



T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**TOTAL KALÇA PROTEZİ CERRAHİSİ SONRASINDA
FEMORAL KOMPONENTLERİN VARUS
DİZİLİMDE YERLEŞTİRİLMESİNİN UZUN
DÖNEM RADYOLOJİK VE KLİNİK SONUÇLARI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
DR. DOĞUKAN SAĞIROĞLU



T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**TOTAL KALÇA PROTEZİ CERRAHİSİ SONRASINDA
FEMORAL KOMPONENTLERİN VARUS
DİZİLİMDE YERLEŞTİRİLMESİNİN UZUN
DÖNEM RADYOLOJİK VE KLİNİK SONUÇLARI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
DR. DOĞUKAN SAĞIROĞLU

DANIŞMANLAR
DR. ÖĞR. ÜYESİ BURAK ÇAĞRI AKSU
PROF. DR. GÖKHAN MERİÇ

TEZ DEĞERLENDİRME TUTANAĞI

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerekli uzmanlık süresi ve rotasyonlarını tamamlayan uzmanlık öğrencisi,

Dr. Doğukan SAĞIROĞLU'nun

“Total Kalça Protezi Cerrahisi Sonrasında Femoral Komponentlerin Varus Dizilimde Yerleştirilmesinin Uzun Dönem Radyolojik ve Klinik Sonuçları” konulu tezi 15.05.2023 tarihinde jürimiz tarafından değerlendirilmiş ve **“bilime katkı sağlayan orijinal bir çalışma olduğu, tez yazım kurallarına uygun yazıldığı ve aday tarafından başarılı bir şekilde savunulduğu”** için başarılı bulunmuştur.

Uzmanlık Eğitimi Bitirme Sınavı'na girmesi uygun görülmüş olup, bu tutanak düzenlenerek imza altına alınmıştır.

15.05.2023

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Gökhan MERİÇ

Üye

Doç. Dr. Barış YILMAZ

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Burak Çağrı AKSU

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih: 15.05.2023

İmza:

Adı Soyadı: Doğukan SAĞIROĞLU

TEŞEKKÜR

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında eğitim aldığım süreçte bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen ve yetişmemde sonsuz emeği olan değerli hocalarım Prof. Dr. Faik ALTINTAŞ'a, Prof. Dr. Turhan ÖZLER'e, Prof. Dr. Hasan BOMBACI'ya, Prof. Dr. Hakan Turan ÇİFT'e, Doç. Dr. Onur KOCADAL'A, Doç. Dr. Budak AKMAN'a

Tez danışmanlığımı üstlenen, tez sürecinin yanı sıra eğitimim boyunca sonsuz emekleri olan Prof. Dr. Gökhan MERİÇ'e ve Dr. Öğr. Üyesi Burak Çağrı AKSU'ya

Eğitimim sırasında kader birliği yaptığım dostlarım Op. Dr. Olcay Eren'e, Op. Dr. Alp Er Tunga BÖLÜKBAŞI'na, Dr. Behiç ÇELİK'e, Dr. Gökberk YILDIZ'a, Dr. İsrail AKBAY'a ve Dr. İsmail ÖZDEN'e

Yetişmemde her türlü fedakarlığı yapmış olan, eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan babam Taner SAĞIROĞLU'na, annem Güler SAĞIROĞLU'na, kardeşim Dr. Melike SAĞIROĞLU'na ve eşim Dr. Fatoş GENÇ SAĞIROĞLU'na

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ DEĞERLENDİRME TUTANAĞI	ii
BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Osteoartrit	2
2.2.Total Kalça Artroplastisi – Genel Bilgiler	6
2.2.1 Tarihçe	6
2.2.2 Günümüze Total Kalça Protezi Dizaynları	8
2.2.3 Total Kalça Artroplastisinde Asetabular Komponent Özellikleri ve Fiksasyon Yöntemleri	10
2.2.4 Total Kalça Artroplastisinde Femoral Komponent Özellikleri Fiksasyon Yöntemleri	11
2.2.5 Total Kalça Artroplastisi Endikasyonları	12
2.2.6 Total Kalça Artroplastisi Kontrendikasyonları	13
2.2.7 Total Kalça Artroplastisinde Pre-op Planlama	13
2.3 Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Teknik	13
2.3.1. Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşımlar	13
2.3.2. Çimentosuz Asetabular Komponent Hazırlanması ve İmplantasyonu	16
2.3.3. Çimentosuz Femoral Komponent Hazırlanması ve İmplantasyonu	17
2.4. Post-op Dönem	18
2.4.1. Periprostetik Eklem Enfeksiyon	18
2.4.2. Total Kalça Artroplastisi Sonrası Akut Komplikasyonlar	20
2.4.3. Total Kalça Artroplastisi Sonrası Kronik Komplikasyonlar	22
2.4 Varus Femoral Komponent Yerleşimi Etkileri	24
3. MATERYAL METOT	25

