



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**



REVİZYON KALÇA ARTROPLASTİSİNİN ETYOLOJİSİ VE MALİYET ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr.Orhun Eray BOZKURT

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet Bahaddin GÜZEL**

ANKARA 2023

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**REVİZYON KALÇA ARTROPLASTİSİNİN
ETYOLOJİSİ VE MALİYET ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr.Orhun Eray BOZKURT

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet Bahaddin GÜZEL**

ANKARA 2023

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Tıp Fakóltesi Dekanlığı'na,

Tıpta Uzmanlık Tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Revizyon kalça artroplastisi etyolojisi ve bunların maliyet etkinliğinin değeriendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değeriilere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımca yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Bu tez çalışmasıyla ilgili tüm süreçler Ankara Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından, 07.08.2023 tarihinde, **İ07-490-23** numaralı kararla onaylanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Orhun Eray Bozkurt

Tarih:

İmza:

ÖZGÜNLÜK RAPORU

TEZ

ORJİNALLIK RAPORU

%**20**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**20**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**1**

YAYINLAR

%**2**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



KABUL VE ONAY

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN		
Adı, Soyadı BOZKURT	: Dr. Orhun Eray	Sınav tarihi: 16/ 10 / 2023
Anabilim/Bilim Dalı	: Ortopedi ve Travmatoloji ABD.	
Tez Danışmanı GÜZEL	: Prof.Dr. M.Bahaddin	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER		
Tezin Başlığı: Revizyon kalça protezinde etyoloji ve maliyetin karşılaştırılması		
Tezin Niteliği: Yan Dal Uzmanlık Tezi	x ☐ Ana Dal Uzmanlık Tezi	☐
Kaçıncı tez sınavı olduğu: ☐ 3	x ☐ 1	☐ 2

III. KARAR		
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin “Tıpta Uzmanlık Tezi” olarak		
X ☐ Kabulüne		
☐ Reddine		
☐ Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine		
x ☐ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.		

IV. AÇIKLAMALAR	
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız	

Jüri Başkanı

Prof.Dr. Bülent ERDEMLİ
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Bahaddin GÜZEL
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyesi

Prof.Dr. H. Yusuf YILDIZ
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

ÖNSÖZ

Ankara Üniversitesi Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde emeği geçen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet Bahaddin GÜZEL'e bu süreçteki yol göstericiliği, desteği, eğiticiliği ve değerli katkıları için en içten teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım. Uzmanlık eğitimimi Ankara Üniversitesi Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndan almanın ve bu köklü aileye ait olmanın onur ve gururunu yaşamım boyunca üzerimde taşıyacağım. Eğitim sürecimde değerli bilgi ve tecrübelerini sakınmadan beni yetiştiren, üzerimde sonsuz emekleri olan saygıdeğer hocalarım, başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Abdurrahman Bülent ERDEMLİ olmak üzere, Prof. Dr. Sinan ADIYAMAN, Prof. Dr. Ali Kemal US, Prof. Dr. Hüseyin Hakan KINIK, Prof. Dr. Hüseyin Yusuf YILDIZ, Prof. Dr. Mehmet ARMANGİL, Doç. Dr. Mahmut KALEM, Doç. Dr. Hakan KOCAOĞLU, Doç. Dr. Abdullah MERTER, Doç. Dr. Mustafa Onur KARACA, Doç. Dr. Emre Anıl ÖZBEK, Yrd. Doç. Dr. Uğur BEZİRGAN'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Bu sürecin başından itibaren bana çok şey katan ve öğreten kıdemlilerime, birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm değerli asistan arkadaşlarıma da teşekkürü borç bilirim. Destekleri ile beni bugünlere getiren canım aileme emekleri ve sabırları için teşekkür ederim.

Dr. Orhun Eray BOZKURT

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Özgünlük Raporu	iii
Kabul ve Onay	iv
Önsöz	v
İçindekiler	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller Dizini	ix
Tablolar Dizini	x
1. TÜRKÇE ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	4
4.1. Anatomi	4
4.1.1. Kalça Eklemi Anatomisi	4
4.1.2. Eklem Kapsülü ve Bağları	6
4.1.3. Femur	7
4.1.4. Kalça eklemi ilgilendiren kaslar ve innervasyonları (Şekil 4.5,4.6)	7
4.1.5. Nörovasküler Yapılar	9
4.2. Embriyoloji	13
4.2.1. Normal Kalça Gelişimi	13
4.3. Kalça Eklemi Biyomekaniği	14
4.4. Protezin Biyomekanik Özellikleri	15
4.5. Klinik Değerlendirme	16
4.5.1. Hikaye	16
4.5.2. Fizik Muayene	17
4.5.3. Laboratuar Tetkikleri	18
4.5.4. Aspirasyon	18
4.5.5. Görüntüleme Yöntemleri	20
4.6. Revizyon Endikasyonları	20
4.6.1. Aseptik Gevşeme	21
4.6.2. Kemik Kaybı	22
4.6.2.1. Asetabulum Defektlerinde Sınıflama	22
4.6.2.2. Femur Defektlerinde Sınıflama	24

4.6.3. Dislokasyon	26
4.6.4. Periprostetik Enfeksiyon	27
4.7. Preoperatif planlama	27
4.7.1. Radyografik Değerlendirme	30
4.8. Revizyon Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşım	36
5. GEREÇ VE YÖNTEM	38
5.1. Hastaların Belirlenmesi	38
5.2. İstatistiksel Analiz	38
6. BULGULAR	39
7. TARTIŞMA	47
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	50
9. KAYNAKLAR	51



SİMGELER VE KISALTMALAR

A.	: Arteria
AAOS	: Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi
AP	: Anteroposterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CRP	: C Reaktif Protein
ESH	: Eristrosit Sedimentasyon Hızı
GKD	: Gelişimsel Kalça Displazisi
HO	: Heterotropik Ossifikasyon
ICM	: International Consensus Meeting
Lig.	: Ligamentum
M.	: Musculus
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSIS	: The Musculoskeletal Infection Society
N.	: Nervus
PE	: Polietilen
PTKA	: Primer Total Kalça Artroplastisi
RKA	: Revizyon Kalça Artroplastisi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SIAS	: Spina İliaca Anterior Süperior
TL	: Türk Lirası
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UTO	: Uzatılmış Trokanterik Osteotomi
WBC	: Serum Beyaz Küre
WOMAC	: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1:	Os coxae - lateral görünüm.....	4
Şekil 4.2:	Kalça eklemi - lateral görünüm	5
Şekil 4.3:	Kalça eklemi bağları – anterior.....	6
Şekil 4.4:	Kalça eklemi bağları – posterior.....	9
Şekil 4.5:	Kalça eklemi ve uyluk kasları – önden görünüm	10
Şekil 4.6:	Kalça eklemi ve uyluk kasları –arkadan görünümü	11
Şekil 4.1:	Kalça vasküler anatomisi.....	12
Şekil 4.8:	Asetabuler kadran sistemi.....	13
Şekil 4.9:	Singh indeksi	28
Şekil 4.10:	Morfolojik kortikal indeks	29
Şekil 4.11:	Pelvis AP grafide uzunluk farkının ölçülmesi	31
Şekil 4.12:	Femoral komponente ait zonlar	32
Şekil 4.13:	Asetabular komponente ait zonlar	34
Şekil 4.14:	Femoral ve asetabular komponentin radyolojik değerlendirilmesi	35
Şekil 6.1:	Yıllara göre opere edilen hastaların dağılımı.....	39
Şekil 6.2:	Primer ve revizyon kalça artroplasti vakalarının maliyet analizinin yıllara göre karşılaştırılması.....	40
Şekil 6.3:	Primer ve revizyon kalça protezlerinde komplikasyon çeşitleri.....	41
Şekil 6.4:	Revizyon kalça artroplastisi nedenleri.....	42
Şekil 6.5:	Revizyon kalça artroplastisi nedenlerinin kategorize edilmiş hali	42
Şekil 6.6:	Primer kalça artroplastisi nedenleri	43
Şekil 6.7:	Revizyon vakalarında ilk operasyonun yapıldığı yere göre maliyet karşılaştırılması.....	45
Şekil 6.8:	Revizyon vakalarının cerrahi basamak sayısına göre maliyet analizi	46

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1:	Kalça kasları	7
Tablo 4.2:	Parvizi ve ark.'larının 2018 yılında yayımladığı perprostetik enfeksiyon tanı kriterleri	19
Tablo 4.3:	Asetabular kemik defektleri için AAOS sınıflaması	22
Tablo 4.4:	Asetabular kemik defektleri için Paprosky sınıflaması	23
Tablo 4.5:	Femoral kemik defektleri için AAOS sınıflaması	25
Tablo 4.6:	Femoral defektlerde paprosky sınıflaması	26
Tablo 6.1:	Hastaların demografik bilgileri	39
Tablo 6.2:	Primer ve revizyon kalça artroplastisinde komplikasyon oranlarının karşılaştırılması	41
Tablo 6.3:	Revizyon hastalarında maliyet ve takip süresinin karşılaştırılması	43
Tablo 6.4:	Yaş gruplarına göre revizyon vakalarının etyolojik dağılımı	44
Tablo 6.5:	Yaş gruplarına göre hasta sayısı ve maliyet analizi	44
Tablo 6.6:	Revizyon vakalarında değişen komponentin çeşidi ve maliyet analizi	45

1. TÜRKÇE ÖZET

Amaç: Bu çalışmada Ankara Üniversitesi Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı bölümünde ameliyat olan primer ve revizyon kalça artroplastisi vakalarının nedenlerini, bu hastaların maliyet profillerini karşılaştırmayı ve hastanede kalış süresi, ek hastalıklar, septik ve aseptik revizyon oranlarının maliyete etkisini değerlendirmeyi hedefledik.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2017- Aralık 2022 yılları arasındaki hastanemizde opere edilen Sosyal Güvenlik Kurumu ameliyat kodlarından P612480 (kalça revizyon artroplastisi, total) ve P612470 (kalça artroplastisi, asetabular liner değiştirilmesi, total), P612471 (kalça asetabular revizyonu, parsiyel), p612472 (kalça femoral stem revizyonu, parsiyel) ve P12340 (kalça eklem total protezi) no'lu kod girilen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Revizyon kalça artroplastisi (RKA) yapılan 205 hasta ve primer total kalça artroplastisi (PTKA) yapılan 737 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastanemizin bilgi işlem sistemindeki faturalama bölümünden hastaların bilgilerine ve revizyon ve primer kalça artroplastisi operasyonlarındaki maliyet dokümantasyonuna ulaşılmıştır.

Bulgular: 6 yıldaki revizyon vakalarının median maliyeti 15069,77 türk lirası (TL) iken, primer kalça artroplastilerinde bu miktar 8716,47 TL ve bu oran istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p<0.001$). Yıllara göre karşılaştırıldığında ise her yılda revizyon vakalarının maliyetleri daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlılık değışiklik göstermekteydi (2017 için $p:0.335$, 2018 için $p<0.001$, 2019 için $p<0.001$, 2020 için $p<0.001$, 2021 için $p:0.238$, 2022 için $p<0.001$). Septik sebepler ile aseptik sebepler arasında ($p<0.001$) ve periprostetik kırıklar ile aseptik sebepler arasında ($p:0.02$) maliyet açısından anlamlı derecede fark çıkmıştır.

Sonuç: Revizyon kalça artroplastisinin, primer total kalça artroplastisine göre mali yükü daha fazladır. Bu nedenle preoperatif riskleri saptamak ve artroplastisi ömrünü arttırmak önemlidir. Bu çalışmanın mali konuda bilinç yaratması, ulusal kayıt sisteminin geliştirilmesine yardımcı olmasını umuyoruz.

Anahtar Kelimeler: Revizyon kalça artroplastisi, maliyet analizi, septik, hastanede yatış süresi, etyoloji

2. ABSTRACT

Aim: We aimed to compare the reasons for primary and revision hip arthroplasty operated in the Department of Orthopedics and Traumatology, Ankara University Faculty of Medicine, the cost profiles of these patients, and to evaluate the impact of hospital stay, comorbidities, septic and aseptic revision rates on cost.

Materials and Methods: Among the Social Security Institution surgery codes operated in our clinic between January 2017 and December 2022, P612480 (hip revision arthroplasty, total) and P612470 (hip arthroplasty, acetabular liner replacement, total), P612471 (hip acetabular revision, partial), p612472 (hip femoral stem revision, Patients who entered the code numbered P12340 (partial) and P12340 (total hip joint prosthesis) were included in the study. 205 patients who underwent revision total hip arthroplasty and 737 patients who underwent primary hip arthroplasty were included in the study. Patients' information and cost documentation for revision and primary hip arthroplasty operations were accessed from the billing unit of our hospital's information operating system.

Results: While the median cost of revision cases in 6 years was 15069.77 Turkish lira (TL), this amount was 8716.47 TL in primary hip arthroplasty and this rate was statistically significant ($p<0.001$). When compared by year, the costs of revision cases are higher every year. The statistical significance varied ($p:0.335$ for 2017, $p<0.001$ for 2018, $p<0.001$ for 2019, $p<0.001$ for 2020, $p:0.238$ for 2021, $p<0.001$ for 2022). There was a significant difference in cost between septic and aseptic causes ($p<0.001$) and between periprosthetic fractures and aseptic causes ($p:0.02$).

Conclusions: Revision hip arthroplasty carries a higher cost burden than primary hip arthroplasty. Therefore, it is important to determine preoperative risk factors and increase arthroplasty survival. We hope that this study will contribute to raising awareness on this issue and the development of a national registry system.

Key Words: Revision hip arthroplasty, cost analysis, septic, hospitalization

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşam süresinin uzaması ve nüfusun artmasıyla birlikte total kalça artroplastisi sayısı artmaktadır. Buna bağlı olarak da revizyon kalça artroplastisi ameliyatının da artması beklenen bir süreçtir. 2000 yılında Birleşik Krallık'ta gerçekleştirilen kalça ve diz revizyon cerrahisinin toplam maliyeti 60 milyon £'u aştı. Protez çevresi kırığı nedeniyle elektif olmayan kalça protezi revizyonu 5.968 £ olarak geri ödenirken, enfeksiyon nedeniyle yapılan elektif revizyon 12.214,2 £ tutarında geri ödeme aldı (1).

Revizyon ameliyatı, primer eklem replasmanından daha karmaşıktır ve daha kötü prognoz ve daha yüksek başarısızlık riskiyle ilişkilidir. Kemik ve yumuşak doku defektlerinin varlığı, ameliyatı teknik olarak zorlaştırır ve primer replasmanla karşılaştırıldığında daha yüksek komplikasyon oranlarına yol açar. Çeşitli çalışmalar, hastane kaynaklarının kullanımının ve revizyon cerrahisinin maliyetinin, primer replasmandan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Revizyon operasyonlarının gerçekleştirilmesi daha uzun sürer, protezler daha pahalıdır ve hastanın hastanede kalış süresi uzar, bu da daha yüksek maliyetlere neden olur (2). 2010 yılında Birleşik Krallık Ulusal Kayıt Sistemi raporuna göre, 76.759 kalça protezi ameliyatı gerçekleşmiş ve bunların 7852'si (%10.2) revizyon ameliyatı olarak raporlanmıştır. Yine bu çalışmada revizyon ameliyatının en sık sebepleri aseptik gevşeme (%45), ağrı (%26), çıkık (%15), osteoliz (%14) ve enfeksiyon olarak bulunmuştur (1).

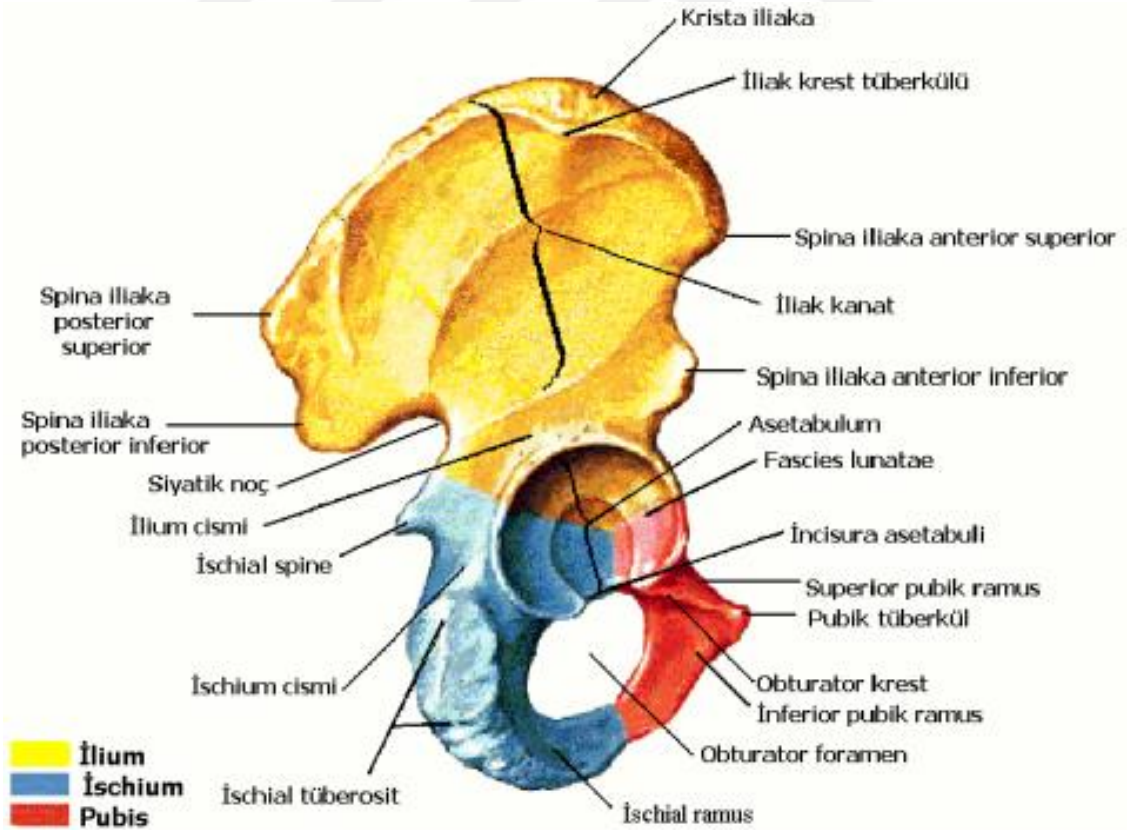
Bu çalışmanın amacı revizyon kalça artroplastisi ameliyatının maliyet analizinin hesaplanması ve revizyon sebeplerinin, komorbiditelerin, hastanede yatış sürelerinin, tek basamak veya iki basamak cerrahi yapılmasının maliyete olan etkisini göstermek ve primer total kalça artroplastinin sağkalımının artırılmasındaki farkındalığı arttırmaktır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Anatomi

4.1.1 Kalça Eklemi Anatomisi

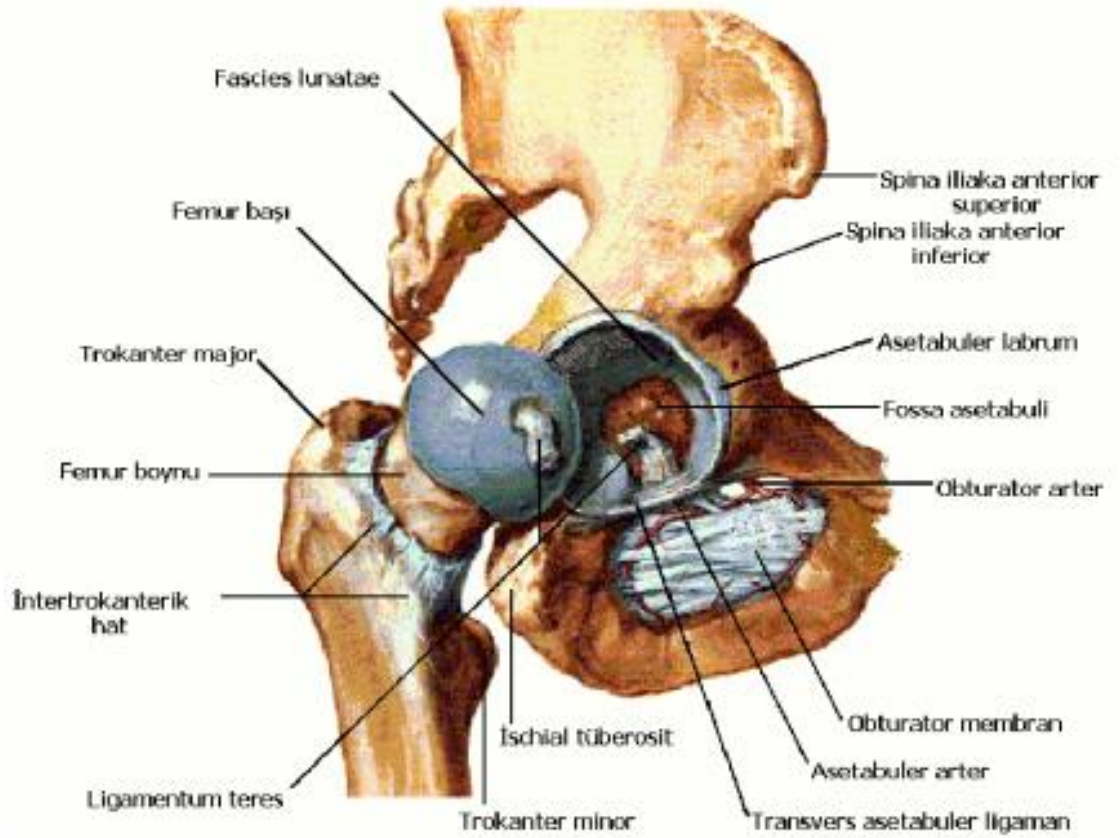
Kalça eklemi enartrosis sferika grubundan bir eklemdir (3). Dış bükü femur başı ve iç bükü asetabulum kalça eklemi oluşturmaktadır. Sinovyal eklemlerde olan 4 özelliği içerir. Bunlar; eklem oyuğu, eklem yüzeyindeki kartilaj yapı, sinovya katkısı veren membran ve bağlar tarafından desteklenmiş eklem kapsülüdür (4). Yuvayı oluşturan asetabulum, ilium, iskium ve pubisten meydana gelir (5). (Şekil 4.1). İskeleti immatür olanlarda bu yapı, kıkırdak ile birbirinden ayrılırlar (6). Bu kemiklerin füzyonu 14–16 yaşından 23 yaşına kadar sürer. Asetabulum iç yapısında, eklem kıkırdağı ve asetabular çukur (cotyloid cavity) bulunur. Çukurun altında transvers asetabular bağ bulunur. Asetabulumdaki kıkırdak yapı, süperiorda en kalın iken, posteromediyalde en incedir (7). Normal insanda, asetabulumdaki anteversiyon 20–40°, inklinasyon 40–50° 'dir (8,9).



