Comparative Analysis on the Effect of Sarcopenia in Patients with Knee Osteoarthritis before and after Total Knee Arthroplasty. *Diseases*. 2023;11(1).
12. Arokoski MH, Arokoski JP, Haara M, Kankaanpää M, Vesterinen M, Niemitukia LH, et al. Hip muscle strength and muscle cross sectional area in men with and without hip osteoarthritis. *J Rheumatol*. 2002;29(10):2185-95.
13. Zacharias A, Pizzari T, English DJ, Kapakoulakis T, Green RA. Hip abductor muscle volume in hip osteoarthritis and matched controls. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(10):1727-35.
14. Peiris WL, Cicuttini FM, Constantinou M, Yaqobi A, Hussain SM, Wluka AE, et al. Association between hip muscle cross-sectional area and hip pain and function in individuals with mild-to-moderate hip osteoarthritis: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):316.
15. Yasuda T, Ota S, Yamashita S, Tsukamoto Y, Onishi E. Association of preoperative variables of ipsilateral hip abductor muscles with gait function after total hip arthroplasty: a retrospective study. *Arthroplasty*. 2022;4(1):23.
16. Veronese N, Punzi L, Sieber C, Bauer J, Reginster JY, Maggi S, et al. Sarcopenic osteoarthritis: a new entity in geriatric medicine? *Eur Geriatr Med*. 2018;9(2):141-8.
17. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporos Int*. 2017;28(6):1817-33.
18. Anderson LC, Blake DJ. The anatomy and biomechanics of the hip joint. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 1994;4(3):145-53.

19. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Moore KL, editor. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2014.
20. Macirowski T, Tepic S, Mann RW. Cartilage stresses in the human hip joint. *J Biomech Eng.* 1994;116(1):10-8.
21. 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.
22. Rao J, Zhou YX, Villar RN. Injury to the ligamentum teres. Mechanism, findings, and results of treatment. *Clin Sports Med.* 2001;20(4):791-9, vii.
23. Hughes PE, Hsu JC, Matava MJ. Hip anatomy and biomechanics in the athlete. *Sports medicine and arthroscopy review.* 2002;10(2):103-14.
24. Wiberg G, editor *Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint : with special reference to the complication of osteoarthritis* 1939.
25. Imai H, Kamada T, Takeba J, Shiraishi Y, Mashima N, Miura H. Anterior coverage after eccentric rotational acetabular osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci.* 2014;19(5):762-9.
26. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, Kim YJ, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 4(Suppl 4):47-66.
27. Polkowski GG, Clohisy JC. Hip biomechanics. *Sports medicine and arthroscopy review.* 2010;18(2):56-62.
28. Ponseti IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60(5):575-85.
29. 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.
30. Eckhoff DG, Kramer RC, Watkins JJ, Alongi CA, Van Gerven DP. Variation in femoral anteversion. *Clinical Anatomy.* 1994;7(2):72-5.
31. J. B. Gross anatomy. In: J. B, editor. *Operative Hip Arthroscopy.* 2nd ed. New York: Springer Science + Business Media, Inc.; 2004. p. 100-9.
32. Byrne DP, Mulhall KJ, Baker JF. Anatomy & biomechanics of the hip. *The open sports medicine Journal.* 2010;4(1).
33. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy.* 25 ed. Hansen JT, Benninger B, Brueckner-Collins J, Hoagland TM, Tubbs RS, editors. 1600 John F. Kennedy Blvd. Ste. 1800 Philadelphia, PA 19103-2899: Saunders, an imprint of Elsevier Inc.; 2014.
34. Standring S. *Gray's Anatomy.* 41 ed. Standring S, editor. UK: Elsevier; 2016.
35. Last RJ. *Last's Anatomy: Regional and Applied.* 9 ed. McMinn RMH, editor: CHURCHILL LIVINGSTONE; 2003.
36. Turgut A. Kalça Eklemi Anatomisi ve Biyomekaniği. *TOTBİD Dergisi.* 2015;14(1).
37. Trueta J, Harrison MH. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. *J Bone Joint Surg Br.* 1953;35-B(3):442-61.
38. Hamill J, Knutzen KM. *Biomechanical Basis of Human Movement.* 3 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
39. Murray R, Bohannon R, Tiberio D, Dewberry M, Zannotti C. Pelvifemoral rhythm during unilateral hip flexion in standing. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002;17(2):147-51.
40. Pauwels F. *Biomechanics of the Locomotor Apparatus: Contributions on the Functional Anatomy of the Locomotor Apparatus.* Berlin: Springer-Verlag; 1980.