3.1 Hasta Seçimi	25
3.2. Klinik Değerlendirme	25
3.3 Radyolojik Değerlendirme	27
3.3.1 Engh-Massin Radyolojik Skoru.....	29
3.4. İstatistiksel Analiz ve Etik.....	30
4. SONUÇLAR	31
5. TARTIŞMA	39



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Kellgren Lawrence Osteoartrit Sınıflaması

Tablo 2.2: Periprostetik Eklem Enfeksiyonu Kriterleri

Tablo 3.1: Engh-Massin Osteoingrowth Skorlama Sistemi

Tablo 4.1: Genel Demografik ve Protez Verileri

Tablo 4.2: Genel Klinik ve Radyolojik Veriler

Tablo 4.3: Komplikasyonlar

Tablo 4.4: Genel Varus Grubu ile Nötral Grup Arası Demografik ve Protez Farkları

Tablo 4.5: Genel Varus Grubu ile Nötral Grup Arası Radyolojik Ve Klinik Değerlendirme Farkları

Tablo 4.6: 1° - 3° Arası Varus Grubu ile Nötral Grup Arasındaki Demografik Ve Protez Farklılıkları

Tablo 4.7: 1° - 3° Arası Varus Grubu ile Nötral Grup Arasındaki Radyolojik Ve Klinik Değerlendirme Farkları

Tablo 4.8: $3^{\circ} \leq$ Varus Dizilim ile Nötral Grup Arasındaki Demografik Ve Protez Farklılıkları

Tablo 4.9: $3^{\circ} \leq$ Varus Dizilim ile Nötral Grup Arasındaki Radyolojik Ve Klinik Değerlendirme Farkları

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Sir Charnley Tarafından Geliştirilen Düşük Sürtünmeli Artroplastik Protezleri

Şekil 2.2: Örnek Çimentosuz Protez Tipleri

Şekil 2.3: Dorr Sınıflaması

Şekil 2.4: Periprotetik Femur Kırıkları Vancouver Sınıflaması

Şekil 3.1: Femoral Komponent Dizilim Ölçüm Yöntemi

Şekil 3.2: Subsidence (Çökme) Ölçüm Yöntemi

Şekil 3.3: Erken Post-Op Ve Post-Op 14. Yıl Pedestal (Tabanlık)(Turuncu Ok) Ve Kortikal Hipertrofi(Mavi Ok) Oluşumu

Şekil 4.1: Hasta Seçim Diyagramı

KISALTMALAR

OA: Osteoartrit

TKA: Total Kalça Artroplastisi

AP: Antero-posterior

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

TENS: Trans kutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

PRP: Platelet Rich Plazma

PMMA: Polimetil Metakrilat

TFL: Tensör Fasya Lata

PPEE: Periprostetik Eklem Enfeksiyonu

HO: Heterotrofik Ossifikasyon

ÖZET

Giriş ve Amaç: Total Kalça Artroplastisi Osteoartrit tedavisinde kullanılan başarılı bir cerrahi olup sıkça uygulanmaktadır. Çimentosuz femoral komponent varus yada valgus malpozisyonda uygulanabilmektedir. Varus malpozisyon uyluk önü ağrısı, femoral komponentin aseptik gevşemesine, subsidince (çökme) gelişimine ve periprostetik kırık oluşumuna neden olabilmektedir. Çalışmamızda varus yerleştirilen çimentosuz femoral komponentlerin uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçları incelenmiştir.