Şekil 4.2: Os coxae - lateral görünüm (10)

Asetabulum, os coxae'nın dış tarafında yer alan ve femur başıyla eklem yapan kısmıdır. Asetabulumun eklemine, "fasies lunata" olarak adlandırılan, 2 cm genişliğinde, aşağıya doğru açık, kıkırdakla kaplı bir yapı oluşturur (Şekil 4.2). Asetabulum dış tarafı, fibröz kıkırdak ile genişletilmiştir. Ayrıca asetabulumun alt yüzünde olan "insusura asetabulare" ve çukuru saran "labrum asetabulare" bulunur. "Labrum asetabulare", "incisura asetabuli" seviyesinde, "ligamentum transversum asetabuli" ile birleşir.

Labrum ile ilgili olarak kalçanın eklemleşmesine %22 oranında katkı sağladığı ve asetabulumun hacmini %33'lük oranda katkı sağladığı saptanmıştır (11). Ayrıca eklem stabilitesini artırır ve sinovyal sıvının dışarıya kaçmasına engel olarak negatif basıncı korur ve normal eklem yük dağılımını sağlar (12,13). Asetabulumun tam ortasında, kıkırdaksız ve içinde yağ dokusunu bulunduran çukur olan "fossa asetabuli" bulunur (3).



Şekil 4.3: Kalça eklemi - lateral görünüm (14)

4.1.2. Eklem Kapsülü ve Bağları

Kalça eklemi kapsül ile desteklenmektedir. Kapsül, asetabulum'a tutunur ve labrumdan 6–8 mm uzaklıktadır (15). Femurda ön tarafta intertrokanterik bölgeye tutunurken, arka tarafta intertrokanterik hattın femur başına yakın yerine tutunur (16).

Pelvis ile femur arasında kapsüle destek olan 3 bağ vardır. Bunlar; iskiöfemoral bağ, pubofemoral bağ, iliofemoral bağdır (Şekil 4.3,4.4) (17). En kuvvetlisi, Bigelow ligamenti olarak da bilinen iliofemoral bağdır; bu bağ, spina iliaka anteroinferiordan ikiye ayrılarak, anteriorda intertrokanterik hatta ters Y görünümünde tutunur. İlio-femoral ligament, asıl hiperekstansiyona direnç gösterirken, pubofemoral ligament hiperabduksiyona engel olmaya çalışır. İskiöfemoral ligament, esas ekstansiyonda iken kalça eklemi'nin dengesine katkı sağlar; diğerlerinin arasında bulunur ve bu ligamentlerle arasındaki yerler güçsüz bölgelerdir. Anterior ve posterior çıkıklar çoğu zaman bu zayıf noktalardan olur (5). Kalçada 2 bağ daha vardır. Bunlar; zona orbicularis ve lig. capitis femoris. Bunlar kalçanın stabilizasyonuna daha az oranda destek olur.



Şekil 4.4: Kalça eklemi bağları – anterior (14)

4.1.3. Femur

Kalçanın ve dizin arasındaki bağlantıyı sağlar (Şekil 4.2). Femur başı, 45–56 mm çapında ve kürenin 2/3'üne denk gelmektedir (18). Femur başının %60 ile 70'i kartilaj doku ile çevrilidir. Superior bölgenin hiyalin kıkırdak kalınlığı yaklaşık olarak 2,5 mm'dir. Başın merkezinde kıkırdağın olmadığı ve capitis femoris bağının tutunduğu yere “fovea capitis” denir. Lig. Capitis Femorisin stabiliteye etkisi azdır. Femur boynu ve cismi arasında, koronal plandan bakacak olursak $125\pm5^\circ$ ’lik bir açı olup; anteversiyonu ise $15\text{--}20^\circ$ ’dir. Abduktör kaslar büyük trokantere tutunur ve bu trokanter traksiyon epifizi olarak da bilinir. Büyük trokanterin en üst noktası, femur başının merkeziyle hemen hemen aynı hizada bulunur. Femur boynunun altına doğru, femur cisminin arka iç yüzünde trokanter minör bulunur. İliopsoas trokanter minöre tutunur.

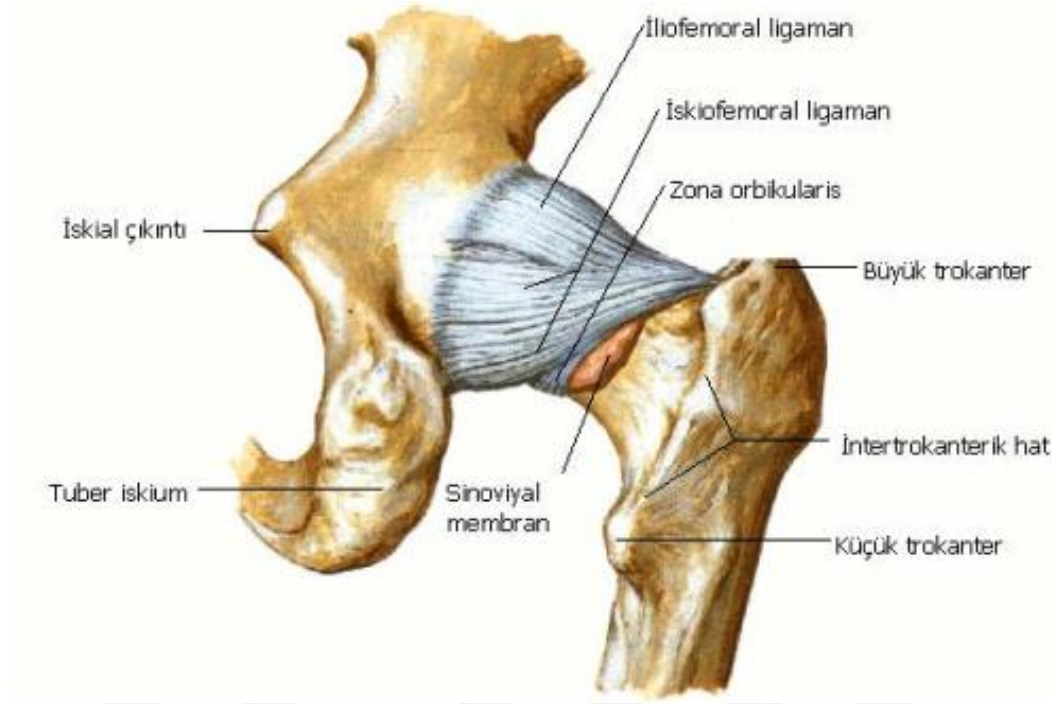
4.1.4. Kalça eklemine ilgilendiren kaslar ve innervasyonları (Şekil 4.5,4.6)

Tablo 4.1: Kalça kasları

İşlev	Kas	Başlama noktası	Bitiş noktası	İnnervasyon
Fleksiyon	İliopsoas	T12-L5 transvers çıkıntılar, iliak kanat ve sakrumun süperioru	Trokanter minör	Femoral sinir
	Rektus femoris	Spina iliaka anterior inferior, anterosüperior asetabulum	Patellanın üst polü	Femoral sinir
	Tensör fasya lata	Spina iliaka anterior süperior ve iliak kanat	İliotibial bant	Süperior gluteal sinir
	Sartorius	Spina iliaka anterior süperior	Tibianın anteromedial platosu	Femoral sinir
Ekstansiyon	Gluteus maximus	İliak kanat dış kısmı, arka sakrum ve koksiks	İliotibial bant ve gluteal çıkıntı	İnferior gluteal sinir
	Biceps femoris	İskial çıkıntı	Fibula başı ve tibianın posterolateral platosu	Siyatik sinirin tibial dalı
	Semimembranosus	İskial çıkıntı	Tibianın posterolateral platosu	Siyatik sinirin tibial dalı
	Semitendinosus	İskial çıkıntı	Tibianın anteromedial platosu	Siyatik sinirin tibial dalı

Tablo 4.1: (Devamı) Kalça kasları

İşlev	Kas	Başlama noktası	Bitiş noktası	İnnervasyon
Abdüksiyon	Gluteus medius	Ön gluteal çizgi	Trokanter majörün lateral yüzü	Süperior gluteal sinir
	Gluteus minimus	İliumun dış korteksi	Trokanter majörün ön yüzü	Süperior gluteal sinir
	Tensör fasya lata	Spina iliaka anterior süperior ve iliak kanat	İliotibial bant	Süperior gluteal sinir
Addüksiyon	Adduktör mangus	İnferior pubik ramus, iskiak çıkıntı	Gluteal çıkıntı ve addüktör tüberkül	Obturator sinir ve siyatik sinir
	Adduktör longus	Pubis korpusu	Linea aspera	Obturator sinir
	Adduktör brevis	Pubis korpusu ve inferior pubik ramus	Linea asperanın proksimali ve pektineal çizgi	Obturator sinir
İç rotasyon	Gluteus medius	Ön gluteal çizgi	Trokanter majörün lateral yüzü	Süperior gluteal sinir
	Gluteus minimus	İliumun dış korteksi	Trokanter majörün ön yüzü	Süperior gluteal sinir
	Tensör fasya lata	Spina iliaka anterior süperior ve iliak kanat	İliotibial bant	Süperior gluteal sinir
Dış rotasyon	Obturator internus	Obturator membranın iç yüzü	Trokanter majör mediali	Obturator internus siniri
	Obturator eksternus	Obturator membranın dış tarafı, iskium ve pubik ramus	Trokanter çukur	Obturator sinir
	Gemellu süperior	İskiak boynuz	Trokanter majör arka yüzü	Obturator internus siniri
	Gemellus inferior	İskiak çıkıntı	Trokanter majör arka yüzü	Quadratus femoris siniri
	Piriformis	Sakrumun ön tarafı ve sakrotüberöz bağ	Trokanter majör posterosüperioru	S1 ve S2'nin ön dalları
	Quadratus femoris	İskiak çıkıntının lateral kısmı	Quadrat tüberkül	Quadratus femoris siniri



Şekil 4.5: Kalça eklemi bağları – posterior (14)

4.1.5. Nörovasküler Yapılar

Eksternal iliak arter: A. İliak Kommunis'in son dalıdır. Pelvisin iç yüzünden, M.psoas majörün medialinde seyreder. Eksternal iliak ven, artere eşlik eder.

Femoral arter: Eksternal iliak arterin, Lig. İnguinale'yi geçtikten sonraki adıdır. Kapsülün önünden ve iç tarafında seyreder.

A. Profunda Femoris: İnguinal Ligament'in yaklaşık 3,5 cm altında femoral arterin lateralinden çıkar, arkaya yönelir.

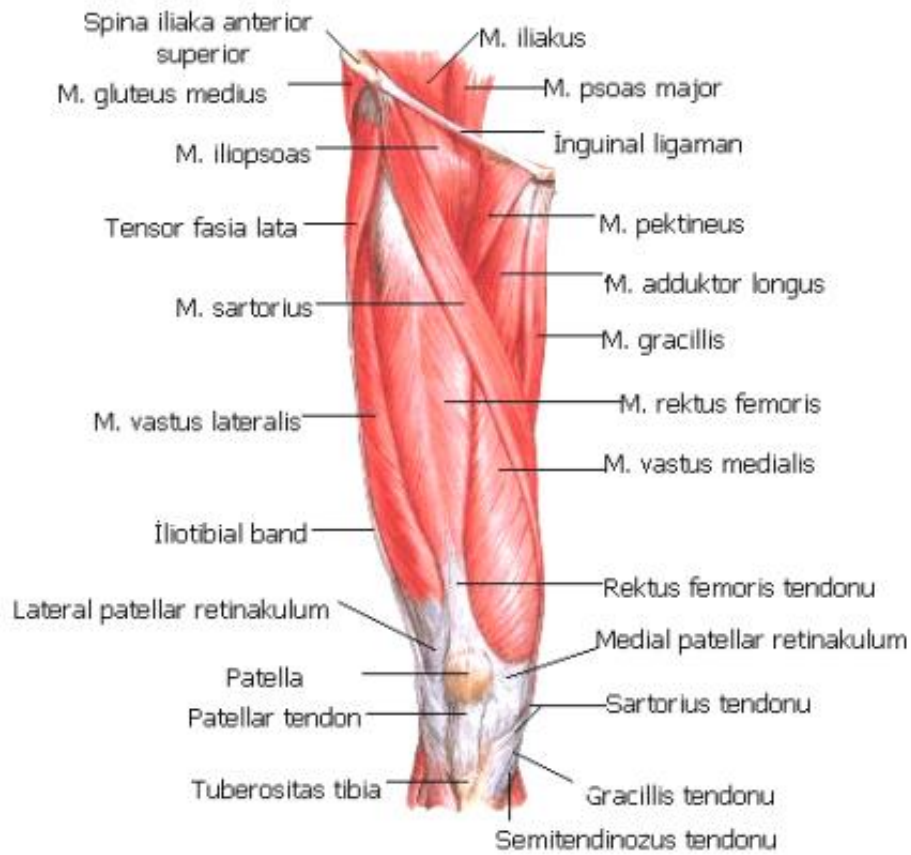
A. Sirkumfleks Femoris Lateralis: A. profunda femoris'in lateralinden ayrılıp sartorius ve rektus kasları arasında seyreder, M.vastus lateralis üzerinden yukarı doğru - aşağı doğru dallara ayrılır.

A. Sirkumfleks Femoris Medialis: A. profunda femoris'in medialinden veya femoral arterden köken alır. Pektineus ile psoas kasları arasından femurun medial tarafından döner ve posterior yönde linea intertrokanterika boyunca ilerler.

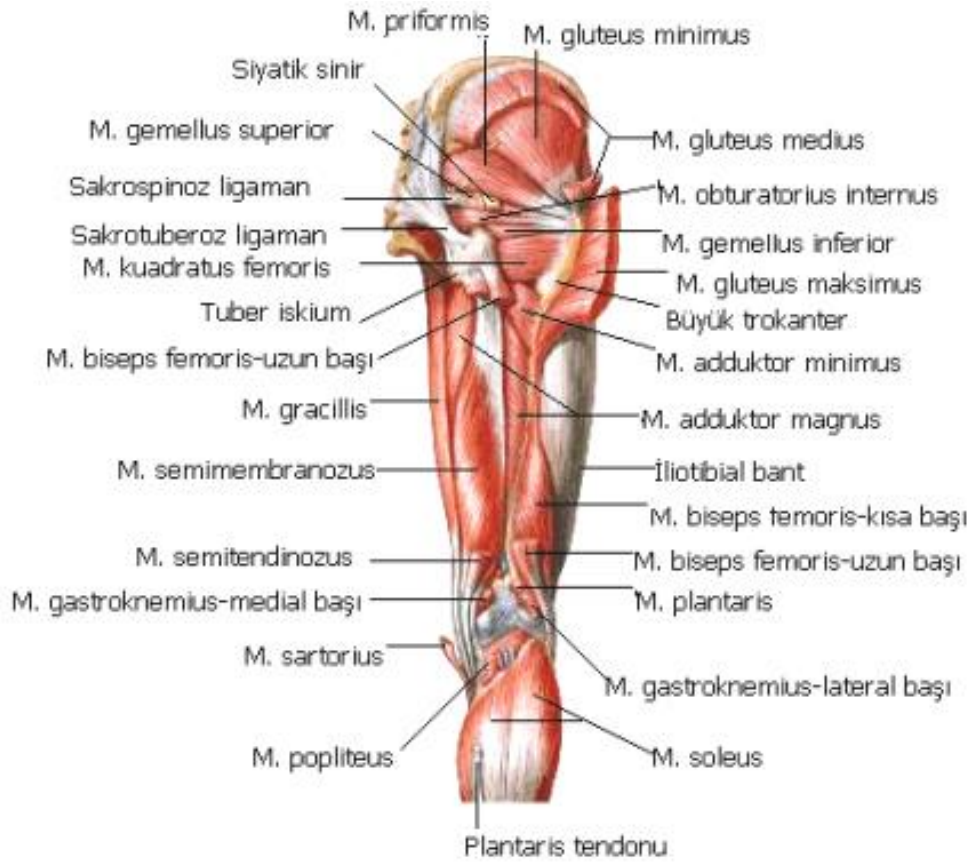
Superior Gluteal arterler: İnternal İliak Arter'in posterior bölümünden çıkan dallardır. Siyatik çentikten üst taraftan geçerek çıktıklarında posterior kolonun yakınında seyreder.

İnferior Gluteal ve Pudental arterler: İnternal iliak arter'in anterior bölümünden çıkan dallardır. Spina isciadica ve incisura isciadica minor çevresinde posterior kolonla yakın ilişki içindedir.

Siyatik Sinir: L4-5,S1-2-3 köklerinden köken alır. İncisura isciadica majo'rü geçip pelvis piriformisin anteriorundan ve medialinden yol alır. İnfrapiriform fossa'dan çıkıp, arka kolondan geçer. İncisura isciadica major'dan geçtiği sırada N. Peroneus communis'in lifleri lateralinde bulunur ve zedelenme ihtimali daha yüksektir.



Şekil 4.6: Kalça eklemi ve uyluk kasları – önden görünüm (14)

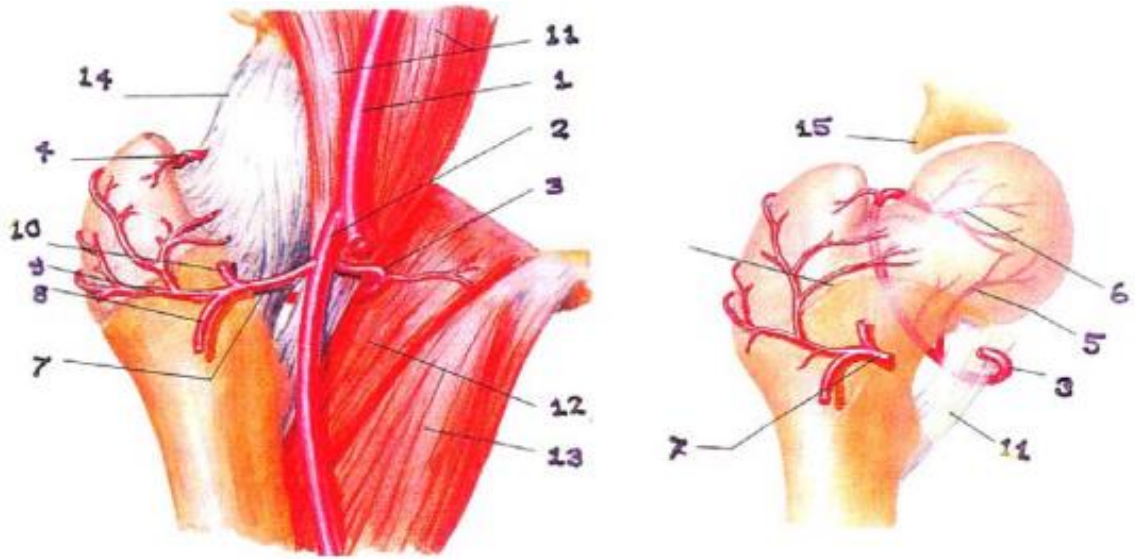


Şekil 4.7: Kalça eklemi ve uyluk kasları –arkadan görünümü (14)

N. Femoralis: L2-3-4'den köken alır. İliopsoasın üstünde seyredip ve femoral üçgenden geçer.

A.Femoralis'in dallarından, posteriorda A.circumflex medialis anteriorda A.circumflex lateralis dalları, ekstrakapsüler arteriyel halka oluşumuna katılır. Femur boynundan çıkan arter dalları, intrakapsüler, eklem kapsülünün fibröz yapısı ve sinovyaya altında eklemeye doğru ilerleyerek subsinoviyal arteriyel halkayı oluşturur.