41. 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.
42. Paget SS, Beary JF, Gibofsky A, Sculco TP. Hospital For Special Surgery Manual of Rheumatology and Outpatient Orthopedic Disorders Diagnosis and Therapy. 5 ed. Paget SS, Beary JF, Gibofsky A, Sculco TP, editors. 530 Walnut Street Philadelphia, PA 19106: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
43. Turmezei TD, Fotiadou A, Lomas DJ, Hopper MA, Poole KE. A new CT grading system for hip osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(10):1360-6.
44. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
45. Kloppenburg M, Berenbaum F. Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. *Osteoarthritis Cartilage*. 2020;28(3):242-8.
46. Chen D, Shen J, Zhao W, Wang T, Han L, Hamilton JL, et al. Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Res*. 2017;5:16044.
47. Michael JW, Schluter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int*. 2010;107(9):152-62.
48. Atay M. Osteoartrit. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3 ed. Ostim/Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 2533-56.
49. Lawrence JS, Bremner JM, Bier F. Osteo-arthritis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis*. 1966;25(1):1-24.
50. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum*. 1998;41(8):1343-55.
51. Klippel JH, Dieppe PA. *Practical Rheumatology*. Klippel JH, Dieppe PA, editors. Lincoln, United Kingdom: Mosby; 1997.
52. Saberi Hosnijeh F, Kavousi M, Boer CG, Uitterlinden AG, Hofman A, Reijman M, et al. Development of a prediction model for future risk of radiographic hip osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(4):540-6.
53. Ledingham J, Dawson S, Preston B, Milligan G, Doherty M. Radiographic progression of hospital referred osteoarthritis of the hip. *Ann Rheum Dis*. 1993;52(4):263-7.
54. Felson DT, Couropmitree NN, Chaisson CE, Hannan MT, Zhang Y, McAlindon TE, et al. Evidence for a Mendelian gene in a segregation analysis of generalized radiographic osteoarthritis: the Framingham Study. *Arthritis Rheum*. 1998;41(6):1064-71.
55. Hirsch R, Lethbridge-Cejku M, Hanson R, Scott WW, Jr., Reichle R, Plato CC, et al. Familial aggregation of osteoarthritis: data from the Baltimore Longitudinal Study on Aging. *Arthritis Rheum*. 1998;41(7):1227-32.
56. Ingvarsson T, Stefánsson SE, Hallgrímsdóttir IB, Frigge ML, Jónsson H, Jr., Gulcher J, et al. The inheritance of hip osteoarthritis in Iceland. *Arthritis Rheum*. 2000;43(12):2785-92.
57. Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *Bmj*. 1996;312(7036):940-3.
58. Loughlin J. Genetic epidemiology of primary osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2001;13(2):111-6.
59. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(4):507-15.
60. Vingård E, Alfredsson L, Malchau H. Lifestyle factors and hip arthrosis. A case referent study of body mass index, smoking and hormone therapy in 503 Swedish women. *Acta Orthop Scand*. 1997;68(3):216-20.

61. Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wang NY, Wigley FM, Klag MJ. Body mass index in young men and the risk of subsequent knee and hip osteoarthritis. *Am J Med.* 1999;107(6):542-8.
62. Oliveria SA, Felson DT, Cirillo PA, Reed JI, Walker AM. Body weight, body mass index, and incident symptomatic osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Epidemiology.* 1999;10(2):161-6.
63. McAlindon TE, Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Aliabadi P, Weissman B, et al. Relation of dietary intake and serum levels of vitamin D to progression of osteoarthritis of the knee among participants in the Framingham Study. *Ann Intern Med.* 1996;125(5):353-9.
64. Neogi T, Booth SL, Zhang YQ, Jacques PF, Terkeltaub R, Aliabadi P, et al. Low vitamin K status is associated with osteoarthritis in the hand and knee. *Arthritis Rheum.* 2006;54(4):1255-61.
65. McAlindon TE, Jacques P, Zhang Y, Hannan MT, Aliabadi P, Weissman B, et al. Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis? *Arthritis Rheum.* 1996;39(4):648-56.
66. Hunter DJ, March L, Sambrook PN. Knee osteoarthritis: the influence of environmental factors. *Clin Exp Rheumatol.* 2002;20(1):93-100.
67. Yanık B, Atalar H, Köktener A. Postmenopozal Kadınlarda Vücut Kitle İndeksinin Patellofemoral ve Tibiofemoral Eklem Osteoartriti Üzerine Olan Etkisi. *Romatizma/Rheumatism.* 2007;22(4).
68. Stürmer T, Günther KP, Brenner H. Obesity, overweight and patterns of osteoarthritis: the Ulm Osteoarthritis Study. *J Clin Epidemiol.* 2000;53(3):307-13.
69. Aksu K. Osteoartrit. In: Doğanavşargil E, Gümüşdiş G, editors. *Klinik Romatoloji.* 1. İzmir: Güven Kitabevi; 2003. p. 617-35.
70. Lieveense A, Bierma-Zeinstra S, Verhagen A, Verhaar J, Koes B. Influence of work on the development of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *J Rheumatol.* 2001;28(11):2520-8.
71. Hannan MT, Felson DT, Anderson JJ, Naimark A. Habitual physical activity is not associated with knee osteoarthritis: the Framingham Study. *J Rheumatol.* 1993;20(4):704-9.
72. Rogers LQ, Macera CA, Hootman JM, Ainsworth BE, Blairi SN. The association between joint stress from physical activity and self-reported osteoarthritis: an analysis of the Cooper Clinic data. *Osteoarthritis Cartilage.* 2002;10(8):617-22.
73. Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wang NY, Wigley FM, Klag MJ. Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis. *Ann Intern Med.* 2000;133(5):321-8.
74. Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis Rheum.* 1998;41(4):687-93.
75. Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. *Radiol Clin North Am.* 2004;42(1):1-9, v.
76. Radin EL, Rose RM. Role of subchondral bone in the initiation and progression of cartilage damage. *Clin Orthop Relat Res.* 1986(213):34-40.
77. Karaaslan Y. Osteoartrit. Ankara: MD Yayıncılık; 2000.
78. Mankin HJ. Pathogenesis of Osteoarthritis. In: Ruddy S, Harris Jr. ED, Sledge CB, Harris ED, editors. *Kelley's Textbook of Rheumatology.* 6 ed: Saunders; 2001.
79. Peyron JG. The epidemiology of osteoarthritis. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ, editors. *Osteoarthritis: Diagnosis and medical/surgical management.* Philadelphia: W.B. Saunders Comp; 1992. p. 15-38.

80. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuizzi NS, Khlopas A, Husni ME, Muschler GF, et al. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J*. 2018;22:17-084.
81. Gold GE, Cicuttini F, Crema MD, Eckstein F, Guermazi A, Kijowski R, et al. OARSI Clinical Trials Recommendations: Hip imaging in clinical trials in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(5):716-31.
82. Kovalenko B, Bremjit P, Fernando N. Classifications in Brief: Tönnis Classification of Hip Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2018;476(8):1680-4.
83. Weber MA, Merle C, Rehnitz C, Gotterbarm T. Modern Radiological Imaging of Osteoarthritis of The Hip Joint With Consideration of Predisposing Conditions. *Rofo*. 2016;188(07):635-51.
84. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Advances in Therapy*. 2016;33(11):1921-46.
85. Sandiford N, Kendoff D, Muirhead-Allwood S. Osteoarthritis of the hip: aetiology, pathophysiology and current aspects of management. *Annals of Joint*. 2019;5.
86. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):755-63.
87. Falcon LJ, Harris-Love MO. Sarcopenia and the New ICD-10-CM Code: Screening, Staging, and Diagnosis Considerations. *Fed Pract*. 2017;34(7):24-32.
88. Visser M, Newman AB, Nevitt MC, Kritchevsky SB, Stamm EB, Goodpaster BH, et al. Reexamining the sarcopenia hypothesis. Muscle mass versus muscle strength. Health, Aging, and Body Composition Study Research Group. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;904:456-61.
89. Schaap LA, Koster A, Visser M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiol Rev*. 2013;35:51-65.
90. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23.
91. Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(7):452-6.
92. Baumgartner RN. Body composition in healthy aging. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;904:437-48.
93. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(3):300-7 e2.
94. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(1):80-5.
95. Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2011;27(3):365-85.
96. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(7):433-50.
97. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010;13(1):1-7.
98. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(2):475-82.
99. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, Tufano JJ, Shiells K, Holmerova I. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2017;12:835-45.