Materyal Metot: Bu çalışmada Aralık 2006-Aralık 2017 tarihleri arasında en az 5 yıllık takipli çimentosuz total kalça artroplastisi hastaları değerlendirildi. Post-op 1. Gün çekilmiş olan Pelvis AP grafipler üzerinden femoral pozisyon ölçümüne göre hastalar Varus, Nötral ve Valgus olmak üzere 3 kategoriye ayrıldı. Varus grubu 1° - 3° ve $3^{\circ} \leq$ olmak üzere 2 alt grubu ayrıldı. Genel varus grubu ve alt gruplar nötral grup ile sağkalım, komplikasyon, revizyon, klinik ve radyolojik olarak karşılaştırıldı. Klinik değerlendirmede Harris kalça skoru, Oxford kalça skoru ve WOMAC skoru bakıldı. Radyolojik değerlendirmede femoral komponentin pozisyonu, subsidince, Engh-Massin skoru, pedestal (tabanlık) oluşumu, kortikal hipertrofi, bacak boyu uzunluk farkı, femoral medüller kanal dolum oranları karşılaştırıldı.

Sonuçlar: 11.2 yıl ortalama takipli 96 vaka kıyaslandı. 63 vakalık Genel varus grubunda ve tüm alt gruplarda sağkalım, komplikasyon ve revizyon yönünden 28 hastalı nötral grup ile anlamlı fark gözlenmedi. Klinik değerlendirmede genel varus grubunda alt gruplarda Harris ve Oxford kalça skorlarında anlamlı fark gözlenmedi. Radyolojik olarak bacak boyu uzunluk farkı, kortikal hipertrofi, subsidince anlamlı fark gözlenmedi. Pedestal oluşumu, femoral medüller kanal dolum oranı ve Engh-Massin skorlarında anlamlı fark gözlemlendi. $3^{\circ} \leq$ varus alt grubunda ise sadece femoral medüller kanal dolum oranında anlamlı fark gözlemlendi.

Çıkarımlar: Varus çimentosuz femoral komponent dizilimi sağkalımsal ve klinik yönden kötü sonuçlara yol açmamaktadır. Radyolojik olarak farklar görülebilirken varus yerleşim daha küçük femoral protez yerleşimine neden olur.

Anahtar Kelimeler: Varus Femoral Stem, Malpozisyon, Çimentosuz Total Kalça Artroplastisi, Femoral Aks, Total Kalça Protezi Sağkalımı

ABSTRACT

Introduction and Aim: Total Hip Arthroplasty is a frequently applied successful surgery used in the treatment of osteoarthritis. The cementless femoral stem can be applied in varus or valgus malposition. Varus malposition can cause anterior thigh pain, aseptic loosening of the femoral stem, subsidence and periprosthetic fracture. In our study, long-term clinical and radiological results of varus cementless femoral stems were examined.

Material and Method: In this study, cementless total hip arthroplasty patients with at least 5 years of follow-up between December 2006 - December 2017 were evaluated. According to the femoral stem position measurement in the Pelvis AP X-ray taken on the first post-operative day, patients were divided into 3 categories as Varus, Neutral and Valgus. Varus group was further subdivided into 2 subgroups as 1° - 3° varus and $3^{\circ} \leq$ varus. The overall varus group and subgroups were compared with the neutral group in terms of survival, complications, revision, clinical and radiological aspects. Harris hip score, Oxford hip score and WOMAC score were evaluated in clinical evaluation. The position of the femoral stem, subsidence, Engh-Massin score, pedestal formation, cortical hypertrophy, leg length discrepancy, femoral medullary canal filling rates were compared in the radiological evaluation.

Results: 96 cases with a mean follow-up of 11.2 years were compared. No significant difference was observed in terms of survival, complications, and revision between 63 varus group and 28 neutral group, including all varus subtypes. In clinical evaluation, no significant difference was observed in Harris and Oxford hip scores in the varus group and its subtypes. Radiologically, there were similar results in terms of leg length discrepancy, cortical hypertrophy and subsidence. Differences were observed in pedestal formation, femoral medullary canal filling rate and Engh-Massin scores. In the $3^{\circ} \leq$ varus subgroup, the only difference from neutral group was lower femoral medullar canal filling rate.