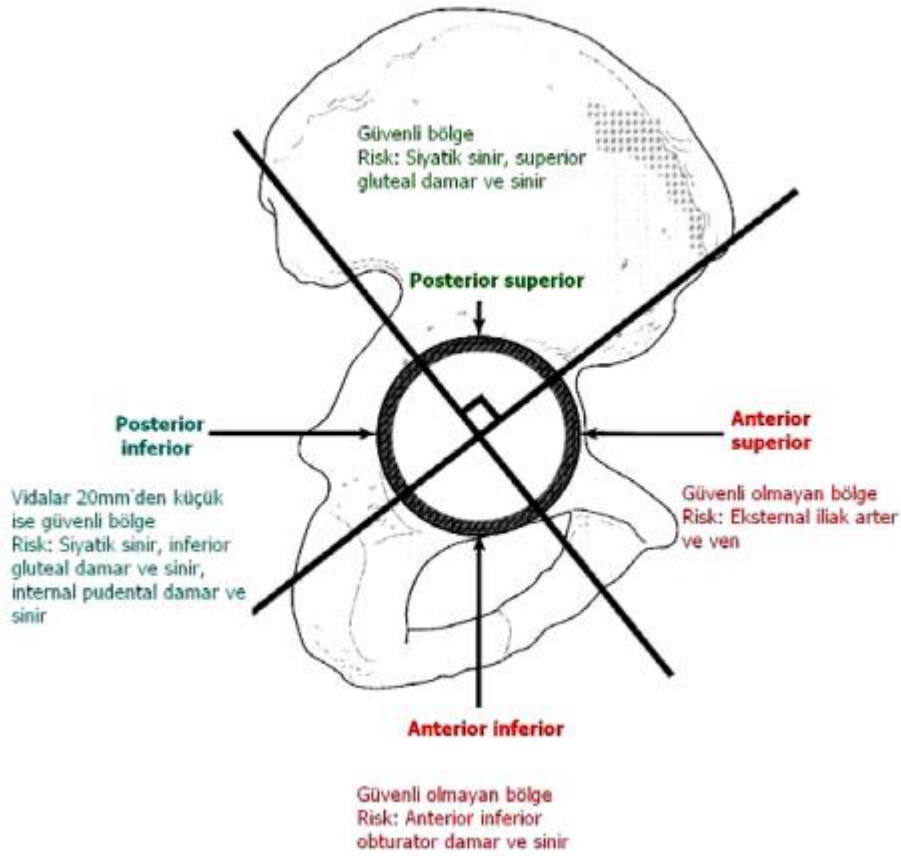
Obturator arter, femur başına Lig. Teres'in içerisinde geçecek şekilde dal verir.



Şekil 4.8: Kalça vasküler anatomisi

- Femoral arter
- Derin femoral arter
- Medial circumfleks femoral arter
- Medial circumfleks arterin ucu
- Medial circumfleks femoral arterin posteroinferior dalı
- Medial circumfleks femoral arterin posterosüperior dalı
- Lateral circumfleks femoral arter
- Lateral circumfleks femoral arter desenden dalı
- Lateral circumfleks femoral arter transvers dalı
- Lateral circumfleks femoral arter asenden dalı
- İliopsoas kası
- Pektineus kası
- Adduktör longus kası
- Eklem kapsülü
- Asetabular labrum

Asetabulumu komşu dokularla ilişkisini daha kolay anlamak için 4 kadrana bölerek inceleriz (Şekil 4.8). Buna göre, SIAS (Spina İskiyadika Anterior Süperior) noktası referans alınarak asetabulumun ortasına doğru çizgi çizilir ve asetabulumun ortasından bu çizgiye dik çizilen bir başka çizgi ile asetabulum 4'e ayrılır. Ekartör veya vida için, en güvenli alan bu kadranın posterosüpreior kısmıdır. Bu bilgiler, cerrahi girişimler veya başka bir müdahale sırasında potansiyel riskleri belirlemek ve uygun önlemleri almak için önemlidir.



Şekil 4.9: Asetabuler kadran sistemi (19)

4.2. Embriyoloji

4.2.1. Normal Kalça Gelişimi

Embriyonal dönemde, 7. gestasyonel haftada mezenşimden farklılaşarak gelişmeye başlar. Yenidoğandaki asetabulum komple kıkırdakla sarılıdır ve kenarında labrum adı verilen fibröz bir kıkırdak bulunur. Asetabulumun hyalin kıkırdağı, ilium, iskium ve pubis adlı üç kemikten oluşur. Triradiate kıkırdağın büyümede görevi vardır ve hasarları büyüme defektlerine neden olabilir. Limbus asetabulumun derinliğinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunur ve cerrahi olarak çıkarılmamalıdır. Normal bir femurda, kemikleşme merkezleri doğum sonrası 4-7 aylar arasında izlenmeye başlanır. Sonrki dönemde ise 3 adet asetabuler epifiziyel merkez gelişir.

Asetabulumun kemikleşmesi yaklaşık olarak 8 yaş civarında başlar ve pubis kemiğinin anterior duvarında oluşur. En geniş noktada yer alır. Asetabuler epifiz, asetabulumun üst kenarında iliumdan oluşur. Yaklaşık 8 yaşında kemikleşmeye başlar ve 18 yaşında füzyon olur. Üçüncü merkez daha küçüktür ve posterior bölgede yer alır. İskial tuberositeden gelişir ve yaklaşık olarak 9 yaş civarında oluşmaya başlar, yaklaşık 17 yaşında füzyon gerçekleşir.

4.3. Kalça Eklemi Biyomekaniği

Kalça mekaniği; kalça hareketlerinin öğrenilmesinde, kalçanın patolojileriyle ilgili çözüm üretilmesinde rekonstrüktif girişimlerin planlanmasında ve kalça protez implantlarının geliştirilmelerinde önem arz etmektedir. Kalça eklemi, sürekli olarak yük taşımaktadır. Yük miktarı; oturur pozisyondan kalkma sırasında, merdiven inip çıkma, koşma, oturma, çömelme sırasında değişkenlik gösterir. Kalça eklemi normalde; sagittal planda 120–130° fleksiyon, 10–15° ekstansiyon hareketi yapar (20). Kalça fleksiyonu; kapsüloligamentöz yapılar, kaslar ve kemiklerle sınırlanabilir. Hamstring kaslarından dolayı, diz ekstansiyonda dururken kalça fleksiyonu azalır (18). İliofemoral ligament, öndeki kapsül ve kalçanın fleksör kasları ise ekstansiyonu kısıtlar. Kalça fleksiyondayken, iç rotasyon 0–70° arasında, dış rotasyonu da 0–90° arasında değişmektedir (21). Yaş ilerledikçe kalçanın fleksiyon, ekstansiyon hareket açıklığı ve adım aralığı azalmaktadır (22).

Yürüme sırasında, kalçaya binen yük pelvisin açısı, kalçanın rotasyon merkezinin ve ekstremitenin pozisyonundan etilenir. Yürüyüşün stance fazında, asetabulumun hepsi yük taşırken, femur başının çoğu asetabulum ile temas eder. Ancak femur başının bazı yerleri ağırlık taşımaz. Yürümenin swing aşamasında ise asetabulumun çatısı yük taşımayıp, sadece femur başının belirli bölümleri temasta bulunur.

Kalça eklemi, vücudun ağırlığını taşımak ve hareket etmek için büyük bir yük taşır. Vücut ağırlığı, femur başına iletilen bir kuvvettir ve yürümenin tek ayak fazında bu kuvvet, vücut ağırlığından daha büyük olabilir. Bu durumda, eklem yüzeylerine binen kuvvet de artar ve aşınma riski büyür.

Vücut ağırlığı, femur başına gelen kuvvetin bir bileşenidir ve bu kuvvet vektörü, vücudun ağırlık merkezinden geçen bir eksen ile 16 dereceye yakın bir açılanma yapar. Başka etkili kuvvet ise abdüktör kas gücüdür. Bu kuvvetlerin birleşimi, kalça eklemine etkileyen esas kuvvet vektörünü oluşturur. Vücut ağırlığının kaldıraç kolunun uzunluğu, abdüktör kolun kaldıraç kolunun uzunluğundan 3 kata yakın daha uzundur. Bu nedenle, vücudun ağırlık taşımayan tarafında denge sağlamak için abdüktör kas kuvveti, vücut ağırlığının 3 katı kadar olmalıdır (23).

Kuvvetlerin etkilediği etki merkezi femur başıdır. Kuvvetlerin büyüklüğü, kaldıraç kolu uzunluğuyla ters orantılıdır. Osteoartritli hastalarda, kalça eklemine gelen yükü azaltmak için etkilenen tarafa eğim vererek ağırlık merkezini kaydırmak, kuvvet kolunun uzunluğunu azaltarak yükü azaltabilir. Kalça artroplastisi, kalçaya binen yükü azaltmayı hedefleyen bir

cerrahi tedavi yöntemidir. Bu ameliyatta, protez bileşenlerinin geometrisi, fiksasyon yöntemleri ve femoral ve asetabular bileşenler arasındaki hareket sonucu oluşan aşınma gibi faktörlerin biyomekaniği dikkate alınır (24–27).

Total kalça artroplastisinde (TKA), Charnley'e göre abduktör koldaki lateralizasyon ve rotasyon merkezinin medializasyonu gibi yöntemlerle eklem fonksiyonu düzeltilirdi (24). Ancak bugün, bu prensip terk edilmiştir.

Kısa offset kullanıldığında abduktör kol kısalmış ve daha büyük bir abduktör kuvveti gereklidir. Uzun offsetli protezlerde ise abduktör kolu uzar ve gevşeme ile stem kırılma riskini artar (24,26).

Asetabular komponent üzerindeki sürtünme kuvvetleri, kalçaya binen stres miktarının yönü, sürtünme kuvveti, protezün geometrik şekli ve yüzeyler arasındaki sürtünme katsayılarına bağlıdır (24,28,29).

4.4. Protezin Biyomekanik Özellikleri

Kalça eklemi artrozunun tedavisi ortopedik cerrahi için her zaman dikkat çekmiştir. Asetabulum ve pelvis uyumu kalçanın stabilizasyonu ve kalça hareketleri açısından önem arz etmektedir. Asetabulum koronal planda 45° açı ile inferiora yönelim gösterirken, aksiyel planda yönelimi bireyler arasında değişiklik sergiler. Fakat transvers asetabular ligaman ve kalça anteversiyonu paralelliği cerrahi sırasında doğru anteversiyonun sağlanmasına yardımcı olur (30,31).

Femoral anteversiyon: Femur boynunun femoral shafta göre yaptığı anterior rotasyon değeridir. Uygun anteversiyon femur boynunun asetabulum ön duvarına dayanmadan yeterli fleksiyon ve iç rotasyon hareketinin yapılmasını sağlar.

Femoral ofset: Femur başı rotasyon merkezi ile femoral shaft arasında yatay eksendeki mesafedir ve abduktör mekanizmanın kuvvet kolu olmasından dolayı önemlidir.

Baş-boyun oranı: Oranın artması eklem stabilitesini artırırken, hareket genişliğini de artırır. Çıkık için femoral başın katetmesi gereken mesafe (atlama mesafesi) femur başının büyümesi ile artar (30). Artroza bağlı uygulanan total kalça artroplastisi girişimlerinde kalça eklemine ait temel biyomekanik özelliklerin ve ameliyat sırasında asetabulum ve femurdaki komponentlerin yaratabileceği farklılıklar cerrah tarafından göz önünde bulundurulmalıdır (32).

4.5. Klinik Değerlendirme

Kalça artroplastisi yapılacak olan hastaların klinik değerlendirmesi, doğru hastaların seçilmesi ve başarılı sonuçlar elde etmek için önemlidir. Bu değerlendirme, hikaye alımı, fizik muayene, laboratuvar verileri, görüntüleme ve gerektiğinde ek olarak aspirasyon veya kemik sintigrafisi gibi yöntemleri içerebilir.

Hastanın hikayesi, semptomlarının süresi, şiddeti, fonksiyonel sınırlamaları ve önceki tedavi deneyimleri gibi bilgileri içerir. Fizik muayene, kalça eklemi ve çevresindeki yapılara odaklanarak deformiteleri, hareket kısıtlamalarını ve eklem stabilitesini değerlendirir. Laboratuvar tetkikleri, kan testleri aracılığıyla enfeksiyon veya inflamasyon belirtilerini saptamayı amaçlar.

Görüntüleme yöntemleri kullanılarak kalça eklemi yapısını, kemik deformitelerini, kıkırdak hasarını ve diğer patolojileri değerlendirir. Aspirasyon, eklem sıvısının analiz edilmesi için kullanılabilir ve enfeksiyon varlığını veya diğer olası problemleri belirlemeye yardımcı olabilir. Kemik sintigrafisi, kemik metabolizmasını değerlendirerek enfeksiyon veya kemik lezyonlarını tespit etmeye yardımcı olabilir.

Tüm bu değerlendirme yöntemleri, doğru hasta seçimini sağlamak, potansiyel komplikasyonları öngörmek ve ameliyat sonrası başarıyı maksimize etmek için önemlidir.

4.5.1. Hikaye

Hasta öyküsü, revizyon cerrahisinin başarısı için son derece önemli olan bilgileri içermelidir. Bu bilgiler arasında, hastanın ilk cerrahi operasyonu ile ilgili detaylar önemli bir yer tutar. Önceki ameliyatta kullanılan implant çeşidi, boyutları ve operasyon notları, hastanın komplikasyonları, önceki ameliyatın tarihi, ek hastalıkları ve bu hastalıklar nedeniyle kullandığı ilaçlar gibi bilgilerin tam ve doğru bir şekilde öğrenilmesi gerekmektedir.

Revizyon cerrahisi kararı verildiğinde, hastanın mevcut implantların modelleri (markaları) ve boyutları hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir. Bu bilgi, aseptik bir durumda gereksiz implant değişikliklerini engellemeye ve gerektiğinde implant çıkarıcıları gibi özel araçların önceden temin edilmesine yardımcı olur.

Revizyon cerrahisinin başarılı olabilmesi için hastanın önceki cerrahi geçmişiyle ilgili bu bilgilerin eksiksiz ve doğru bir şekilde öğrenilmesi önemlidir. Bu sayede cerrah, revizyon operasyonunu daha iyi planlayabilir ve gerekli önlemleri alabilir.

4.5.2. Fizik Muayene

Fizik muayene bulguları, hem cerrahi karar verme sürecinde hem de ayırıcı tanıların yapılmasında önemli bir rol oynar. Ekstremit muayenesi bilateral yapılmalıdır.

Ağrı, en sık karşılaşılan şikayettir ve niteliği güzelce belirlenmelidir. Omurgadan kaynaklanan ağrıların ayırıcı tanısı yapılarak gereksiz ameliyatlara önüne geçilebilir.

Eğer varsa insizyon skarına dikkat etmek gerekir. Eski insizyon skarı varsa dolaşım ile ilgili problemi önlemek için paralel insizyon tercih edilmelidir. İlk insizyon çaprazlanacaksa, 90°'de yaklaşmak oluşabilecek problemleri en aza indirmektedir (33). Kalça protezi yapılacak olan hastalarda damar patolojileri olabilir. Önceden damar cerrahi öyküsü varsa özellikle femoral kanal hazırlanmasında verilecek pozisyona dikkat edilmelidir (34). Gerekirse damar onarımı yapılmış alana zarar vermemek için trokanterik osteotomi yapılabilir (35) veya anterior ya da anterolateral yaklaşım denenebilir.

Hastaların yürüyüş analizi yapılmalı ve ağrı veya abdüktör zayıflığa bağlı oluşan Trendelenburg yürüyüşü tespit edilmelidir.

Uzunluk farkı da değerlendirilmelidir. Görünen uzunluk farkı umbilikus ile medial malleol arasındır. Fakat yumuşak doku kontraktürünü ve pelvik asimetriyi değerlendiremez. Gerçek uzunluk farkı ise her iki taraf spina iliaca anterior superior ile medial malleol arasındır. Bu en güvenilir klinik yöntemdir fakat bu yöntem ekstremitenin ve pelvisin pozisyonuna göre kontraktür durumlarında farklılık göstermektedir (36). Fonksiyonel ve gerçek uzunluk arasında farklılık varsa pelvik asimetriyi değerlendirmek gerekir. Oturarak ve ayakta hemipelvis seviyelerine bakılır. Suprapelvik asimetri oturur pozisyonda devam ederken, infrapelvik anomalilerde ise düzeltilmektedir (37). Diz kontraktürü gibi deformitelerinin varlığında, uzunluk farkının tespit edilmesinde en iyi tanı yöntemi femur ve tibia uzunluklarının ölçülebileceği BT'dir (38).

Periferik nabızlara bakılmalı, varsa vasküler bir sorun kaydedilmelidir. Nörolojik defisit var ise not edilmelidir.

Kalça eklemi hareket açıklıklarına bilateral bakılmalı ve Thomas testi ile kalça fleksiyon deformitesi araştırılmalıdır.

4.5.3 Laboratuvar Tetkikleri

Preoperatif dönemde eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) ve C-Reaktif Protein (CRP) düzeylerinin bakılması septik nedenler açısından önemlidir. Bir çalışmada, 202 revizyon kalça artroplastisi hastasında yapılan analizde, ESH'nin 30 mm/sa üzerinde ise %82 sensitivite ve %85 spesifite, CRP'nin ise 10 mm/L üzerinde ise %96 sensitivite ve %92 spesifiteye sahip olduğu belirlenmiştir (39).

Ancak primer total kalça protezi yapılan bir hastanın, ilk 6 ay boyunca ESH değerleri yüksek kalabilir ve bu durum yanlış pozitifliklere neden olabilir. Ayrıca, ESH değerinin yaş ilerledikçe normalde de artabileceği unutulmamalıdır (40).

Serum beyaz küre (WBC) kalçada periprostetik enfeksiyon varlığında düşük sensitivite ve spesifiteye sahip olduğu, yapılan çoğu çalışmada %15-26 'ya varan oranlarda artış gösterdiği saptanmıştır (39,41,42).

4.5.4. Aspirasyon

Preoperatif aspirasyon, eğer hastada klinik, radyolojik veya laboratuvar değerleri olarak şüphe ettiren bir durum varsa yapılabilir. Bu yüzden, revizyon cerrahilerinde rutin bir prosedür değildir. Alınan materyalde, WBC ve mikroorganizmanın varlığına bakılır.

Aspiratın, periprostetik enfeksiyon tanısında %92 sensitivite ve %97 spesifite gösterdiği bulunmuştur (42). Bu aspirasyonun saptanan mikroorganizmaya karşı etkili olan antibiyotiğin belirlenmesi açısından önemi vardır.

Yanlış negatif sonuçları önlemek için preoperatif aspirasyondan en az 2 hafta öncesinde antibiyotiğin kesilmesi gerekir. Negatif sonuç enfeksiyonu kesin olarak dışlamaz, bu nedenle tanı, tüm preoperatif testlerin, periprostetik doku kültürlerinin ve intraoperatif testlerin kombinasyonuna dayanır.

Periprostetik enfeksiyon tanı kriteri için Parvizi ve ark., 2018 yılında, güncel gelişmeler ışığında, uzman görüşünden çok, kanıta dayalı bir yaklaşımla üç aşamalı bir tanı kriteri geliştirmiştir (Tablo 1) (43). Bu skrolama sisteminin genel duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla

%97,7 ve %99,5 olarak belirtilmiştir. Bu tanı kriteri, İnternational Consensus Meeting (ICM) (%86,9) ve The Musculoskeletal Infection Society (MSIS) (%79,3) tanımlarına kıyasla benzer özgüllükle daha yüksek bir duyarlılık göstermiştir. Bu mükemmel performansa rağmen, yazarlar yine de, klinik muhakemenin ön planda tutulması enfekte olduğu halde tanı kriterlerini karşılamadığı durumların veya bunun tersi durumların olabileceğini belirtmişlerdir (43).