100. Dodds R, Sayer AA. Sarcopenia and frailty: new challenges for clinical practice. *Clin Med (Lond)*. 2015;15 Suppl 6:s88-91.
101. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* (1985). 2000;89(2):465-71.
102. Kyle UG, Genton L, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20--94 years. *Nutrition*. 2001;17(3):248-53.
103. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-56.
104. Bazzocchi A, Diano D, Ponti F, Salizzoni E, Albisinni U, Marchesini G, et al. A 360-degree overview of body composition in healthy people: relationships among anthropometry, ultrasonography, and dual-energy x-ray absorptiometry. *Nutrition*. 2014;30(6):696-701.
105. Loosen SH, van den Bosch V, Gorgulho J, Schulze-Hagen M, Kandler J, Jördens MS, et al. Progressive Sarcopenia Correlates with Poor Response and Outcome to Immune Checkpoint Inhibitor Therapy. *J Clin Med*. 2021;10(7).
106. Hsu J, Krishnan A, Lin CT, Shah PD, Broderick SR, Higgins RSD, et al. Sarcopenia of the Psoas Muscles Is Associated With Poor Outcomes Following Lung Transplantation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2019;107(4):1082-8.
107. Waduud MA, Adusumilli P, Drozd M, Bailey MA, Cuthbert G, Hammond C, et al. Volumetric versus single slice measurements of core abdominal muscle for sarcopenia. *Br J Radiol*. 2019;92(1097):20180434.
108. Prado CM, Heymsfield SB. Lean tissue imaging: a new era for nutritional assessment and intervention. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2014;38(8):940-53.
109. Reisinger KW, Bosmans JW, Uittenbogaart M, Alsoumali A, Poeze M, Sosef MN, et al. Loss of Skeletal Muscle Mass During Neoadjuvant Chemoradiotherapy Predicts Postoperative Mortality in Esophageal Cancer Surgery. *Ann Surg Oncol*. 2015;22(13):4445-52.
110. Boutin RD, Bamrungchart S, Bateni CP, Beavers DP, Beavers KM, Meehan JP, et al. CT of Patients With Hip Fracture: Muscle Size and Attenuation Help Predict Mortality. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(6):W208-W15.
111. Mourtzakis M, Prado CM, Lieffers JR, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(5):997-1006.
112. Qayyum A, Bhosale P, Aslam R, Avritscher R, Ma J, Pagel MD, et al. Effect of sarcopenia on systemic targeted therapy response in patients with advanced hepatocellular carcinoma. *Abdom Radiol (NY)*. 2021;46(3):1008-15.
113. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2011;12(6):403-9.
114. Sergi G, Trevisan C, Veronese N, Lucato P, Manzato E. Imaging of sarcopenia. *Eur J Radiol*. 2016;85(8):1519-24.
115. Lukaski HC, Mendez J, Buskirk ER, Cohn SH. Relationship between endogenous 3-methylhistidine excretion and body composition. *Am J Physiol*. 1981;240(3):E302-7.
116. Heymsfield S, Cl A, McManus C, Smith J, Moffitt S. Measurement of muscle mass in humans: Validity of the 24-hour urinary creatinine method. *The American journal of clinical nutrition*. 1983;37:478-94.
117. Stimpson SA, Turner SM, Clifton LG, Poole JC, Mohammed HA, Shearer TW, et al. Total-body creatine pool size and skeletal muscle mass determination by creatine-(methyl-D3) dilution in rats. *J Appl Physiol* (1985). 2012;112(11):1940-8.

118. Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res.* 2004;16(6):481-6.
119. Newman AB, Haggerty CL, Goodpaster B, Harris T, Kritchevsky S, Nevitt M, et al. Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(3):323-30.
120. Mijnders DM, Meijers JM, Halfens RJ, ter Borg S, Luiking YC, Verlaan S, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(3):170-8.
121. Woo J, Leung J, Morley JE. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(3):247-52.
122. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(5):743-9.
123. Kwon S, Perera S, Pahor M, Katula JA, King AC, Groessl EJ, et al. What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (the LIFE-P study). *J Nutr Health Aging.* 2009;13(6):538-44.
124. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(6):387-9.
125. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:93-101.
126. Bean JF, Kiely DK, LaRose S, Alian J, Frontera WR. Is stair climb power a clinically relevant measure of leg power impairments in at-risk older adults? *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(5):604-9.
127. Cartee GD, Hepple RT, Bamman MM, Zierath JR. Exercise Promotes Healthy Aging of Skeletal Muscle. *Cell Metab.* 2016;23(6):1034-47.
128. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(5):889-96.
129. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritiz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med.* 2003;25(3):226-31.
130. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E, et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(4):438-46.
131. Jung SY, Kim HJ, Oh KT. Comparative Analysis of Preoperative and Postoperative Muscle Mass around Hip Joint by Computed Tomography in Patients with Hip Fracture. *Hip Pelvis.* 2022;34(1):10-7.
132. Melton LJ, 3rd, Khosla S, Riggs BL. Epidemiology of sarcopenia. *Mayo Clin Proc.* 2000;75 Suppl:S10-2; discussion S2-3.
133. Wakabayashi H, Watanabe N, Anraku M, Oritsu H, Shimizu Y. Pre-operative psoas muscle mass and post-operative gait speed following total hip arthroplasty for osteoarthritis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(1):95-6.
134. Gu DH, Kim MY, Seo YS, Kim SG, Lee HA, Kim TH, et al. Clinical usefulness of psoas muscle thickness for the diagnosis of sarcopenia in patients with liver cirrhosis. *Clinical and Molecular Hepatology.* 2018;24(3):319-30.
135. Yang D, Iqbal S, Rafatzand K, Scheede-Bergdahl C. Psoas muscle measurement as a marker of sarcopenia predicts risk of Grade 4 or 5 baseline chronic kidney disease and its progression. *JCSM Rapid Communications.* 2022;5(2):182-93.

136. Laban MM. Atrophy and clinical weakness of the iliopsoas muscle: a manifestation of hip osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(7):629.
137. Rasch A, Byström AH, Dalen N, Berg HE. Reduced muscle radiological density, cross-sectional area, and strength of major hip and knee muscles in 22 patients with hip osteoarthritis. *Acta Orthop*. 2007;78(4):505-10.
138. Wluka AE, Ahedi H, Teichtahl AJ, Bennell KL, Tanamas SK, Giles GG, et al. The cross-sectional area of hip musculature and their relationships to femoral head cartilage in healthy and osteoarthritis individuals. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2012;20:S184-S5.
139. Loureiro A, Mills PM, Barrett RS. Muscle weakness in hip osteoarthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2013;65(3):340-52.
140. Iwasa M, Takao M, Soufi M, Uemura K, Otake Y, Hamada H, et al. Artificial intelligence-based volumetric analysis of muscle atrophy and fatty degeneration in patients with hip osteoarthritis and its correlation with health-related quality of life. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2023;18(1):71-8.
141. Di Martino A, Davico G, Castafaro V, Geraci G, Stefanini N, Tassinari L, et al. Magnetic resonance-based hip muscles retrospective analysis shows deconditioning and recovery after total hip arthroplasty surgery. *Int Orthop*. 2023;47(6):1441-7.
142. Zacharias A, Green RA, Semciw A, English DJ, Kapakoulakis T, Pizzari T. Atrophy of hip abductor muscles is related to clinical severity in a hip osteoarthritis population. *Clin Anat*. 2018;31(4):507-13.
143. Kawano T, Nankaku M, Murao M, Goto K, Kuroda Y, Kawai T, et al. Functional characteristics associated with hip abductor torque in severe hip osteoarthritis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2021;55:102431.
144. Silva AM, Shen W, Heo M, Gallagher D, Wang Z, Sardinha LB, et al. Ethnicity-related skeletal muscle differences across the lifespan. *Am J Hum Biol*. 2010;22(1):76-82.
145. Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, Sepúlveda D, Baumgartner RN, Pierson RN, et al. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *J Appl Physiol* (1985). 1997;83(1):229-39.
146. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* (1985). 2000;89(1):81-8.
147. Ueoka K, Kabata T, Kajino Y, Inoue D, Ohmori T, Ueno T, et al. The prevalence and impact of sarcopenia in females undergoing total hip arthroplasty: A prospective study. *Mod Rheumatol*. 2022;32(1):193-8.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı: Büşra Boyraz Hayat