Conclusion: Varus cementless femoral component alignment does not lead to poor survival and clinical outcomes although radiological differences can be seen. Increased degrees of varus malposition leads to smaller femoral stem implantation

Keywords: Varus Femoral Stem, Malposition, Cementless Total Hip Arthroplasty, Femoral Axis, Total Hip Replacement Survey

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Kalça eklemlerinde gelişen artrozda sıklıkla Total Kalça Artroplastisi (TKA) uygulanmaktadır. TKA sonrası sıklıkla başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

TKA uygulamasında asetabular komponent ve femoral komponentler implante edilip iki komponent arasında eklemleşme sağlanır. Asetabulum ve Femur için çimentolu ve çimentosuz uygulamalar bulunmaktadır. Bu çalışma çimentosuz femoral komponentleri değerlendirmektedir.

Çimentosuz femoral komponent yerleşimi için femur medüller kanal içi hazırlanıp ardından orijinal protez yerleştirilir. Bu işlem sırasında hedef femoral komponenti nötral pozisyonda implante etmektir. Literatürde %10-%29.9 arasında varus dizilim görülebilmektedir^{1,2}. Geçmişte yapılan çalışmaların, nötral dizilim haricinde gelişen varus yada valgus dizilimlere karşı daha az toleranslı olduğu görülmektedir. Özellikle çimentolu varus dizilimlerin erken gevşemeye yol açtığı düşünülmekteydi. Son dönemlerde ise malpozisyondaki femoral komponentlerin sonuçlarının daha kötü olmadığı savunulmaktadır. Femoral komponentleri varus pozisyonda yerleştirilen hastaların, uzun dönemde klinik skorlar ve radyolojik değerlendirme/skorları, nötral ve valgus pozisyondaki hastalara kıyasla farkı değerlendirilecektir. Varus malpozisyonun komplikasyonlar, klinik skorlar ve radyolojik olarak farkı olmadığını düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Osteoartrit

Osteoartrit(OA) enflamatuvar dejenerasyon ile seyreden bir hastalıktır. Kıkırdak, kemik, sinoviya ve kas hasarı neden olmaktadır. Eklem hareketlerinde kısıtlılığa, eklem ağrısına, aktivite kaybına neden olabilmektedir. Önceleri yıpranma sonrası geliştiği düşünülmekte olup günümüzde kompleks patofizyolojik mekanizmaya sahip olduğu anlaşılmıştır.³

Oldukça yaygın olan osteoartrit hastalığı, eklemde fonksiyon kaybı ve sakatlıkta en sık nedendir. Dünyada 240milyon insanda hareket kısıtlılığına neden olan semptomatik osteoartrit olduğu tahmin edilmektedir. Hareket kaybı ve aktivitede azalma herhangi bir nedenden mortaliteyi %55 arttırdığı hesaplanmıştır. Kalp damar hastalıkları gelişimini %50 arttırdığı hesaplanmıştır. Osteoartrit mevcut olan hastaların 3te 1inde 5 yada daha fazla kronik hastalık geliştiği gözlenmiştir⁴. Osteoartritin getirdiği ek hastalıklar göz ardı edilemez sağlık sorununu ortaya koymaktadır.

Günümüzde maliyet etkinliği tedaviye bakımımızı büyük oranda etkilemektedir. Direkt olarak osteoartrit Amerika Birleşik Devletleri'nde 65 milyar dolar direkt maliyete neden olmaktadır. 17 milyar dolar indirekt etki (iş göremezlik) ile ekonomiye ek yük getirmektedir. Yapılan hesaplara göre yıllık hasta başı 11.000 dolar kişi başı harcamaya neden olur⁵. Tedavide hareket kazanımı ve iş hayatına dönüş ile ekonomik yük etkilerinin azaltılması hedeflenmektedir.

Osteoartritte tanı alma yaşı ortalama 55 yaş olarak hesaplanmıştır. 55 -64 yaş arasında tanı alma sıklığı popülasyonun diğer yaş gruplarına göre artmaktadır. Osteoartrit çeşitli kronik hastalıkların gelişimine neden olabileceği gibi bazı kronik durumlarda osteoartrit gelişim riskini arttırmaktadır. Bu durumların başında obezite gelir. Obezite vücut kitle endeksinin 30 ve üzeri olduğu, vücutta aşırı yağlanma ile karakterize hastalıktır⁶. Bir insanın ömrü boyunca hastalığı geliştirme riski ise %13.83 olarak belirlenmiştir. Bu oran obez olmayan erkeklerde %9.6, obez olmayan kadınlarda %12.22 olarak belirlenmiştir. Obez erkeklerde %15.70, obez kadınlarda ise %23.87 gibi yüksek bir oran hesaplanmıştır⁷. Risk faktörlerinden olan cinsiyet 50 yaş öncesi ve sonrasına göre değişmektedir. 50 yaş öncesi erkeklerde daha sık gözlenirken, 50 yaş sonrasında kadınlarda daha sık gözlenir. Bu durumun post-