Tablo 4.2: Parvizi ve ark.'larının 2018 yılında yayımladığı periprostetik enfeksiyon tanı kriterleri

Majör kriterler (aşağıdakilerden en az biri)				Karar	
-Aynı organizmanın 2 farklı kültür pozitifliği -Eklemle ilişkisi kanıtlanan sinüs yolu veya protezin gözüktüyor oluşu				Enfekte	
Minör kriterler				Skor	Karar
Preoperatif tanı	Serum	CRP veya D-Dimer yüksekliği		2	≥ 6=enfekte
		Yüksek eritrosit sedimentasyon hızı		1	2-5= muhtemelen enfekte
	Sinovya	Yüksek beyaz küre veya lökosit esterase		3	0-1=enfekte değil
		Alfa defensin pozitifliği		3	
		Yüksek polimorfonükleer lökosit		2	
		Yüksek CRP		1	
Belirsiz preoperatif skor veya eklem aspirasyonundan materyal elde edilememesi				Skor	Karar
İntrooperatif tanı	Preoperatif skor			-	≥ 6=enfekte
	Pozitif histoloji			3	4-5= bir sonuca varmayan
	Pozitif pürülans			3	
	Tek pozitif kültür			2	
					≤3 =enfekte değil

4.5.5. Görüntüleme Yöntemleri

Pelvis grafisi sayesinde karşı taraf kalça eklemine ve uzunluk farkının değerlendirilmesi yapılabilir. Kalça grafilerinde, öncelikle femur ve asetabulum değerlendirilir. AP grafi hasta supin pozisyonunda ve bacak 15° iç rotasyonda çekilir. Böylece 15°'lik femurun anteversiyon açısının tam AP görüntüsü ve gerçek ofseti elde edilir (44). Her iki kalçanın etkilendiği durumda, proksimal femur geometrisi hasta yüzüstü pozisyonunda diğer kalçanın yerden etkilenen kalçadaki rotasyon miktarı kadar kaldırılması ile elde edilebilir (45). Lateral grafi, femoral kanalın anatomisini ve kanalın piriform fossa ile ilişkisini belirlemek için kullanılır (46). Proksimal femur kalkan-kanal genişliği oranı ile hesaplanan Dorr indeksi günümüzde en sık kullanılan yöntemdir (47). Çekilmiş grafilerde yapılacak ölçümler için filmlerdeki büyütme oranının bilinmesi gerekir. Normalde çekim masasından 102 cm uzaklıkta çekilmiş olan grafide büyütme oranı %10 olmalıdır (48). Grafilerin genel olarak değerlendirilmesi sırasında sakrum ve koksiksin, pubik simfizis hizasında olmaması veya obturator foramenlerin asimetrisi, pelviste rotasyona işaret eder (49).

BT, kemikteki defektleri, kemik stokunu değerlendirmek ve revizyon cerrahisi planlaması için kullanılabilir. Gerek halinde üç boyutlu rekonstrüksiyonlar da yararlı olmaktadır. Kontrastlı artrografi, asetabular komponentin değerlendirilmesine yardımcıdır, ancak teknik olarak kolay uygulanamadığı için rutin bir tetkik yöntemi değildir (50,51).

Nükleer incelemelerin özgülüğü yüksek olmasına rağmen duyarlılığı düşüktür. Teknesyum 99 ve galyum sitrat gibi nükleer maddeler, bazı ayırıcı tanılarda faydalı olabilir.

4.6. Revizyon Endikasyonları

Doğru endikasyonların belirlenmesi, hastanın sağlığı ve yaşam kalitesi açısından hayati önem taşır. Aşağıda revizyon cerrahisinin endikasyonları sıralanmıştır (52):

Aseptik gevşeme: İmplantların yerinden oynaması veya gevşemesi, revizyon cerrahisi gerektiren bir endikasyondur.

Kemik kaybı: Kalça protezi çevresinde kemik kaybı ilerliyorsa ve bu durum protezin stabilitesini etkiliyorsa revizyon cerrahisi düşünülebilir.

İmplant kırıkları veya diğer mekanik arızalar: Protezde mekanik arızalar, kırıklar veya komplikasyonlar meydana gelirse revizyon cerrahisi gerekebilir.

Dislokasyon: Kalça protezinin çıkması veya tekrarlayan dislokasyonlar, revizyon cerrahisi için bir endikasyon olabilir.

Enfeksiyon: Kalça protezi enfeksiyonu, revizyon cerrahisi gerektiren ciddi bir komplikasyondur. Enfeksiyon kontrolünün sağlanması için revizyon cerrahisi düşünülebilir.

Periprotetik kırıklar: Protez çevresinde kırıklar meydana gelirse ve bu durum protez stabilitesini etkilerse revizyon cerrahisi düşünülebilir.

Bu endikasyonlar, hastanın semptomları, radyolojik bulguları ve klinik değerlendirmeler temel alınarak değerlendirilmelidir. Kalça protezi ağrısı olmasa bile, hastanın durumu ve diğer olası patolojiler göz önünde bulundurulmalıdır. Revizyon cerrahisinin gerekliliği ve faydası, hastanın bireysel durumuna ve yaşam kalitesine göre değerlendirilmelidir.

4.6.1. Aseptik Gevşeme

Çimento-kemik veya protez-çimento arasında görülebilmektedir. Aseptik gevşeme total kalça artroplastisi revizyonlarının en sık sebebi olarak gösterilebilir. Aşınma ile oluşan partiküllerin eklemden protez-kemik ara yüzüne gelmesi ve osteoklastların kemik rezorpsiyonuna sebep olması gevşemeye sebep olur (53,54). Aseptik gevşemesinin belirlenmesinde hastanın düzenli grafi kontrol ve ilk cerrahide intraoperatif yerleştirilen implantların stabilite derecesi önemlidir. Haynes ve ark., osteoliz nedeniyle gerçekleştirdikleri 190 cerrahi olguda; %54,7 sadece asetabular, %20 sadece femoral ve %25,3 ise her iki komponentte osteoliz olduğunu göstermişlerdir (55). Osteolize bağlı en sık gevşemeler de genellikle birinci ve ikinci kuşak konvansiyonel polietilen insert kullanılan olgularda görülmüştür (55). Aseptik gevşemede görülen ağrı, yük vermekle uylukta ya da kasıkta görülen ağrıdır. Ağrı fiziksel aktivite artmakla beraber, dinlenmekle geriler. Genellikle hasta ağrısının oturma pozisyonundan ayağa kalkmakla beraber oluştuğunu söyler (56).

Çimentolu femoral komponentte görülen radyolojik bulgular içinde kesin gevşeme bulguları; çimentonun kırılması, stemin kırılması, femoral komponentte çökme olarak tanımlanmış, yüksek gevşeme ihtimali olan radyolojik bulgular arasında ise kemik-çimento arası radyolusensi çizgisinin devamlılığı ve 2 mm'den büyük olması gösterilebilir (51). Çimentosuz femoral stemlerde radyografik bulgular ise implant migrasyonu, stemin kemik temas alanında parsiyel de olsa radyopak çift çizgi görünümü ve kemik implant arası mesafenin artmış olması gevşeme lehine görülebilecek bulgulardır. Femur başının asetabular kap

içerisinde eksantrik şekilde yerleşimi de PE aşınmasını gösteren radyografik bulgulardandır. Femoral osteoliz olgularında cerrahi tedavi endikasyonları arasında ilerleyici lezyonlar, diyafiz osteolizi, olası kırık ve ağrı bulunur (51). Çimentolu asetabular kaplarda radyolojik gevşeme bulguları içinde; kap etrafındaki çimentonun absorpsiyonu ve bu absorpsiyonun tedrici olarak devam etmesi ile 2 mm'den fazla bir radyolusensinin varlığı, kapın mediale ya da superiora doğru göç etmesi, medial duvarda kırık olması, kapın inklinasyon ve anteversiyon açılarında değişiklik olması sayılabilir. Çimentosuz asetabular komponentlerde ise yine kaptaki konumlanma ve açı değişiklikleri ile kemik metal yüzey arasında (kap ya da vidalar) 2 mm'den fazla pelvik osteoliz saptanmasıyla radyolusensi görülmesi gevşeme lehine kabul edilebilecek bulgulardır. Kimi zaman kap etrafında kısmi gevşeme olmasıyla birkaç osteointegrasyon alanında iyi tutunum sağlaması ile stabilitede herhangi bir kayıp olmaz ve hastanın ağrı şikâyetleri hiç olmayabilir. Bu gibi durumlarda çoğu yazara göre 3–6 ay içinde ilerleyen osteolitik lezyonların olması revizyon endikasyonu doğurmaktadır (51).

4.6.2. Kemik Kaybı

Doğru sınıflama sistemlerinin kullanılması, kemik kaybının derecesini ve kapsamını belirlemek için önemlidir. Bu, cerrahların uygun revizyon stratejisi ve rekonstrüksiyon seçenekleri geliştirmelerine yardımcı olur. En sık Paprosky ve AAOS sınıflamaları kullanılmaktadır.

4.6.2.1 Asetabulum Defektlerinde Sınıflama

AAOS (Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi) (57) (Tablo 4.3) ve Paprosky (58) sınıflamaları, asetabular defektlerin tanımlanması ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde kullanışlıdır.

Tablo 4.3: Asetabular kemik defektleri için AAOS sınıflaması

Tip	Tanım
1	Segmental defekt
2	Kaviter defekt
3	Kombine defekt
4	Pelvik devamsızlık
4A	Hafif kemik defekti ile birlikte pelvik devamsızlık
4B	Ağır kemik defekti ile birlikte pelvik devamsızlık
4C	Pelvik radyasyon maruziyeti ile birlikte pelvik devamsızlık
5	Kalça artrodezi

Tablo 4.4: Asetabular kemik defektleri için Paprosky sınıflaması

Tip	Femur başı migrasyonu	İskial osteoliz	Kohler çizgisi	Gözyaşı figürü	Tedavi
1	Yok	Yok	Sağlam	Sağlam	Sementsiz hemisferik asetabular kap
2A	Superior < 3cm	Yok	Sağlam	Sağlam	Sementsiz hemisferik asetabular kap
2B	Superiolateral < 3cm	Hafif	Sağlam	Sağlam	Sementsiz hemisferik asetabular kap
2C	Medial < 3cm	Hafif	Bozulmuş	Hafif-orta lizis	Sementsiz hemisferik asetabular kap ve medial greftleme
3A	'Up and out' >3 cm	Orta	Sağlam	Hafif-orta lizis	Sementsiz hemisferik asetabular kap ± poröz metal augment/yapısal allograft
3B	'Up and in' >3 cm	Ağır	Bozulmuş	Ağır lizis	Sementsiz hemisferik asetabular kap ± poröz metal augment/yapısal allograft ± kap kafes rekonstrüksiyonu / triflange kap

Bu sınıflama sistemleri, cerrahların asetabular defektlerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve uygun tedavi seçeneklerinin planlanması konusunda rehberlik sağlar. Cerrahlar, hastanın spesifik durumuna ve kemik kaybının tipine bağlı olarak uygun bir revizyon stratejisi ve rekonstrüksiyon yöntemi belirleyebilir.

AAOS sınıflaması, asetabular defektleri tanımlamak ve cerrahi planlamayı kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Segmenter defektler, asetabulumun destekleyici kenarında kemiğin tamamen kaybını ifade ederken, kaviter defektler asetabular kavitenin kemik yapısında hacimsel kaybı temsil eder. Bu defektler, anterior, superior, posterior veya santral olarak alt gruplara ayrılabilir. Bazı durumlarda ise defektler kombinasyonlar halinde bulunabilir.

Paprosky sınıflaması ise preoperatif radyografiler ve intraoperatif bulgular temelinde kullanılır. Bu sınıflandırma sistemi, asetabular bileşenin konak asetabulumuna göre pozisyonunu ve radyografik kemik ölçümlerini değerlendirerek konak kemiğin durumunu belirler.

Preoperatif görüntüleme yöntemleri, asetabular defektlerin değerlendirilmesinde kullanılır. Ancak en kesin değerlendirme, cerrahi işlem sırasında gevşek komponentlerin çıkarılmasıyla yapılır. Bu aşamada cerrah, asetabulumun durumunu daha doğrudan gözlemleyebilir ve defektin boyutu, şekli ve konumu hakkında daha net bilgilere sahip olabilir. Bu bilgiler, uygun tedavi seçeneklerini belirlemek için önemlidir.

Sonuç olarak, asetabular defektlerin tanımlanması ve tedavi planlaması için hem preoperatif görüntülemeler hem de intraoperatif bulgular dikkate alınmalıdır. Bu şekilde cerrahlar, en iyi tedavi stratejisini belirleyebilir ve başarılı bir revizyon cerrahisi gerçekleştirebilirler.

Asetabular defektlerin tedavi amacı, kalça eklemi için rotasyon merkezinin mümkün olduğunca anatomik olarak geri kazanılmasıdır. Bu şekilde normal kalça eklem mekaniği ve asetabulumun yapısal bütünlüğü yeniden sağlanır. Ayrıca, revizyon implantlarının kemik yapısına mümkün olduğunca sağlam bir şekilde tutunması ve sabitlenmesi hedeflenir (52). Böylece kalça eklem fonksiyonunun restore edilmesi ve hastanın daha iyi bir yaşam kalitesine kavuşması hedeflenir.

4.6.2.2. Femur Defektlerinde Sınıflama

Femoral defektlerin tanımlanması ve tedavi protokolleri için asetabular defektlerdeki gibi AAOS (Tablo 4.5) ve Paprosky femoral defekt sınıflama sistemi (Tablo 4.6) kullanılmaktadır. AAOS Kalça Komitesi tarafından geliştirilen sınıflama sistemi, femoral defektlerin tanımlanması ve cerrahi seçeneklerin belirlenmesi için kullanılır. Bu sınıflama, hem kalça revizyon cerrahisinde hem de birinci basamak artroplastide kullanılabilir.

Femoral defektlerde, segmenter defekt, femurun destekleyici kortikal kabuğunda herhangi bir kemik kaybını ifade ederken, kaviter defekt kansellöz veya endosteal kortikal kemik lezyonlarını içeren kortikal kabuğa zarar vermeden oluşan kemik kaybını tanımlar.

Segmenter femoral defektlerin alt tipleri, proksimal, kısmi, tam, interkalar ve büyük trokanter olarak sınıflandırılır. Interkalar defekt, çevresel kemik kaybı ile birlikte alt ve üst kısımlarda sağlam bir yapıya sahip olduğunda ortaya çıkar. Büyük trokanter ise trokanterik

kaynamama ve abdüktör yetmezliği gibi özel sorunlar nedeniyle ayrı bir segmenter defekt olarak kabul edilir.

Kaviter defektler, femurda mevcut kemik kaybının derecesine göre tiplendirilir. Kansellöz defektler sadece kansellöz medüller kemiğin kaybını temsil ederken, kortikal kaviter defektler daha geniştir ve kansellöz ve endosteal kortikal kemik stoğunun kaybını içerir. Ektazi ise korteksin incilmesi ve kansellöz kemik kaybına ek olarak femurun genişlemesini ifade eder. Kombine segmenter ve kaviter defektler genellikle revizyon cerrahisinde görülür.

Femoral kanalın distorsiyonu da tanımlanmıştır. Bu, femoral geometrinin açısal veya rotasyonel olarak distorsiyona uğraması anlamına gelir. Kalça gelişimsel hastalıkları, kırık iyileşmesinde hatalı kaynama, önceki osteotomiler ve implant gevşemesi, distorsiyonu etkileyebilecek faktörler arasındadır.

Stenoz, femoral kanalın kısmi veya tam tıkanıklığını ifade eder ve önceki travma, fiksasyon cihazları veya kemik hipertrofisi gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

Femoral devamsızlık ise akut kırık veya kaynama problemleri nedeniyle femurun bütünlüğünün kaybını ifade eder.

Tablo 4.5: Femoral kemik defektleri için AAOS sınıflaması

Tip	Tanım
1	Segmental defekt (proksimal,kısmi,tam,interkalar,büyük trokanter)
2	Kaviter defekt (kansellöz,kortikal,ektazi)
3	Kombine defekt
4	Dizilim bozukluğu (açısal,rotasyonel)
5	Femoral stenoz
6	Femoral devamsızlık

Della Valle ve Paprosky, femoral defektler için sınıflama geliştirmiştir (59). Bu sınıflandırmaya göre:

Tablo 4.6: Femoral defektlerde paprosky sınıflaması

Tip 1	Minimal metafizyel kemik kaybı
Tip 2	Sağlam diafiz, geniş metafizyel kemik kaybı
Tip 3A	Geniş metadiafizer kemik kaybı, diafizde minimum 4 cm'lik bozulmamış kortikal kemik
Tip 3B	Geniş metadiafizer kemik kaybı, diafizde 4 cm'den az bozulmamış kortikal kemik
Tip 4	Geniş metadiafizer kemik kaybı, yetersiz diafizer kemik stoğu

Tip 1'de, tedavide çimentolu veya çimentosuz primer uzun komponentlerle revizyon düşünülebilir.

Tip 2 'de kalkar destekli femoral stemler gerekmektedir. Çünkü bunlar ekstremitte uzunluğunu korumaya yardımcı olur. Çimentosuz poroz kaplı stemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilir.

Tip 3A'da, 8 inç veya daha büyük yaygın poroz kaplı stemler kullanışlı olabilir.

Tip 4'de, allogreft, impaksiyon grefti veya proksimal femoral replasman veya modüler tümör protezi gibi yöntemler kullanılabilir.

4.6.3. Dislokasyon

Literatürde TKA'dan sonra dislokasyon insidansı %1-15 bildirilmiştir (60). Küçük çaplı baş kullanımı, etekli baş kullanımı, yükseltilmiş kenarlı asetabular liner kullanımı ve bacak boyunun eşitlenememesi, dislokasyon riskini artıran nedenlerdendir (61). Tekrarlayan çıkıkların en sık sebebi ise komponentin hatalı pozisyonlanmasıdır (62). Literatürde asetabular komponent için 'güvenli bölge' tanımı yapılmıştır (63). Kalça stabilitesi için her iki komponent birlikte değerlendirilerek elde edilen 'kombine anteverziyon' ile sağlanmalıdır (63).

Cerrahi yaklaşım da çıkık oluşmasında etkilidir. Posterior cerrahi yaklaşım ile %3,2, direkt lateral yaklaşım ile %0,6, anterolateral yaklaşım ile %2,2 ve direkt anterior yaklaşım ile %0,6 çıkık oranları bildirilmiştir (64). Yaşla birlikte dislokasyon görülme insidansı da

artmıştır, neden olarak ise ilerleyen yaşlarda nörokognitif fonksiyonların zayıflaması gösterilmiştir (65). Ayrıca; adale distrofisi ya da abduktor zayıflığı olanlarda, psikoz, Parkinson, Alzheimer, serebral palsi, serebrovasküler hastalık öyküsü, alkolizm ve uyuşturucu bağımlılığı olan hastalarda çıkık insidansları fazladır (66).

4.6.4. Periprostetik Enfeksiyon

Periprostetik enfeksiyon, artroplasti cerrahilerinden sonra ciddi bir komplikasyon olarak karşılaşılan bir durumdur. Kalça artroplastisinde periprostetik enfeksiyon oranı %1-3 aralığında bildirilmiştir (67). Bu enfeksiyonlar, artroplasti sayısındaki artışla birlikte önem kazanmaktadır. Uzun tedavi süreci, kemik defektleri ve antibiyotik direncine sahip mikroorganizmalar, tedaviyi zorlaştıran faktörlerdir. Staphylococcus aureus, periprostetik enfeksiyonlarda en sık karşılaşılan etken patojen olarak bilinir (68).

Periprostetik enfeksiyonlar genellikle artroplasti cerrahisi sonrası ilk 6 hafta içinde akut olarak ortaya çıkabilir. 6 hafta ile 1 yıl arasında ortaya çıkan enfeksiyonlar ise subakut olarak adlandırılır. 1 yıldan sonra gelişen enfeksiyonlar ise geç enfeksiyon olarak ifade edilir. Subakut enfeksiyonlar genellikle perioperatif dönem kontaminasyonu ile ilişkilidir, geç enfeksiyonlarda ise enfeksiyon lenfatik veya hematogen yol ile oluşmaktadır.

Periprostetik enfeksiyon tedavisinde tek basamaklı veya iki basamaklı reimplantasyon, debridman ve rezeksiyon artroplastisi gibi seçenekler bulunmaktadır. İki basamaklı cerrahide, ilk aşamada implantlar çıkarılır ve yeterli debridman ve yıkama yapılır. Antibiyotikli boşluk doldurucular çimento ile hazırlanabilir veya hazır kullanılabilir. İlk aşamadan sonra, etken mikroorganizmaya yönelik antibiyotik tedavisi başlanır ve aralıklı olarak CRP ve ESH kontrolü yapılır. Enfeksiyonun temizlendiği kanısına varıldığında, ikinci aşamada kalıcı kalça artroplastisi yapılır.