II- Eğitimi

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi/ Kayseri (2009-2015)

Tokat Milli Piyango İhya Balak Fen Lisesi/ Tokat (2005-2009)

Gazi Osman Paşa İlköğretim Okulu/ Tokat (1997-2005)

III- Ünvanları

Asistan Doktor: 2017-Halen

IV- Mesleki Deneyimi

Ankara Gazi Mustafa Kemal Devlet Hastanesi Pratisyen Hekim (2015-2016)

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği Asistan Doktor (2017-2019)

Ankara Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği Asistan Doktor (2019- Halen)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

- Türk Radyoloji Derneği (TRD)
- Türk Manyetik Rezonans Derneği (TMRD)
- Avrupa Radyoloji Derneği (ESR)

VI- Bilimsel İlgi Alanları

BİLDİRİLER

Ulusal Bildiriler

1. F. Tokoğlu, H. Özer, B. Hayat ‘‘Baş Dönmesi Şikayetiyle Gelen Hastada İnternal Akustik Kanal Lipomu’’- Türk Nöroradyoloji Derneği Yıllık Bilimsel Toplantısı 2018, İstanbul
2. L. Damgacı, B. Hayat, S. Güreşçi, S. Duran ‘‘Parinaud Sendromu’nun Eşlik Ettiği Pineal Bölgenin Papiller Tümörü’’- Türk Nöroradyoloji Derneği Yıllık Bilimsel Toplantısı 2019, İstanbul
3. G. Bayram İlkan, V. Çayhan, B. Hayat ‘‘Port Kateter Çıkarılması: Teknik Nasıl Olmalı?’’- 43. Ulusal Radyoloji Kongresi Türkrad 2022, Antalya
4. E. Özkan, S. Duran, B. Hayat ‘‘Nadir Bir Olgı: İliotibial Bandın Parsiyel Ruptürü’’ - 43. Ulusal Radyoloji Kongresi Türkrad 2022, Antalya
5. S. Duran, B. Hayat, E. Özkan ‘‘Sinovyal Hemanjiom Olgusu: Hemosiderin Tanıya Yardımcı mıdır?’’ - 43. Ulusal Radyoloji Kongresi Türkrad 2022, Antalya
6. B. Hayat, E. Özkan, S. Duran ‘‘Dizde Ani Kilitlenme Şikayetiyle Başvuran Hastada Hoffa Hastalığı’’ - 43. Ulusal Radyoloji Kongresi Türkrad 2022, Antalya

Uluslararası Bildiriler

1. M. Köksal, K. Orhan, B. Hayat ‘‘ Sistemik Sklerozlu Hastalarda Tiroid ve Submandibular Glandın Shear Wave Elastografi ile Değerlendirilmesi’’- 4. Uluslararası Dicle Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi 2023, Diyarbakır

SCI, SSCI VE AHCI İNDEKSLERİNE GİREN DERGİLERDE YAYINLANAN MAKALELER

1. Damgacı L, Hayat B, Güreşçi S. Papillary Tumor of the Pineal Region with Parinaud Syndrome: A Case Report. Curr Med Imaging. 2020;16(8):1044-1047. doi: 10.2174/1573405615666191111143716. PMID: 33081665.
2. Acehan F, Comoglu M, Kayserili FM, Hayat B, Ates I. Factors Predicting the Development of Necrosis in Patients Presenting With Edematous Acute Pancreatitis. Pancreas. 2022 Nov-Dec 01;51(10):1300-1307. doi: 10.1097/MPA.0000000000002206. PMID: 37099770.

VII- Bilimsel Etkinlikleri

1. Temel Girişimsel Radyoloji Kursu 2022, Ankara, Kurs Başarı Belgesi
2. İleri Girişimsel Radyoloji Kursu-1 2023, Antalya, Kurs Başarı Belgesi

EKLER

EK 1. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Şehir Hastanesi
1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.Kurul –E1-23-3314

3314-no’lu çalışma

Ankara Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği’nde yapılması planlanan “Koksartrozda Sarkopeni Varlığının Bilgisayarlı Tomografi İle Kantitatif Olarak Değerlendirilmesi” konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

22/02/2023

Λ