menopozal dönemde östrojen azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Genetik faktörlerin mekanizması tam net anlaşılamamış olmasına rağmen birincil ve ikincil derece akrabalarda daha sık gözlenmektedir. İkizler üzerinde yapılan bir çalışmada %60 oranla her iki ikiz hastada OA gözlenmiştir. Ağır işlerde çalışan bireylerde OA görülmesi tekrarlayan stresle OA arasında ilişki olduğunu düşünmektedir. ^{8,9}

Artiküler kondrosit, eklem kıkırdağı homeostazının sensörüdür ve eklem kıkırdağının normal fizyolojik yapısı ve fonksiyonunun korunmasında kritik bir rol oynar. Son araştırmalar, etiyolojide eklem kondrosit homeostazının anormal mekanik yükleme ve yaşlanma dahil olmak üzere birçok faktör tarafından bozulabileceğini göstermektedir. Ek olarak, TGF- β /Smad, Wnt/ β -katenin ve Ihh sinyal yollarındaki genetik değişiklikler, eklem kıkırdağında anabolik ve katabolik aktivite arasındaki dengeyi bozabilir ve hücre dışı matrisin geri dönüşümsüz bozulmasına neden olabilir. Şimdiye kadar, osteoartritin fare modellerinin çoğu, MMP-13 ve ADAMTS5 gibi katabolik enzimlerin yukarı regülasyonunda birleşir ve bu enzimlerin, OA ilerlemesinin düzenlenmesinde potansiyel terapötik hedefler olarak hizmet edebileceğini düşündürür. Ek olarak, yukarıda belirtilen moleküllerin dengesinin manipülasyonu, eklem kondrositlerini uyarak kıkırdak rejenerasyonda rol oynayabilir ⁸.

Hastalar kliniğe genelde etkilenen eklemlerde ağrı ile başvurur. Tüm eklemlerde osteoartrit gözlenebilirken en sık diz eklemünde gelişmektedir. Kalça eklemünde ise 100.000’de 88dir ¹⁰. Ağrı sabah ilk 30dk şiddetlidir. Hareketle şiddeti artar fakat ileriki dönemlerde istirahatte dahi ağrı olabilir. Zamanla semptomların ilerlediği düşünülürken 2014 tarihli klinik çalışmada 6 yılda şikayetlerde majör değişim olmadığı ortaya koyulmuştur ¹¹. Gece ağrısının bulunması hastalığın ileri derece olduğu konusunda fikir vermektedir. İyi bir fizik muayene osteoartrit tanısında mutlaka yapılmalıdır. Muayenede çömelme ile birlikte kalça arkasında gelişen ağrı (hassasiyet, %24; özgüllük, %96), abduksiyon ve addüksiyon ile kasıkta ağrı (duyarlılık, %33; özgüllük, %94), abduktor mekanizma bozukluğuna bağlı abduksiyon zayıflığı (duyarlılık, %44; özgüllük, %90), azalmış kalça addüksiyonu (hassasiyet, %80; özgüllük, %81) ve azalmış iç rotasyon (hassasiyet, %66; özgüllük, %79; LR, 3.2 [%95 CI, 1.7–6.0]) görülebilir. Hareketle tetiklenen ağrı muayenede önemli olmasına rağmen hareket kısıtlılığı kadar özgün muayene bulgusu değildir. ¹²