4.7. Preoperatif planlama

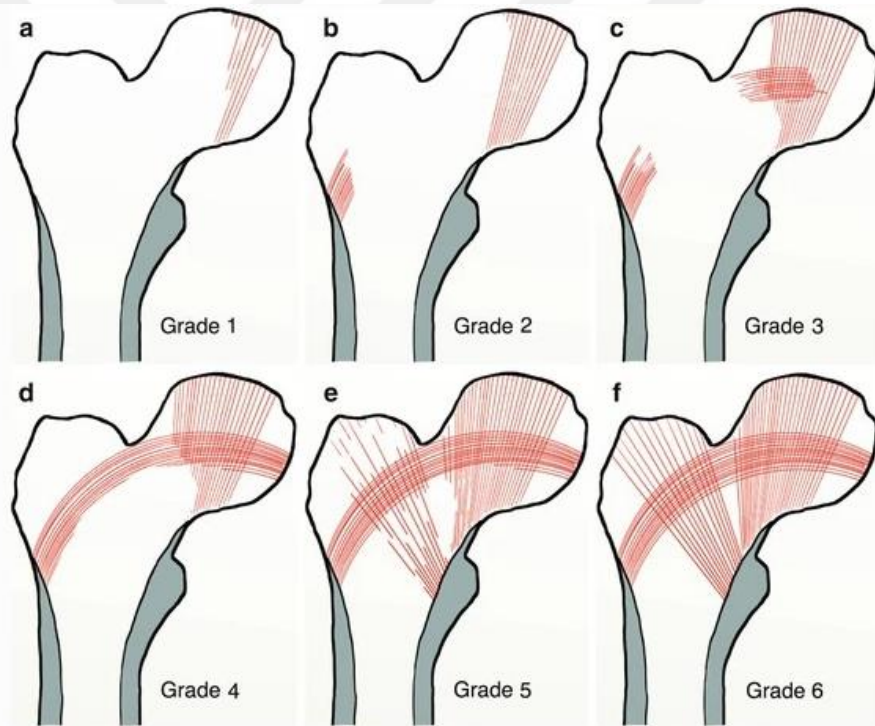
Çimentolu protezlerde aseptik gevşeme gibi geç görülen komplikasyonların daha fazla görülmesi sebebiyle genç ve aktif hastalarda öncelikli olarak çimentosuz protez tercih edilir. Çimentosuz protezlerde ise, yeterli kemik stoğunun varlığında primer stabilite sağlanabilmektedir.

Protez tercihinde dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Bunlar:

Hastanın cinsiyeti: Bayanlarda, yaklaşık 40 yaş civarında kemik yoğunluğunda azalma başlar ve menopoza bağlı hormonal eksiklik nedeniyle bu durum daha belirginleşir.

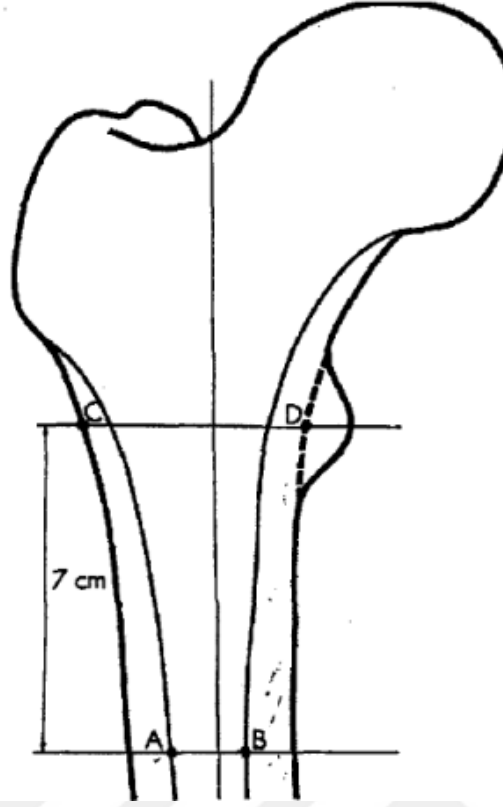
Hastanın yaşı: 50 yaşın altındaki hemen her hastada çimentosuz protez tercih edilmelidir. Gevşemeye bağlı revizyon cerrahilerinde çimentosuz protezin çıkarılması daha kolay olurken, "bone on growth" gerçekleşmiş çimentosuz implantların çıkarılması çimentolulara göre daha zor olabilir. 70 yaşın üzerindeki hastalarda ise çimentolu protezler tercih edilebilir.

Singh indeksi (Şekil 4.9): Singh indeksi, femur boynu için osteoporoz değerlendirmesinde kullanılan bir indekstir. Baş ve trokanterik spongiosa'daki trabeküler yapı değişikliklerine dayanır.



Şekil 4.10: Singh indeksi (69)

Morfolojik kortikal indeks (Şekil 4.10): Femur AP grafilerine bakılarak ölçülür. Trokanter minör seviyesinde lateral ve medial dış korteksi birleştiren ve femur vertikal aksına dik olan mesafenin, 7 cm distaldeki medüller kanalın genişliğine oranıdır. Bu oran 3'ten büyük olmalıdır. Oran 2.3'ten küçük ise çimentolu protez kullanımı düşünülebilir.



Şekil 4.11: Morfolojik kortikal indeks (70)

Asetabular komponentin tespiti için yeterli kemik stoğu, reamerizasyon miktarını, kemik greft gerekliliği, protrüzyon veya osteofitlerin belirlenebilmesi için pelvis grafiklerinin iyi değerlendirilmesi gerekir. Asetabular defekt varsa, kemik grefti kullanılması düşünülmelidir.

Şablonlama sırasında, asetabulum üzerindeki şablona röntgendeki asetabulumun subkondral kemiği hizalanır. Asetabular komponentin seçimi, asetabulumdaki kemik miktarına bağlıdır. Şablonlamada özellikle asetabular komponentin süperolateralinin taşmamasına dikkat edilmelidir. Eğer intraop taşma oluyorsa inferomediladaki osteofitlere ve medializasyon miktarına tekrar bakmak gerekir. Şablonlamada ideal olanı kabın inferomediali ile teardrop (gözyaşı) figürünün ve transvers asetabular ligamentin aynı hizada olmasıdır. Bu gözyaşı damlası görünümü medial duvar kalınlığı ve kabın medializasyonunun değerlendirilmesinde önemlidir.

Femurun ölçümü, protez başının uygun seviyeye yerleştirilmesini belirlemek için önemlidir. Protez başı daha yüksekte yerleştirilecekse, normalden daha geniş bir protez seçilmelidir. Protez başı daha alçakt yerleştirilecekse, daha küçük bir boy protez seçilmelidir. Eşit uzunlukta ekstremit isteniyorsa femur başının merkezi referans alınarak şablonlama yapılmalıdır. Femoral sapın büyüklüğü, korteks iç tabakasına tam olarak oturup oturmadığına göre belirlenir. Femur boyunun kesileceği seviye, röntgen üzerinden belirlenir. Femur boyun

kesimi, femur boynu kesi bölgesinin intertrokanterik hattına olan uzaklığı veya trokanter majör tepesinden geçen yatay çizginin femur başına olan dikey uzaklığı dikkate alınarak yapılır.

4.7.1. Radyografik Değerlendirme

Total kalça protezinde, kalça eklemi değerlendirmek için en sık kullanılan ve en faydalı görüntüleme yöntemi direk radyografilerdir. Bunun için aşağıdaki özelliklere dikkat edilmelidir:

İyi kalitede çekilmiş olmalıdır: Yüksek kalitede çekilmiş radyografiler, femur boynundaki trabeküller görülerek osteoporoz derecesini belirlenir (71).

Femurun üst kısımları görünür olmalıdır.

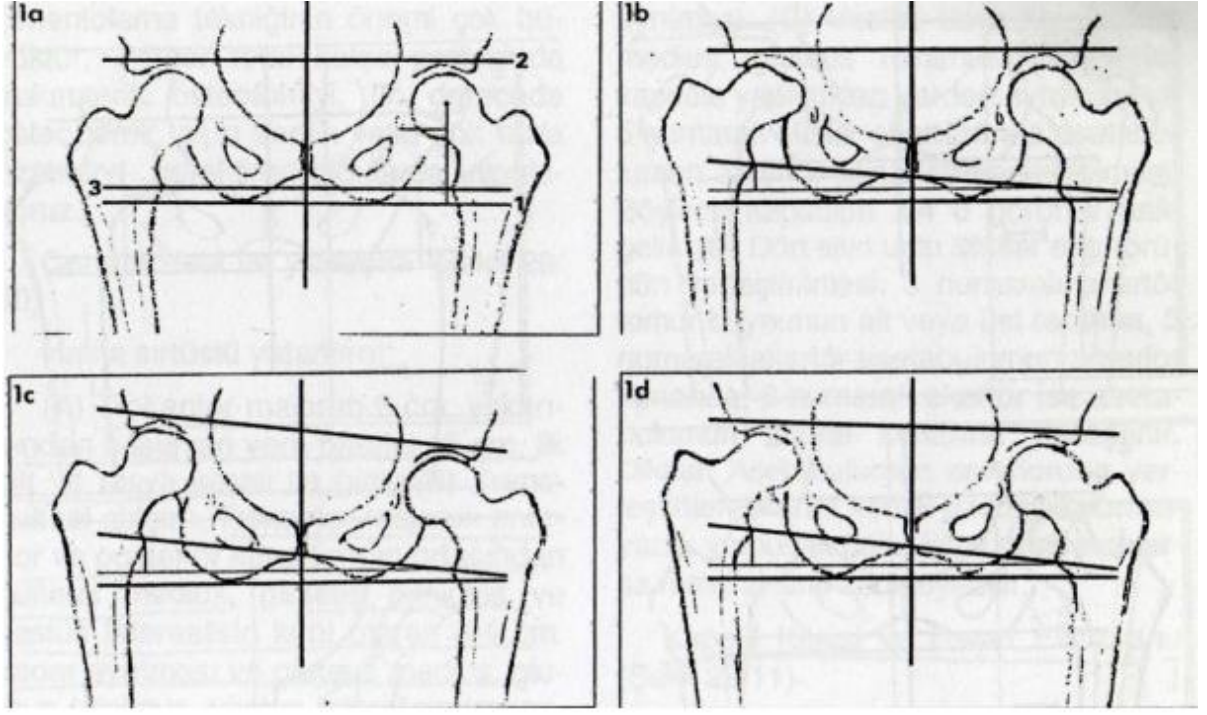
Pelvisdeki tüm anatomik işaretler net bir şekilde görülmelidir.

Karşılaştırma yapabilmek için aynı özelliklere dikkat edilmelidir: Her takipte yapılan radyografilerde karşılaştırma yapabilmek için aynı özelliklere dikkat edilmelidir.

Kısalık 3 farklı yerden çekilen çizgi ile ölçülebilir. Böylece kısalığın hangi anatomik bölgeden kaynaklandığı ve ne tür bir eşitsizlik olduğu belirlenir. Bu çizgiler her iki iskiümdan, asetabulum tepesinden ve trokanter minörden çizilen çizgilerdir (Şekil 4.11).

- Eğer üç çizgi birbirine ve yere paralel ise, bu durumda bacaklarda herhangi bir kısalık bulunmamaktadır.
- Eğer asetabulum tavanlarından geçen çizgi ile tuber iskiümlardan geçen çizgi birbirine ve yere paralelken, trokanter minörlerden geçen çizgi paralel değilse, bu durumda ekstremiteye bağlı bir eşitsizlik vardır.
- Asetabulum tavanı ve trokanter minörden geçen çizgiler paralelken, tuber iskiümdan geçen çizgi sapma gösteriyorsa, bu durum pelvik oblisiteye bağlı bir eşitsizlik olduğunu gösterir.
- Eğer üç çizginin hiçbiri birbirine paralel değilse, bu durumda eşitsizliğin nedeni hem pelvik oblisite hem de ekstremita kaynaklı olabilir.

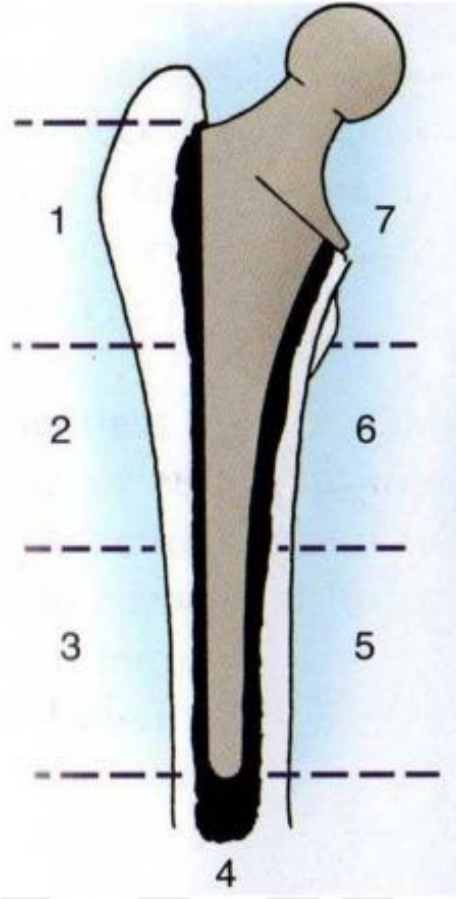
Bu değerlendirmeler, pelvis AP grafisi üzerindeki belirli hatların birbirine olan ilişkisini değerlendirerek kısalığın kaynağını belirlemek için kullanılır.



Şekil 4.12: Pelvis AP grafide uzunluk farkının ölçülmesi (Kalça Cerrahisi ve Sorunları Rıdvan EGE) (72)

Ameliyattan hemen sonra yapılan AP grafileri, femoral stemin medüller kanal içinde uygun konumda ve stabil bir şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğini kontrol etmek için kullanılır.

Femoral stemin stabilitesi için ise, Gruen ve arkadaşları tarafından belirlenen 7 bölgeye (Gruen zonları) bakılarak değerlendirilir (73). Bu değerlendirmede Engh ve arkadaşlarının belirlediği kriterlere göre aşağıdaki bulgular gözlenir (Şekil 4.12) (74).



Şekil 4.13: Femoral komponente ait zonlar (Gruen) (Campell' Operative Orthopaedics, 2008)

- Çimentosuz femoral stemde stabil kemik fiksasyonu:

İmplantta çökme bulunmaz.

Stem çevresinde radyoopak çizgi yok veya çok az mevcuttur.

- Çimentosuz femoral stemde stabil fibröz fiksasyon:

İlerleyici migrasyon gözlenmez (hafif erken migrasyon olabilir).

Stem çevresinde geniş radyoopak hat görülmez.

Femoral kortekste lokal hipertrofi bulgusu olmamalıdır.

- İnstabil implant durumunda:

Femoral stem femoral kanal içinde ilerleyici migrasyona uğrar.

Stem çevresinde en az kısmi olarak diverjan ve geniş radyoopak çizgiler bulunur.

Stem boynunun hemen aşağısında ve uç kısmında kortikal dansite artışı ve kalınlaşma vardır.

Çimentolu femoral stemde gevşeme bulguları:

Femoral komponentin süperolateral üçte biri ile bitişik sement manto arasındaki radyolusen hattın varlığı, sapın sementten ayrıldığını ve sapın erken deformasyonunu işaret eder.

Sement mantosu ile çevreleyen kemik arasındaki radyolusen hat gevşemeyi destekler.

Sement mantosunun tamamının ve stemin çökmesi veya stemin sement mantosu içine migrasyonu

Femoral stemin varus pozisyona değişimi.

Basıncın düşük olduğu bölgelerde sementin ufalanması, özellikle stemin superomedial kısmıyla femur boynu arasında veya ince sement mantosunun bulunduğu bölgede.

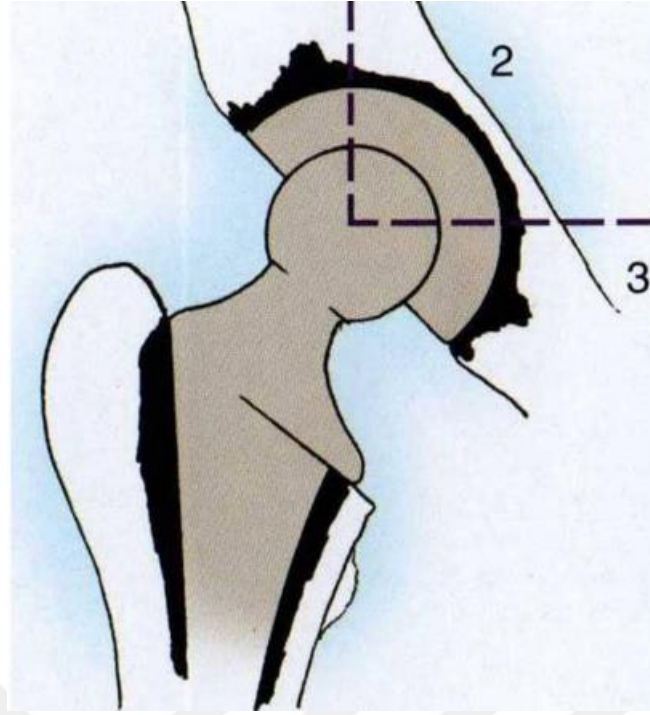
Sement mantosunun kırığı, genellikle stemin uç kısmına yakın oluşur.

AP ve lateral grafide stemin deformasyonu.

Stemin tam veya parsiyel kırığı.

Femoral komponentin vertikal hareketini, femoral stemin superomedial köşesi ile trokanter minörün hemen bittiği yer arasındaki mesafeye bakılarak değerlendirilir. Bazı durumlarda trokanter minörün üst kısmı tam olarak belirlenemez. Bu tip durumlarda, femoral stemin süperolateral köşesi ile trokanter majorün tepesi arasındaki mesafeye bakılır. Postoperatif dönemde çekilen grafilerde, trokanter minörden yapılan ölçümde 5 mm veya daha fazla bir azalma veya trokanter majörden yapılan ölçümde 5 mm veya daha fazla bir artma, protezin femoral steminin aşağı yönde migrasyonunu gösterir ve istenmeyen bir durumdur (74,75).

Asetabular komponentin stabilitesi, DeLee ve Charnley tarafından belirlenen 3 bölgeye (DeLee zonları) göre ve Callaghan ve arkadaşları tarafından tanımlanan kriterlere göre değerlendirilir (76,77). Asetabular komponentin vertikal, horizontal veya her iki yönde yer değiştirmesi değerlendirilir (Şekil 4.13).



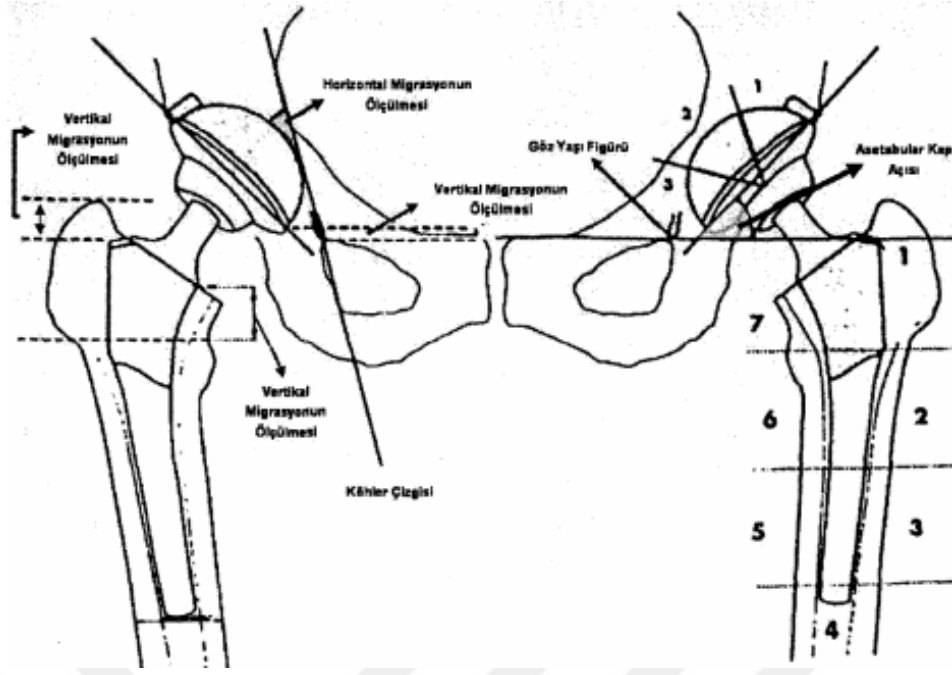
Şekil 4.14: Asetabular komponente ait zonlar (Dee Lee ve Chanley) (Campell' Operative Orthopaedics, 2008)

Asetabular kap açısı, asetabular stemin iki ucunu birleştiren çizgi ile her iki gözyaşı figürünü birleştiren çizgi arasındaki açı, inklinasyon açısı olarak adlandırılır. Normal değeri 35° - 55° arasında olduğu varsayılır. Bu açının altında veya üstünde olduğu durumlar, asetabular komponentin malpozisyonu ile ilişkilidir (74,75). Ayrıca asetabular komponent, 15 derece anteversiyonda yerleştirilmelidir.

Asetabular komponentin yer değiştirmesi (Şekil 4.14):

a) Vertikal yer değişimi: Asetabular kap ve aynı taraf gözyaşı figürü alt köşeleri arasındaki mesafe ölçülerek değerlendirilir.

b) Horizontal yer değişimi: Köhler çizgisi ile kapın dış kısmının merkezi arasındaki mesafe ölçülerek değerlendirilir.



Şekil 4.15: Femoral ve asetabular komponentin radyolojik değerlendirilmesi

Çimentolu asetabular kaptaki gevşeme bulguları şunlardır:

Sement mantosunun etrafındaki kemiğin bir kısmının veya hepsinin rezole olması ve rezole olan alanın büyümesi, özellikle 2 mm'den büyükse ve postoperatif 6 aydan daha uzun bir sürede ilerleyici ise önemli bir bulgudur.

Sement mantosunun ve asetabular komponentin yukarı ve içe doğru yer değiştirmesi ve pelvise protrüzyonu.

İnklınasyon açısı ve anteversiyonun derecesindeki değişim.

Baş ile asetabular komponentin dışı arasındaki mesafenin azalmasıyla anlaşılan asetabular komponentte aşınma.

Asetabular komponentin veya sementin kırılması.

Asetabulumda radyolusent hatlar DeLee ve Charnley zonlarına göre değerlendirilir. Kontrol grafilerinde, 2°'den fazla kap açısında değişikliği, 2 milimetreden çok dikey ve/veya yatay yer değişimi ve ilerleyici veya 2 veya daha fazla zonda 2 mm'den daha geniş radyolusent çizgilerin olması asetabular komponentin instabilitesi lehinedir. Bu bulgular, asetabular komponentin yer değiştirmesi veya gevşemesi olabileceğini gösterir (73,78).

4.8. Revizyon Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşım

Doğru cerrahi yaklaşımın seçilmesi önemlidir. Cerrahinin kolaylığı açısından cerrahın alışık olduğu kesi kullanılmalıdır.

Öcelikle hastanın eski kesisi tercih edilmelidir. Bu, cilt beslenmesi, iyileşme ve estetik avantajı açısından daha iyidir. Birbirine yakın (<6 cm) ve paralel olmayan kesilerden kaçınılmalıdır. Önceki kesiden farklı bir kesi gerektiğinde, akut açılanmalardan (<60°) kaçınılmalıdır.

Cilt kesisi sonrasında derin fasyal tabaka bulunur. Cerrahi işlem tamamlandıktan sonra, derin fasya katmanının kapatılabilir şekilde kalması akıntı, enfeksiyon gibi komplikasyonların önlenmesi için önemlidir.

Eklem bölgesinde subtotal sinovektomi yapılır. Revizyon cerrahisi geçirmiş bir kalça eklemine sinovyum genellikle bol ve fibrotiktir, bu nedenle sinovektomi cerrahi alanı arttıracaktır.

Asetabüler cerrahi alanı oluşturmak, genellikle femoral cerrahi alan oluşturmaya göre daha zordur. Ama femoral taraf revizyonunun da kendine ait zorlukları vardır. Örneğin, stem kısmında iyi bir tutunma olduğunda uzatılmış trokanterik osteotomi (UTO) gerekebilir.

Cerrahide karşılaşılan önemli engeller arasında trokanter majör ve abdüktör kol bulunur. Bu mekanizma, stabilite için önemlidir. Artık, bu cerrahilerde abdüktör kolu korumak hedeflenmektedir. UTO, bu yapıyı korumak için iyi bir methodtur. Heterotopik ossifikasyon (HO) da başka bir engel olabilir. HO, ameliyat öncesinde röntgenlerle belirlenebilir. HO, kalça hareketini kısıtlayabilir hatta ankiloza neden olabilir. HO'lu kalçanın cerrahisinde, damar, sinir gibi yapılar da risk altındadır.

Her yaklaşımın kendine göre iyi ve kötü yanları vardır. Genellikle, birçok cerrah, rahat uygulanabilirliği ve asetabulumun posterioruna erişim kolaylığı nedeniyle posterior yaklaşımı tercih eder. Ama, anterior yaklaşıma kıyasla artmış dislokasyon oranı en önemli dezavantajdır (79). Çıkık yüzdesi, büyük femur başlarının rutin olarak kullanılmasıyla azalabilir, ancak hala revizyon kalça artroplastisinin en yaygın komplikasyonlarından biridir (80).

Anterolateral yaklaşım, hasta supin pozisyonda yatar, dolayısıyla hastanın konforlu bir şekilde oryantasyonunun sağlanması, bacak uzunluğunun ameliyat sırasında daha rahat

değerlendirilebilmesi ve asetabulumun daha iyivgörülebilmesi gibi avantajlar sunar. Ayrıca dislokasyon oranları da düşüktür (81,82). Bununla birlikte, gluteus medius kasının trokanter majorun anteriorunda bulunması ve trokanter majorun 5 cm proksimalinde yer alan süperior gluteal sinirin yaralanma riski ve buna bağlı olarak topallama görülmesi gibi problemli konular vardır (83).

Direkt lateral yaklaşım, posterior yaklaşıma göre dislokasyon oranı daha azdır (84,85). Nörolojik komplikasyon oranı anterolateral yaklaşıma göre daha azken, gluteus mediusun topallama oranı posterior yaklaşıma göre fazla bulunmuştur (83,86). Lateral yaklaşımda, gluteus medius kasının trokanter majorun üstünden 6 cm proksimaline ayrılması, superior gluteal sinir zedelenme riskini arttırabilir (71).

Posterior yaklaşım, abduktor mekanizmaya zarar vermeme ve iliotibial bant fonksiyonunu bozmama gibi avantajları sebebiyle postoperatif periyotta hızlı rehabilitasyona olanak sağlar. Bu yaklaşımda ekartasyon nispten kolay olsa da oryantasyon zor olabilir. Anterolateral yaklaşıma kıyasla düşük kanama, iyi abduktor kas gücü sağlar. Ancak, anterolateral yaklaşıma göre yüksek kalça dislokasyonu ve enfeksiyon oranları bildirilmiştir (73,78). Ayrıca, dikkat edilmezse siyatik sinir hasarı riski yüksektir (87).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Hastaların Belirlenmesi

Hastanemiz yazılım programıyla Ocak 2017- Aralık 2022 tarihleri arasında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ameliyat kodlarından P612480 (kalça revizyon artroplastisi, total) ve P612470 (kalça artroplastisi, asetabular liner değiştirilmesi, total), P612471 (kalça asetabular revizyonu, parsiyel), p612472 (kalça femoral stem revizyonu, parsiyel) ve P12340 (kalça eklem total protezi) no'lu kod girilen hastalar belirlenmiştir. Ocak 2017- Aralık 2022 yılları arasında revizyon total kalça artroplastisi yapılan 205 hasta ve primer kalça artroplastisi yapılan 737 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastanemizdeki bilgi işlem sistemi faturalama biriminden hastaların revizyon ve primer kalça artroplastisi operasyonlarındaki maliyet dokümantasyonları elde edilmiştir.

Hastanemizin yazılım programı ve hasta dosyalarından edinilen bilgilere göre, hastalar ile ilgili demografik bilgilere (yaş, cinsiyet, taraf), komorbidite bilgilerine (diyabet, hipertansiyon, kronik obstruktif akciğer hastalığı, koroner arter hastalığı, kronik böbrek hastalığı, diğer hastalıklar), geçirmiş oldukları cerrahi operasyon sayılarına ve hastanede yatış sürelerine, ameliyat sırasında kullanılan malzemelere ulaşılmıştır.

5.2. İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler; ortanca (minimum, maksimum, IQR) ve frekans (yüzde) olarak sunuldu. Nicel verilerin normallik varsayımı Kolmogorov Smirnov Testi ile test edildi. Nicel verilerin analizinde normallik varsayımına göre Student's T Testi veya Mann-Whitney U Testi, nitel verilerin değerlendirilmesinde ise Pearson Ki-Kare veya Fisher's Exact Testi Kullanıldı. Nicel veriler arasındaki ilişki ise Spearman Rho Korelasyon Katsayısı ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilip analizlerin gerçekleştirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Versiyon 15.0, Chicago, IL.) kullanıldı.

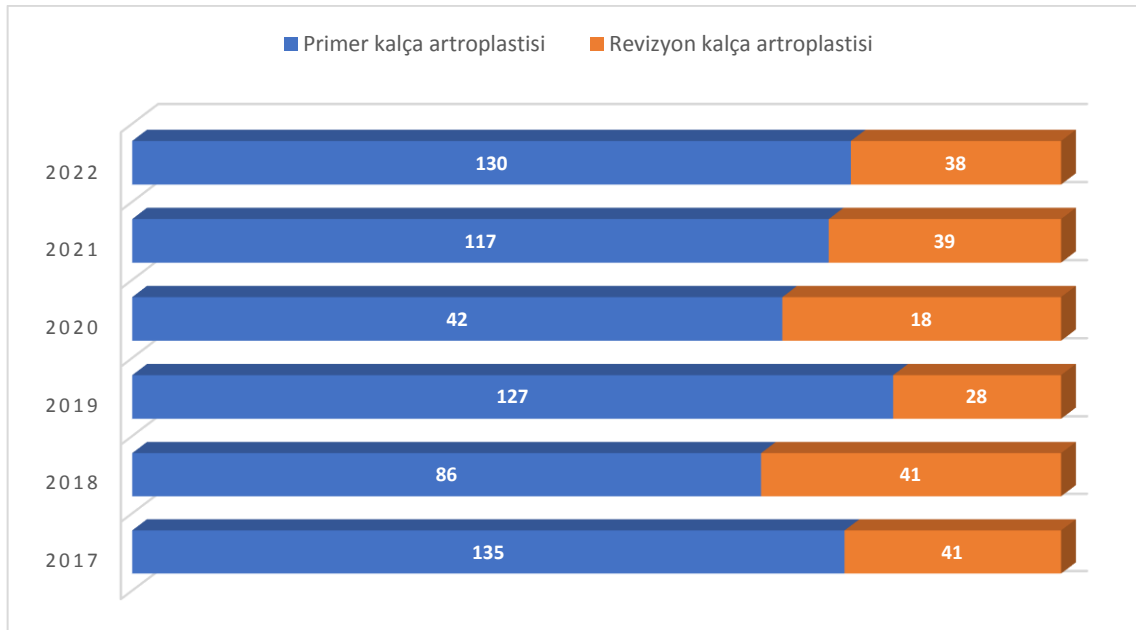
6. BULGULAR

Ocak 2017- Aralık 2022 yılları arasında opere edilen hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup 205 revizyon,737 primer kalça artroplastisi uygulanan hastalar çalışmaya dahil olmuştur. Hastaların demografik bilgileri Tablo 6.1’de gösterilmiştir. Hastaların komorbiditeleri de değerlendirmeye katıldı ve primer ve revizyon kalça artroplastisi uygulanan hastaların komorbiditeleri arttıkça maliyetin de istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlendi (primer kalça artroplastisi için $p<0.001$, revizyon kalça artroplastisi için $p<0.001$).

Tablo 6.1: Hastaların demografik bilgileri

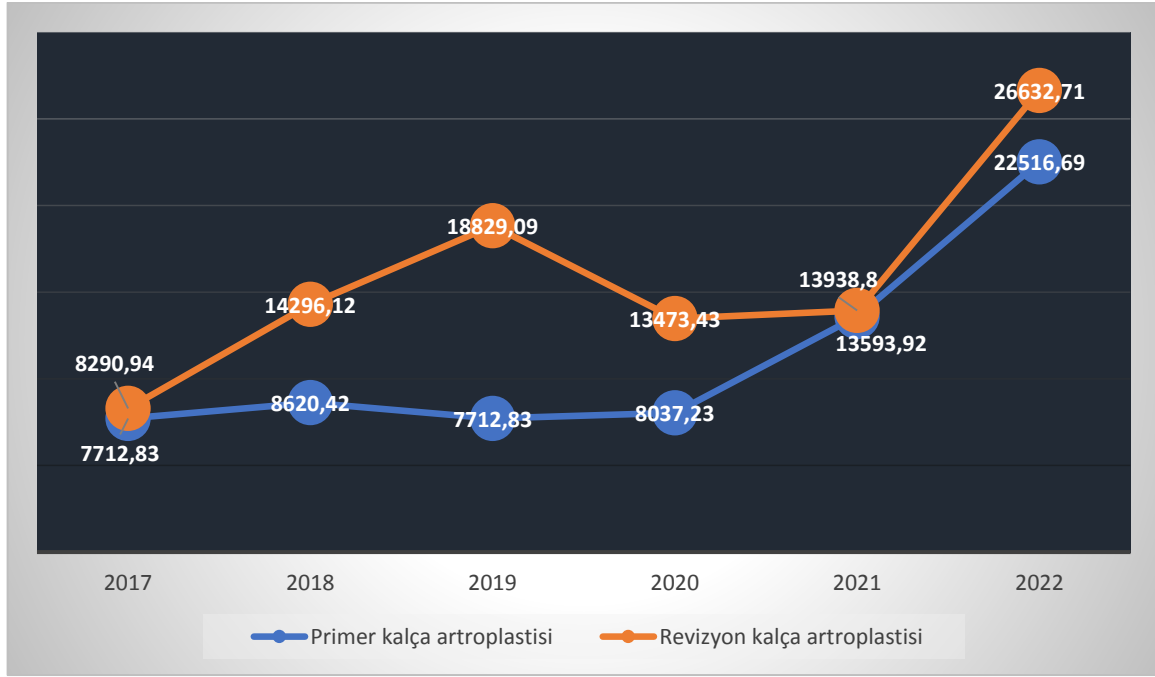
	Primer kalça artroplastisi	Revizyon kalça artroplastisi
Vaka sayısı	737 (%78.2)	205 (%21.8)
Yaş	60.70±13.97	65.8±14.21
Cinsiyet (Erkek/kadın)	74 (%7.9)/131 (%13.9)	227 (%24.1)/510 (%54.1)
Taraf (sağ/sol)	337 (%35.8)/400 (%42.5)	100 (%10.6)/105 (%11.1)

Kliniğimizde yıllara göre yapılan primer ve revizyon kalça artroplastilerinin dağılımı Şekil 6.1’de gösterilmektedir.



Şekil 6.1: Yıllara göre opere edilen hastaların dağılımı

Ocak 2017- Aralık 2022 yılları arasındaki toplam primer ve revizyon kalça artroplastisi vakalarının maliyetlerinin karşılaştırılmasında;6 yıldaki revizyon vakalarının median maliyeti 15069,77 türk lirası (TL) iken, primer kalça artroplastilerinde bu miktar 8716,47 TL ve bu oran istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p<0.001$). Yıllara göre karşılaştırıldığında ise her yılda revizyon vakalarının maliyetleri daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlılık değışiklik göstermekteydi (2017 için $p:0.335$, 2018 için $p<0.001$, 2019 için $p<0.001$,2020 için $p<0.001$,2021 için $p:0.238$, 2022 için $p<0.001$) (Şekil 6.2).



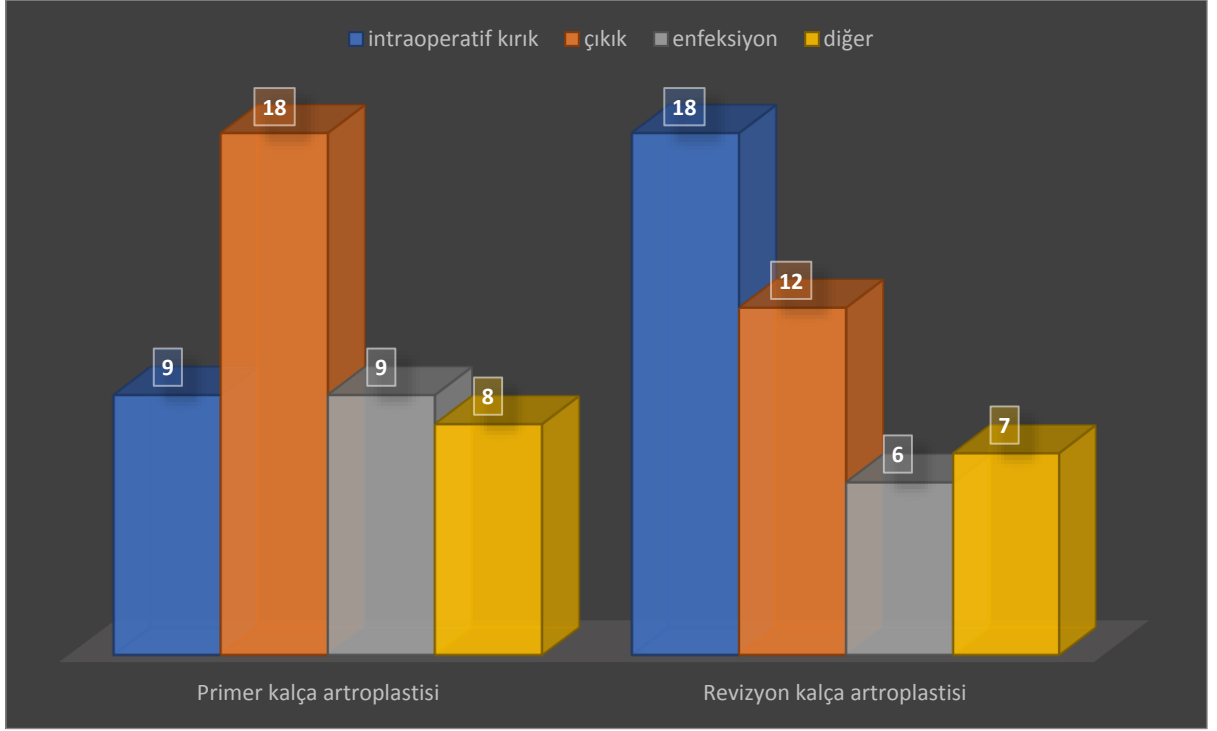
Şekil 6.2: Primer ve revizyon kalça artroplastisi vakalarının maliyet analizinin yıllara göre karşılaştırılması

Hastaların komorbiditelerine bakıldığı zaman her iki grupta da komorbidite arttıkça hasta başına maliyet miktarı da artmaktadır ($p<0.001$, $p:0.001$).

Komplikasyonları karşılaştıracak olursak istatistiksel olarak revizyon kalça artroplastisinde anlamlı olarak yüksek çıktı ($p<0.001$) (Tablo 6.2) (Şekil 6.3). İki grupta da komplikasyon arttıkça hasta başına düşen maliyet miktarı anlamlı derecede yüksektir ($p<0.001$, $p<0.001$).Primer kalça artroplastisinde komplikasyon olmayan hastalarda, hasta başı maliyet median değeri 8672,55 TL iken, komplikasyon gelişenlerde 15725,34 TL idi.Revizyonlarda ise komplikasyon gelişenlerde 29354,14 TL iken, gelişmeyenlerde 13799,19 TL idi.

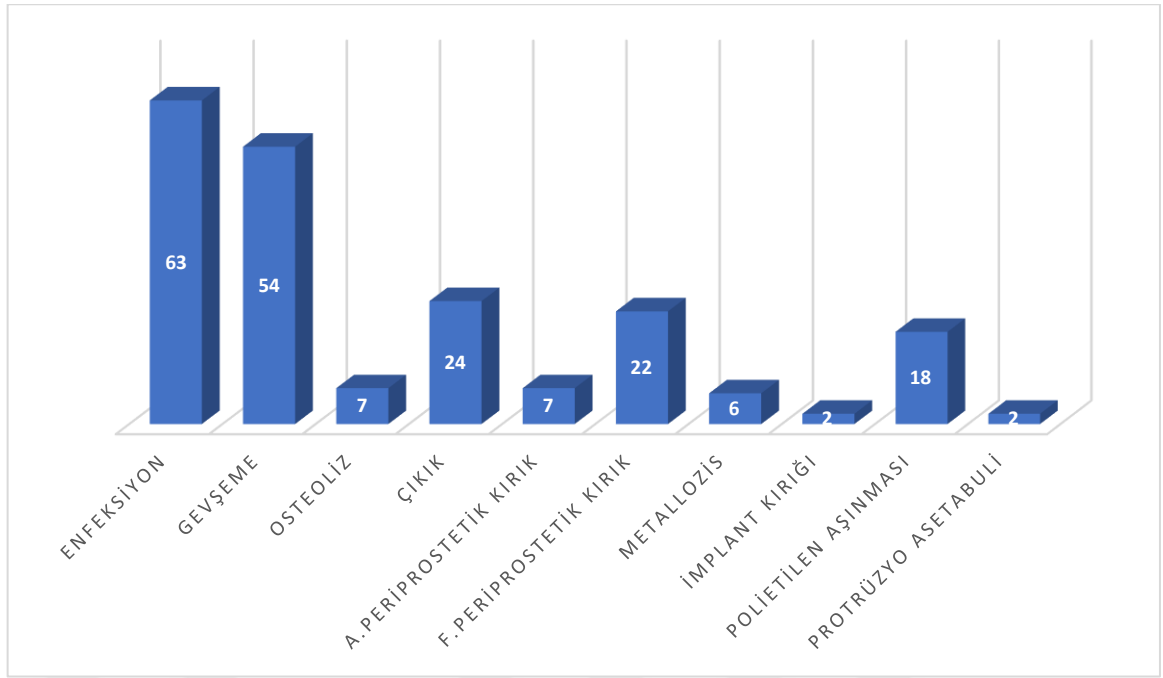
Tablo 6.2: Primer ve revizyon kalça artroplastisinde komplikasyon oranlarının karşılaştırılması

	Komplikasyon		Total
	Var	Yok	
Primer kalça artroplastisi	44 (%6)	693 (%94)	737 (%100)
Revizyon kalça artroplastisi	43 (%21)	162 (%79)	205 (%100)

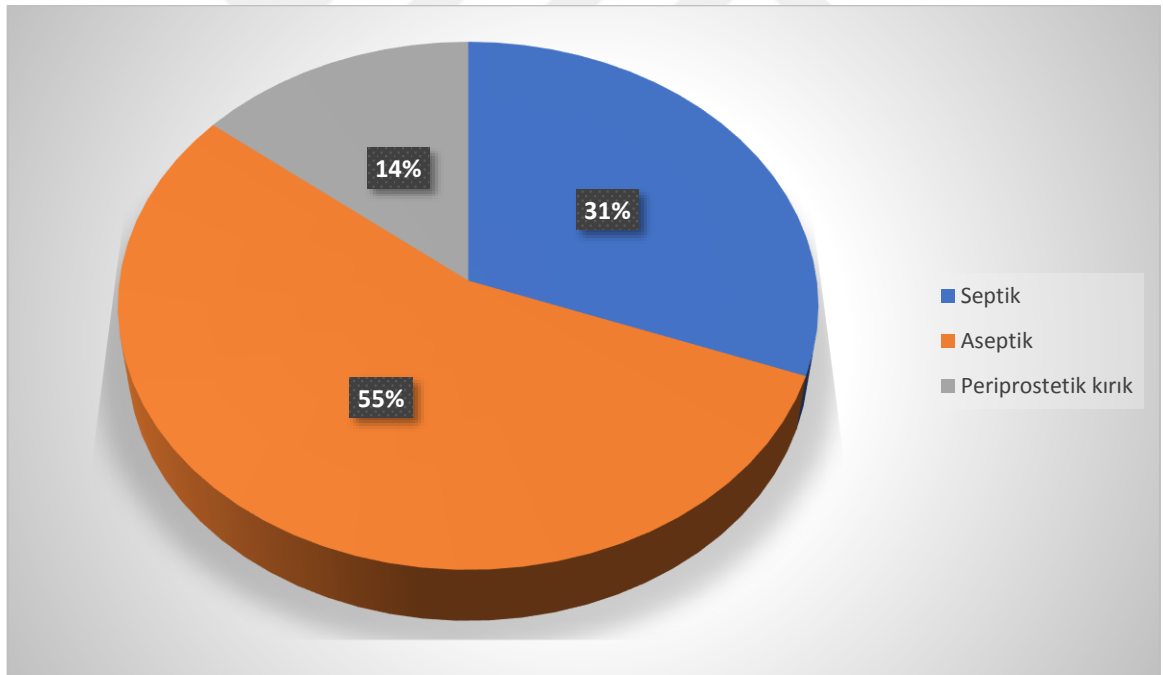


Şekil 6.3: Primer ve revizyon kalça protezlerinde komplikasyon çeşitleri

Revizyon kalça artroplastisi nedenleri Şekil 6.4 ve 6.5'te gösterilmiştir. Etyolojilere ayrı ayrı bakacak olursak en sık sebep enfeksiyon olarak karşımıza çıkarken; septik, aseptik ve periprostetik kırık diye 3 alt gruba ayırdığımızda ise aseptik sebepler en sık neden olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 6.4: Revizyon kalça artroplastisi nedenleri



Şekil 6.5: Revizyon kalça artroplastisi nedenlerinin kategorize edilmiş hali

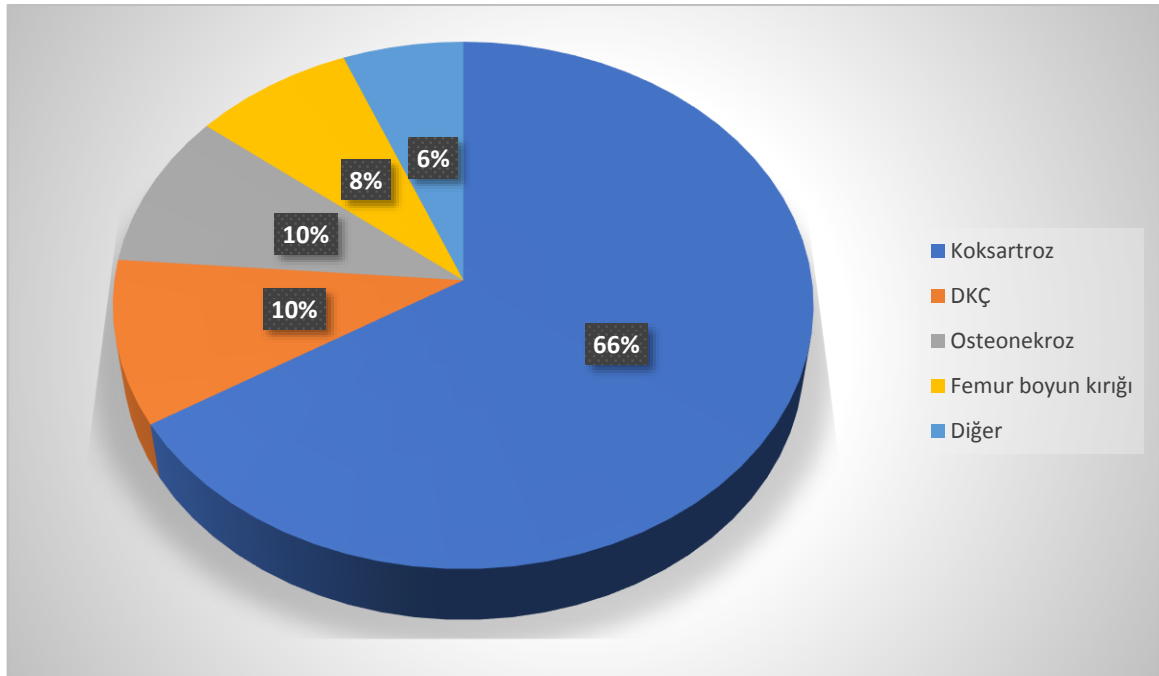
Yukarıda bahsettiğimiz etyolojilerle maliyet arasındaki ilişkiye baktığımız zaman septik sebepler ile aseptik sebepler arasında ($p < 0.001$) ve periprostetik kırıklar ile aseptik sebepler arasında ($p: 0.02$) anlamlı derecede fark çıkmıştır (Tablo 6.3). Bu hastalarda primer ameliyatlardan revizyon ameliyatlara kadar geçen ortalama süre ay cinsinden takip süresi olarak yine tabloda gösterilmiştir. Periprostetik kırıklara bağlı yapılan revizyon ameliyatlarında

septik ve aseptik sebeple yapılan ameliyatlara göre geçen süre anlamlı derecede daha kısaydı (p:0.012, p:0.02).

Tablo 6.3: Revizyon hastalarında maliyet ve takip süresinin karşılaştırılması

	Vaka sayısı	Takip süresi	Maliyet
Septik	63	117,5±12.04	23016,21
Aseptik	113	125,1±9.05	12139,7
Periprostetik kırık	29	62.3±15.3	17975,9

Primer kalça artroplastisi yapılan hastalarda etyolojiler ise şekil 6.6’da gösterilmektedir.



Şekil 6.6: Primer kalça artroplastisi nedenleri

İki gruptaki yatış sürelerine bakacak olursak revizyon vakalarında yatış süresinin median değeri 11.5 gün iken, primer kalça artroplastisinde median değer 3 gündür (p<0.001).

Revizyon vakalarında yaşlara göre etyolojilerin dağılımı ve yaşlara göre her iki grup arasında hasta başına düşen maliyet miktarları Tablo 6.4 ve Tablo 6.5’te gösterilmiştir.

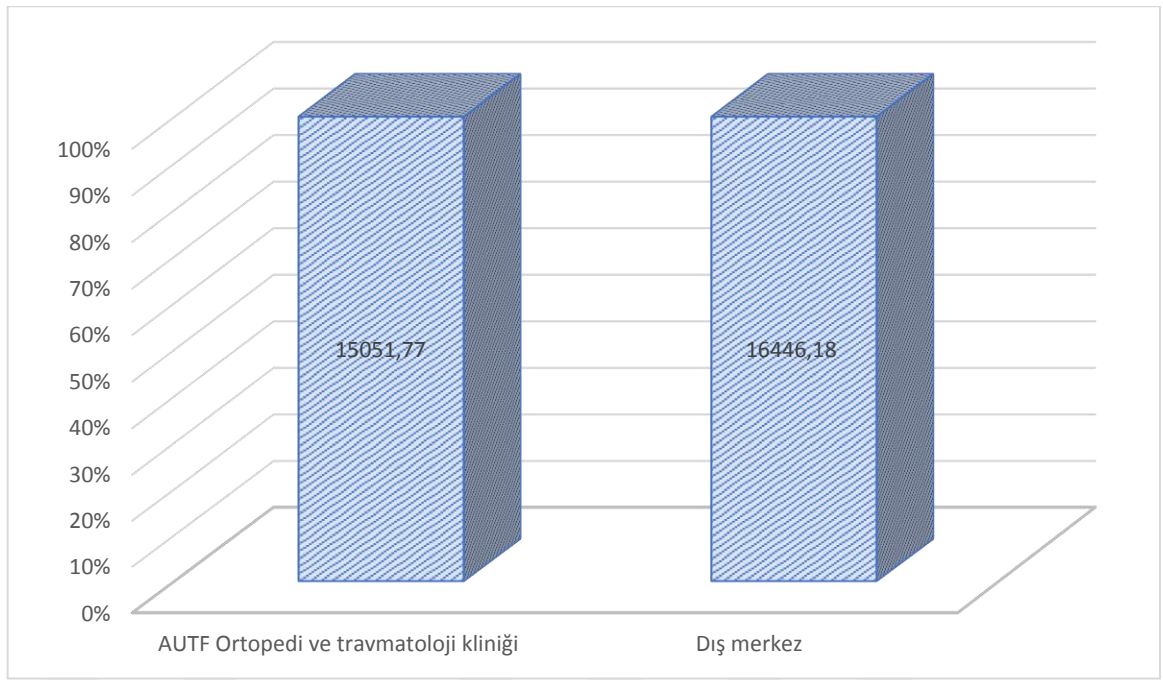
Tablo 6.4: Yaş gruplarına göre revizyon vakalarının etyolojik dağılımı

		Septik	Aseptik	Periprostetik	Toplam
Yaş	≤40	4	7	0	11
	41-50	6	5	3	14
	51-60	21	35	0	56
	61-70	14	10	11	35
	71-80	18	31	10	59
	≥81	0	25	5	30
Toplam		63	113	29	205

Tablo 6.5: Yaş gruplarına göre hasta sayısı ve maliyet analizi

		≤40	41-50	51-60	61-70	71-80	≥81
Primer kalça artroplastisi	Hasta sayısı	74 (%10)	98 (%13.3)	154 (%21)	230 (%31.2)	121 (%16.4)	60 (%8.1)
	Maliyet	8529,97	8620,42	88763	8254,41	12185,29	10883,23
Revizyon kalça artroplastisi	Hasta sayısı	11 (%5.4)	14 (%6.8)	56 (%27.3)	35 (%17.1)	59 (%28.8)	30 (%14.6)
	maliyet	14296,12	16446,18	16204,035	13042,81	18528	9549,2

Revizyon vakalarında ilk operasyonu kendi kliniğimizde olan hastaların sayısı 130 (%63.4), dış merkezde olan hastaların sayısı 75 (%36.6) idi. İlk operasyonu kendi kliniğimizde olan hastaların maliyetinin median değeri 15051,77 TL iken, ilk operasyonu dış merkezde olan hastaların maliyetinin median değeri 16446,18 TL idi. Ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p:0.793) (Şekil 6.7).



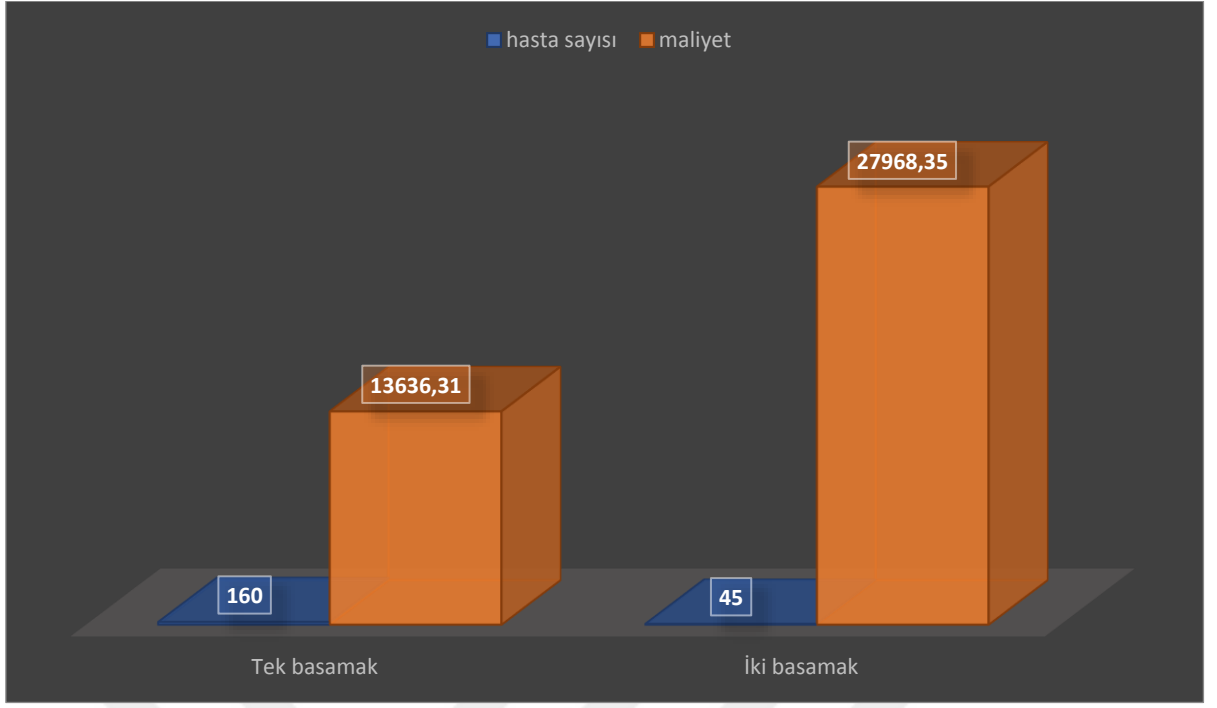
Şekil 6.7: Revizyon vakalarında ilk operasyonun yapıldığı yere göre maliyet karşılaştırılması

Revizyon kalça artroplastisinde değişen komponent çeşidi ve sayısına göre de hasta başına düşen maliyet değişmektedir. Total implant değişimi 114 (%55.6) hasta ile en fazla iken hasta başına düşen maliyetin median değeri yine en fazla bu grupta olmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Tablo 6.4).

Tablo 6.6: Revizyon vakalarında değişen komponentin çeşidi ve maliyet analizi

	Hasta sayısı	Maliyet
Total	114 (%55.6)	18528
Asetabulum	51 (%24.9)	9869,59
Femur	25 (%12.2)	13938,8
Liner	15 (%7.3)	6822,74

Revizyon kalça artroplastisi vakalarının 160 tanesine tek basamak cerrahi yapılırken 45 tanesine de iki basamaklı cerrahi yapıldı ve iki basamaklı yapılan cerrahilerde maliyet anlamlı derecede yüksekti ($p<0.001$) (Şekil 6.8).



Şekil 6.8: Revizyon vakalarının cerrahi basamak sayısına göre maliyet analizi

7. TARTIŞMA

Çalışmanın birincil amacı primer ve revizyon kalça artroplastisinin maliyet analizlerini karşılaştırmak ve yıllara göre maliyet değişikliklerini analiz etmektir.

Çalışmanın ikincil amacı revizyon kalça protezlerinin etyolojilerine göre maliyet analizi yapmak ve epidemiyolojik verileri belirlemektir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmaya göre 2010 yılında 50 yaş ve üzeri yetişkinlerde total kalça artroplastisi prevelansının %2.34 olduğu tahmin edilmektedir. Total kalça artroplastisinin başarılı bir cerrahi olmasına rağmen nüfusun artması ve çeşitli sebeplerden dolayı başarısızlık miktarının artması sağlık sistemine önemli bir yük oluşturmaktadır (88). Total kalça artroplastisi sıklığı arttıkça buna bağlı revizyon kalça artroplastisi sıklığının 2014 yılından 2030 yılına kadar %43 ile %70 'lik bir artış olacağı öngörülmektedir (89). Birleşik Krallık'ta Ulusal Eklem Kayıt sisteminde yıllık rapora göre 2010 yılında 76.759 kalça protezi ameliyatı kaydedilmiş olup bunların 7852 'si (%10.2) revizyon cerrahisiydi (1). 2000 yılında Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Servisi'ndeki verilere göre kalça ve diz revizyon ameliyatlarının toplam maliyeti 60 milyon £'yu aşmıştır (90).

Revizyon cerrahisi primer total kalça artroplastisine göre daha kompleks, daha yüksek başarısızlık oranına sahip bir cerrahidir (2). Çeşitli çalışmalar, hastane kaynaklarının kullanımının ve revizyon cerrahisinin maliyetinin, primer replasmandan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Revizyon operasyonlarının gerçekleştirilmesi daha uzun sürer, protezler daha pahalıdır ve hastanın hastanede kalış süresi uzar, bu da daha yüksek maliyetlere neden olur (1).

Weber ve ark.'larının (91) yapmış olduğu bir çalışmada primer diz ve kalça artroplastisi ile revizyon diz ve kalça artroplastisini karşılaştırmışlar. Revizyon ameliyatlarının hastanede kalış süresinin ortalama 4 gün daha fazla olduğunu bulmuşlar. Ayrıca revizyon ameliyatlarının maliyetinin daha fazla olduğunu saptamışlardır. Revizyonlarda $7110.8 \pm 2249.4\$$ iken primer vakalarda $4041.1 \pm 975.7\$$ olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmış.

Enfeksiyon sebebiyle yapılan revizyonların, aseptik gevşemeye yönelik revizyonlardan önemli ölçüde daha yüksek hastane maliyetlerine yol açtığını gösteren çalışmalar mevcuttur.

Periprostetik kalça kırıkları sebebiyle yapılan revizyon cerrahileri de, enfekte vakalar kadar büyük bir mali yük olabileceğini önceki yapılan çalışmalar göstermiştir (92,93). Bizim çalışmamızda da buna benzer bir sonuç bulunmuş olup aseptik vakaların maliyetinin septik ve periprostetik kırıklara bağlı yapılan revizyon ameliyatlarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Septik nedenli revizyon ameliyatlarında hastane yatış süresinin de diğerlerine göre fazla olması, 2 basamaklı cerrahinin uygulanması, uzun süren antibiyoterapisinin olması, periprostetik kırığa bağlı revizyonlarda osteosentez ve ek fiksasyon için kullanılan ek implantların olması maliyeti aseptik sebepli yapılan revizyon vakalarına göre arttırmaktadır.

Çalışmamızda yıllık bazda maliyetler analizine bakacak olursak primer ve revizyon kalça artroplastisinde 2022 yılında hasta başına düşen maliyet miktarında büyük bir artış görülmektedir. Bunun Türkiye Cumhuriyeti'nde bu yıllar arasındaki dolar/TL oranının dolar lehine hızlı bir şekilde artmış olmasının büyük etkisinin olduğunu düşünmekteyiz. Aynı zamanda Türkiye'de 11 Mart 2020 itibariyle küresel olarak dünyayı etkileyen covid enfeksiyonuna bağlı pandemi süreci ilk vakanın görülmesiyle başlamış olup bu dönemden sonra elektif vaka sayılarının azalması ve pandemi koşulları da çalışmamızdaki sonuçlara etki etmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

John F. Crowe ve ark.'larının yapmış olduğu bir çalışmada komplikasyon arttıkça maliyet oranının da arttığını göstermiştir. Bizim çalışmada da aynı şekilde komplikasyon oranı arttıkça revizyon kalça artroplastisinde maliyet artmaktadır. Yine aynı çalışmada yaşla birlikte maliyetin arttığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise artan yaşla birlikte korele bir maliyet artışı söz konusu olmamıştır (94).

Lachiewicz ve ark.'larının yapmış olduğu bir çalışmada revizyon TKP'lerin nedenleri arasında en sık aseptik sebepler, daha sonra enfektik sebepler bulunmuştur (95). Bizim çalışmamızda da aseptik sebepler en sık revizyon nedeni olarak göze çarpmaktadır. Fakat nedeleri tek tek sıralayacak olursak enfeksiyona bağlı revizyon ameliyatları daha sık görülmektedir.

Ulrich ve ark.'larının yapmış olduğu bir çalışmada revizyon cerrahisine kadar geçen süre ortalama 83 ay olarak bulunmuştur (96). Bizim çalışmamızda ise septik nedenli revizyonlarda median değer 120 ay (min:1,max:254), aseptik nedenlerde median değer 120 ay (min:1,max:300),periprostetik kırık nedenlerinde ise median değer 4ay (min:0,max:264) olarak bulunmuştur. Periprostetik kırığa bağlı revizyon nedenlerinin daha erken görülmesi belki de

ameliyat sonrası dönemde rehabilitasyon sürecini hastalara daha detaylı ve anlaşılabilir anlatmamız konusunda yol gösterici olabilir.

Blom ve ark.'larının yapmış olduğu bir çalışmada enfeksiyona bağlı revizyon kalça artroplastisi yapılan hastalarda tek basamak ve iki basamak revizyon cerrahisi yapılan hastaları karşılaştırmışlar. 18. Ayda hastaların WOMAC skorlarında bir farklılık gözlenmezken, tek aşamalı grupta 36.256 £ 'luk ortalama maliyet varken, iki aşamalı prosedürdeki ortalama maliyet 46.312 £ idi (97). Bizim çalışmamızda da iki basamaklı yapılan revizyon cerrahilerinde maliyet anlamlı derecede yüksek çıktı.

Shichman ve ark.'larının (98) yapmış olduğu çalışmada 2000 yılı ile 2019 yılı arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde revizyon diz artroplastisi vaka sayıları 21.923'ten 53.217'e çıktığı tespit edilmiş. Aynı şekilde revizyon kalça artroplastisi vaka sayısı da 2000'den 2019'a kadar 22.313'ten 30.541'e kadar yükseldiği görülmüş. Revizyon diz artroplastisindeki bu % 142.74 'lük ve revizyon kalça artroplastisindeki % 36.87'lik bu artış göz önünde bulundurularak 2060 yılına ait yapılan projeksiyonda revizyon diz artroplastisinde 286.740, revizyon kalça artroplastisinde 61.764 vakaya ulaşılması öngörülmüştür. Türkiye'de ise TÜİK verilerine göre (21 Şubat 2018, sayı:30567) 2018 yılından 2060 yılına kadar nüfusta % 30.82'lik bir artış öngörülmüş ve >65 yaş nüfusun 2018'de toplam nüfusa oranı % 8.7 iken 2060'da %22.6 olacağı projeksiyonu yapılmıştır (99). Dolayısıyla ileride yaşlı nüfusunun artacak olmasından dolayı Amerika Birleşik Devletleri'nde olduğu gibi bizde de primer ve revizyon kalça artroplastisi sayısının artacağını söylemek yanlış olmaz. Bunun da maliyet olarak karşılığının olacağını hesaba katmak gerekir.

Çalışmanın kısıtlılıkları arasında retrospektif olması, hasta sayısının az olması, ameliyatların farklı cerrahlar tarafından yapılmış olması olarak sıralanabilirken, çalışmanın güçlü yönlerini ise çalışmaya dahil edilen hastaların verilerine detaylı olarak olarak ulaşılabilmesi ve çalışmaya bu sonuçların dahil edilebilmesi, revizyon kalça protezi ameliyatının maliyetine etki edecek faktörlerin bir arada sunulabilmesi olarak gösterilebilir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Revizyon kalça artroplastisi, hem yüksek komplikasyon oranına sahip olup hem de hastane için primer vakalara oranla daha fazla mali yükü vardır. Bu nedenle ameliyat öncesi riskleri saptamak ve artroplasti ömrünü uzatmak önemlidir. Çalışmamızda revizyon TKA yapılan hastalarda primer TKA yapılan hastalara oranla yaklaşık 2 kat fazla maliyetin olduğunu ve hastanedeki kalış zamanlarının yaklaşık 3.5 kat arttığını gördü. Bu nedenle revizyon nedenlerini iyi saptamak ve komplikasyonları minimize etmek temel hedeflerden olmalıdır. Hastane yatış süresi, ek hastalıklar, revizyonun etyolojisi gibi nedenler revizyon TKA maliyeti üzerine etki eden faktörlerdir. Bununla beraber nüfus artışıyla beraber revizyon TKA sayısında da artış olacağını öngörmek mümkündür. Bunun da ülkeye ekonomik açıdan daha fazla maliyet doğurması beklenilebilir. Dolayısıyla, primer kalça artroplastisindeki başarısızlık sebeplerini ve revizyonunun istatistiklerini geniş olarak ele almak, implantın ömrünü ve postoperatif vaka sonuçlarını iyileştirmek için önemlidir. Çalışmamızın esas hedefi primer TKA ve revizyon kalça artroplastilerin maliyet analizini belirlemek, bu maliyete etki eden faktörleri bulmak. Bu çalışmanın bu konudaki bilinci arttırmak ve ulusal kayıt sisteminin geliştirilmesine katkı vermesini umuyoruz.

9. KAYNAKLAR

1. Vanhegan IS, Malik AK, Jayakumar P, Ul Islam S, Haddad FS. A financial analysis of revision hip arthroplasty: the economic burden in relation to the national tariff. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94 (5):619–23.
2. Bozic KJ, Katz P, Cisternas M, Ono L, Ries MD, Showstack J. Hospital Resource Utilization for Primary and Revision Total Hip Arthroplasty. *JBJS [Internet]*. 2005;87 (3). Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2005/03000/hospital_resource_utilization_for_primary_and.14.aspx
3. Kuran O. Sistematik anatomi. In istanbul: filiz kitabevi; 1983. p. 85–119.
4. Thomas Byrd JW. Operative Hip Arthroscopy. 2nd ed. New York: Springer Science Business Media; 2005. 100–109 p.
5. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. General Anatomy of the Musculoskeletal System. New York; 2006.
6. Moore KL. Clinically Oriented Anatomy. In: 3rd ed. Williams and Wilkins; 1992.
7. Macirowski T, Tepic S, Mann RW. Cartilage stresses in the human hip joint. *J Biomech Eng.* 1994;116 (1):10–8.
8. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation. 3rd ed. 2016. 387–433 p.
9. Kapandji IA. The Physiology of the Joints: Annotated Diagrams of the Mechanics of the Human Joints. 2nd ed. New York: NY: Churchill Livingstone; 1983.
10. Netter's Concise Atlas of Orthopaedic Anatomy. 2002.
11. Simon SR, Alaranta H, An KN et al. Orthopaedic basic science : biology and biomechanics of the musculoskeletal system. 2nd ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL.; 2000.
12. Kim YH. Acetabular dysplasia and osteoarthritis developed by an eversion of the acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Feb;215:289–95.
13. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech [Internet]*. 2003;36 (2):171–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929002003652>
14. Netter's Concise Atlas of Orthopaedic Anatomy. 2002.
15. Seldes RM, Tan V HJ, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH Jr. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res* 2001. 2001 Jan;382:232–40.
16. Robbins CE. The Hip Handbook. Boston: MA: ButterworthHeinemann; 1998. 1–37 p.

17. Sim FH, Rock MG, Scott SG. The Lower Extremity & Spine in Sports Med. 2nd ed. Nicholas JA HE, editor. Saint Louis, MO: Mosby; 1995. 1025–1065 p.
18. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. 37th ed. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone; 1989. 552 p.
19. Review of orthopaedics Miller. 2000.
20. Hamill J, Knutzen KM. Biomechanical Basis of Human Movement. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. 187–254 p.
21. Nordin M, Frankel VH. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. 203–221 p.
22. Murray R, Bohannon R, Tiberio D, Dewberry M, Zannotti C. Pelvifemoral rhythm during unilateral hip flexion in standing. Clinical Biomechanics [Internet]. 2002;17 (2):147–51. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003301001152>
23. Eftekhari NS. Biomechanics: fixation and loosening. Shannon Canty, editor. Vol. 1. St. Louis: Mosby; 1993. 223–300 p.
24. Eftekhari N.S. Total Hip Arthroplasty. 1st ed. 1992.
25. Callaghan J.J. Biomechanics of the Hip: Hip and Knee Reconstruction. 1st ed. Callaghan J.J. et al, editor. Orthopaedics Knowledge Update;
26. Pauwels F. Biomechanics of the Normal and Diseased Hip. Springer; 1976.
27. Çetin Ý. Çimentolu Total Kalça Artroplastisi: Kalça Cerrahisi ve Sorunları. Ege R, editor. Ankara: Türk Hava Kurumu Basınevi; 1994. 843–864 p.
28. Charnley J. Theory and Practice. In: Low Friction Arthroplasty of the Hip. 1979.
29. Clement B.S. Master Techniques in Orthopaedic Surgery, The Hip: Cemented Total Hip Arthroplasty. Rana Watt C., editor. 1996.
30. Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. J Bone Joint Surg. 1993;75 (2):228–32.
31. Archbold HA, Mockford B, Molloy D, McConway J, Ogonda L, Beverland D. The transverse acetabular ligament: an aid to orientation of the acetabular component during primary total hip replacement: a preliminary study of 1000 cases investigating postoperative stability. J Bone Joint Surg. 2006;88 (6):883–6.
32. Sariali E, Lazennec JY, Khiami F, Catonné Y. Mathematical evaluation of jumping distance in total hip arthroplasty: influence of abduction angle, femoral head offset, and head diameter. Acta Orthop. 2009;80 (3):277–82.
33. Chandler HP, Penenberg BL. Bone Stock Deficiency. In: Total Hip Replacement: Classification and Management. Thorofare, NJ: Slack; Slack Inc; 1989. 41–46 p.
34. Binns M, Pho R. Femoral vein occlusion during hip arthroplasty.. Clin Orthop Relat Res. 1990;255:168–72.

35. Cameron HU. Hip surgery in aortofemoral bypass patient. *Orthop Rev.* 1988;17 (2):196–7.
36. Beattie P, Isaacson K, Riddle DL, Rothstein JM. Validity of derived measurements of leg-length differences obtained by use of a tape measure. 1990;70 (3):150–7. *Phys Ther.* 1990;70 (3):150–7.
37. Della Valle AG, Padgett DE, Salvati EA. Preoperative planning for primary total hip arthroplasty.. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13 (7):455–62.
38. Aaron A, Weinstein D, Thickman D, Eilert R. Comparison of orthoroentgenography and computed tomography in the measurement of limb-length discrepancy. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74 (6):897–902.
39. Spangehl MJ, Masri BA, O’Connell JX, Duncan CP. Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 May;81 (5):672–83.
40. B. G. Evans, J. M. Cuckler. Evaluation of the painful total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1992;23 (2):303–11.
41. G. C. Canner, M. E. Steinberg, R. B. Heppenstall, R. Balderston. “The infected hip after total hip arthroplasty.” *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66 (9):1393–9.
42. P. F. Lachiewicz, G. D. Rogers, H. C. Thomason. “Aspiration of the hip joint before revision total hip arthroplasty. Clinical and laboratory factors influencing 82 attainment of a positive culture.” *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78 (5):749–54.
43. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, Chen AF, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty.* 2018;33 (5):1309–14.
44. D’Antonio JA. Preoperative templating and choosing the implant for primary THA in the young patient. *Instr Course Lect.* 1994;43:339–46.
45. Barack RL, Stephen R, Burnett J. Preoperative Planning. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. *The Adult Hip.* 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 884–910.
46. Crawford RW, Psychoyios V, Gie G, Ling R, Murray D. Incomplete cement mantles in the sagittal femoral plane: an anatomical explanation. *Acta Orthop Scand.* 1999;70 (6):596–8.
47. Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur.. *Bone.* 1993;14 (3):231–42.
48. Carter LW, Stovall DO, Young TR. Determination of accuracy of preoperative templating of noncemented femoral prostheses.. *J Arthroplasty.* 1995;10 (4):507–13.
49. Massin P, Schmidt L, Engh CA. Evaluation of cementless acetabular component migration. An experimental study.. *J Arthroplasty.* 1989;4 (3):245–51.

50. R. W. Hendrix, R. L. Wixson, N. A. Rana, L. F. Rogers. "Arthrography after total hip arthroplasty: a modified technique used in the diagnosis of pain.", *Radiology*. 1983;148 (3):647–52.
51. O'Neill DA, Harris WH. Failed total hip replacement: assessment by plain radiographs, arthrograms, and aspiration of the hip joint.. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66 (4):540–6.
52. T. Canale, F. M. Azar, J. H. Beaty, W. C. Campbell. *Campbell's operative orthopaedics*. 13th ed. Philadelphia: PA: Elsevier, Inc; 2017.
53. Moore KD, Beck PR, Petersen DW, Cuckler JM, Lemons JE, Eberhardt AW. Early failure of a cross-linked polyethylene acetabular liner: a case report.. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90 (11):2499–504.
54. Dumbleton JH, Manley MT, Edidin AA. A literature review of the association between wear rate and osteolysis in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2002 Aug;17 (5):649–61.
55. Haynes JA, Stambough JB, Sassoon AA, Johnson SR, Clohisy JC, Nunley RM. Contemporary Surgical Indications and Referral Trends in Revision Total Hip Arthroplasty: A 10-Year Review. *J Arthroplasty*. 2016 Mar;31 (3):622–5.
56. Bozic KJ, Rubash HE. The painful total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 Mar; (420):18–25.
57. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989 Jun; (243):126–37.
58. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty*. 1994 Feb;9 (1):33–44.
59. C. J. D. Valle, W. G. Paprosky. Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;1–6.
60. von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, Morrey BF. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 Nov;84 (11):1949–53.
61. Nishii T, Sugano N, Miki H, Koyama T, Takao M, Yoshikawa H. Influence of component positions on dislocation: computed tomographic evaluations in a consecutive series of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004 Feb;19 (2):162–6.
62. Barrack RL, Krempec JA, Clohisy JC, McDonald DJ, Ricci WM, Ruh EL, et al. Accuracy of acetabular component position in hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Oct 2;95 (19):1760–8.
63. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1978 Mar;60 (2):217–20.
64. Glassman AH, Lachiewicz PF, Tanzer M. *Orthopaedic knowledge update. Hip and knee reconstruction*. 4th ed. 2011.

65. Sanchez-Sotelo J, Berry DJ. Epidemiology of instability after total hip replacement. *Orthop Clin North Am.* 2001 Oct;32 (4):543–52, vii.
66. Woolson ST, Rahimtoola ZO. Risk factors for dislocation during the first 3 months after primary total hip replacement. *J Arthroplasty.* 1999 Sep;14 (6):662–8.
67. J. Parvizi, E. Ghanem, P. Sharkey, A. Aggarwal, R. S. J. Burnett, R. L. Barrack. Diagnosis of Infected Total Knee: Findings of a Multicenter Database”,. *Clin Orthop.* 2008;466 (11):2628–33.
68. Arduino JM, Kaye KS, Reed SD, Peter SA, Sexton DJ, Chen LF, et al. *Staphylococcus aureus* infections following knee and hip prosthesis insertion procedures. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2015;4:13.
69. Kanakaris NK, Lasanianos NG. Singh Index for Osteoporosis. I. In: Lasanianos N., Kanakaris N, Giannoudis P, editors. *Trauma and Orthopaedic Classifications.* Springer: London;
70. Macedo CA, Scheidt RB, Palma HM et al. Spotorno total hip arthroplasty.. *Acta Ortop Bras.* 2008;16:217–22.
71. Jacops LGH, Buxton RA. The course of the superior gluteal nerve in the lateral approach to the hip.. *JBJS.* 1989;71-A:1239–43.
72. Ege R. Kalça cerrahisi ve sorunları el kitabı. rıdvan Ege, editor. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994.
73. Merrill AR, Leesa DH, Michael EK, Philip MF, John BM. A clinical comparison of the anterolateral and posterolateral approaches to the hip.. *Clin Orthop Relat Res.* 200AD Apr;385:95–9.
74. Callaghan JJ, Dysart SH, Savory CG. The uncemented porous coated anatomic total hip prosthesis.. *JBJS.* 1988 Mar;70-a:337–46.
75. Johnston RC, Fitzgerald RH, Harris WH, Poss R, Müller ME, Sledge CB. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg Am.* 1990 Feb;72 (2):161–8.
76. Morscher EW. Cementless total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Dec; (181):76–91.
77. Tönnis D. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1987.
78. Hedlundh U, Ahnfelt L, Hybbinette CH et al. Surgical experience related to dislocation after total hip arthroplasty.. *JBJS.* 1996;78-B:206–9.
79. N. G. Wetters, T. G. Murray, M. Moric, S. M. Sporer, W. G. Paprosky, C. J. Della Valle. “Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty.” *Clin Orthop.* 2013 Feb;471 (2):410–6.
80. D. S. Garbuz vd. “The Frank Stinchfield Award:Dislocation in revision THA: do large heads (36 and 40 mm) result in reduced dislocation rates in a randomized clinical trial?” *Clin Orthop.* 2012 Feb;470 (2):351–6.

81. Mallory TH, Lombardi A V, Fada RA, Herrington SM, Eberle RW. Dislocation after total hip arthroplasty using the anterolateral abductor split approach. Clin Orthop Relat Res. 1999 Jan; (358):166–72.
82. McCollum DE, Gray WJ. Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention. Clin Orthop Relat Res. 1990 Dec; (261):159–70.
83. Baker AS, Bitounis VC. Abductor function after total hip arthroplasty: An elektromyographical and clinical review.. JBJS. 1989;71-B:47–50.
84. Demos HA, Rorabeck CH, Bourne RB, MacDonald SJ, McCalden RW. Instability in primary total hip arthroplasty with the direct lateral approach. Clin Orthop Relat Res. 2001 Dec; (393):168–80.
85. Frndak PA, Mallory TH, Lombardi A V. Translateral surgical approach to the hip. The abductor muscle “split”. Clin Orthop Relat Res. 1993 Oct; (295):135–41.
86. van der Linde MJ, Tonino AJ. Nerve injury after hip arthroplasty. 5/600 cases after uncemented hip replacement, anterolateral approach versus direct lateral approach. Acta Orthop Scand. 1997 Dec;68 (6):521–3.
87. Dayıcan A, Özkan G, Tümöz MA. Total kalça artroplastisinde sinir yaralanmaları ve korunma. TOTBİD Dergisi. 2004;3:3–4.
88. Maradit Kremers H, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, et al. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2015 Sep 2;97 (17):1386–97.
89. Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury TL. Projections and Epidemiology of Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States to 2030. J Arthroplasty. 2020 Jun;35 (6S):S79–85.
90. Dixon T, Shaw M, Ebrahim S, Dieppe P. Trends in hip and knee joint replacement: socioeconomic inequalities and projections of need. Ann Rheum Dis. 2004 Jul;63 (7):825–30.
91. Weber M, Renkawitz T, Voellner F, Craiovan B, Greimel F, Worliceck M, et al. Revision Surgery in Total Joint Replacement Is Cost-Intensive. Biomed Res Int. 2018;2018:8987104.
92. Bozic KJ, Ries MD. The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. J Bone Joint Surg Am. 2005 Aug;87 (8):1746–51.
93. Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. J Arthroplasty. 2005 Oct;20 (7):857–65.
94. Crowe JF, Sculco TP, Kahn B. Revision total hip arthroplasty: hospital cost and reimbursement analysis. Clin Orthop Relat Res. 2003 Aug; (413):175–82.
95. Lachiewicz PF, Soileau ES. Changing indications for revision total hip arthroplasty. J Surg Orthop Adv. 2005;14 (2):82–4.

96. Ulrich SD, Seyler TM, Bennett D, Delanois RE, Saleh KJ, Thongtrangan I, et al. Total hip arthroplasties: what are the reasons for revision? *Int Orthop*. 2008 Oct;32 (5):597–604.
97. Blom AW, Lenguerrand E, Strange S, Noble SM, Beswick AD, Burston A, et al. Clinical and cost effectiveness of single stage compared with two stage revision for hip prosthetic joint infection (INFORM): pragmatic, parallel group, open label, randomised controlled trial. *BMJ*. 2022 Oct 31;379:e071281.
98. Shichman I, Askew N, Habibi A, Nherera L, Macaulay W, Seyler T, et al. Projections and Epidemiology of Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States to 2040-2060. *Arthroplast Today*. 2023 Jun;21:101152.
99. Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080. Türkiye; 30567, 2018.