Hastanın genel fiziksel durumu, şikayetleri ve fizik muayenesi klinisyene OA teşhisini koydurmaya yeterli olur. OA evresini ve şüpheli durumlarda tanıya yardımcı yöntemlerin başında radyoloji gelir. Görüntülemeye en önemli araç direk grafilerdir. Ayakta çekilen Pelvis Anteroposterior (AP) grafisi ve kalça lateral grafisi çekilmelidir. Grafiler aynı zamanda tedavi yöntemi belirlemede ve cerrahide anatomik noktaları belirlemeye yardımcı olur. Osteoartritin güvenilir radyolojik göstergeleri eklem aralığı daralması, subkondral skleroz, subkondral kistler ve osteofit oluşumudur. Ayrıca serbest cisimler, eklem deformiteleri, subluksasyonlar ve eklem efüzyonları görülebilir. Osteoartritin ileri evrelerinde femur başı silindir veya mantar şeklinde deforme olur. Osteoartritin klasik radyolojik bulgusu, özellikle hasta ayaktaiken çekilen ön-arka röntgenlerde eklem aralığının daralmasıdır. Eklem aralığı ve kıkırdak daralması meydana geldiğinde, femur başı asetabulumu göre konumunu değiştirir. Femur başının migrasyonu esas olarak kranial yöndedir (anterolateral veya anteromedial hareketle birlikte), ancak bazen rotasyonel ve mediale doğru yönelim görülebilir¹³. Bilgisayarlı tomografi(BT) radyolojide kullanılabilecek diğer seçeneklerdendir. Anatomik deformitelerin değerlendirmesinde cerrahi öncesi planlamada, serbest cisimlerin konumlandırılmasında kullanılabilir. Displazik durumlarda direkt grafi ile anlaşılması zor olan asetabulum çapı BT ile belirlenebilir. Sonuç olarak BT direkt grafi ile tespit etmekte zorlanılan durumlarda bir sonraki tanı seçeneği olarak kullanılabilir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ile erken evre OA tespiti ve kalça eklemindeki kıkırdakın durumunu görüntülemekte kullanılır. Ayrıca eklem içi ve eklem çevresi yumuşak doku, ödem, efüzyonu görüntülemekte yardımcıdır^{14,15}.

Direkt grafide görülen bulgulara göre Kellgren Lawrence ve ark. tarafından bir sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Buna göre Evre 1’de şüpheli medial eklem aralığı daralması, femoral baş çevresinde belirsiz osteofit oluşumu gözlenir. Evre 2’de belirgin superior eklem aralığı darlığı, belirgin osteofit ve hafif subkondral skleroz oluşumu gözlenir. Evre 3’te bu bulgulara ek olarak subkondral kist eklenir. Evre 4’te belirgin femoral baş ve asetabulum deformitesi gözlenir (Tablo 2.1)¹⁶. Radyolojik değerlendirmede Craft sınıflaması ve Tönnis sınıflaması da kullanılır. Daha sık olarak kullanılan Tönnis Sınıflamasında 4 evre mevcuttur. Bu sınıflama Evre 0 ile başlar ve radyoloji normaldir. Evre 1’de Femoral ve asetabular yüzeyde skleroz, hafif eklem aralığı darlığı, eklem kenarlarında osteofitleşme görülür. Evre 2’de subkondral kist

oluşumu ve orta derece eklem aralığı darlığı mevcuttur. Evre 3'te büyük subkondral kistler ve femoral başta deformite gözlenir ¹⁷.

Tablo 2.1: Kellgren Lawrence Osteoartrit Sınıflaması

EVRE	RADYOLOJİK BULGULAR
0	Görüntü normal, ağrılı eklem
1 Şüpheli	Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit oluşumu
2 Hafif	Kesin osteofit ve eklem aralığında olası daralma
3 Orta	Orta derecede çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, bir miktar skleroz ve kemik uçlarında olası deformite
4 Şiddetli	Büyük osteofitler, eklem aralığında belirgin daralma, belirgin skleroz ve kemikte belirgin deformite

OA tedavisi egzersiz, ilaç tedavisi ve cerrahi tedaviden oluşmaktadır. Ağrıyı arttıran aktiviteler abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon, öne eğilme, arabaya binip inme, uzamış fiziksel aktivite ve uzamış fiziksel inaktivitedir. Bu durumlardan kaçarak yapılacak olan egzersiz, fizik tedavi, kilo verme erken evre OA'da olumlu sonuçlar verebilmektedir. İleri evre OA'da ise olumlu sonuç almak çok zordur¹⁸. Egzersiz sırasında hedef kalça çevresi kaslarda elastikiyeti arttırıcı ve güçlendirici egzersizler olmalıdır. Dönme ve kıvrılma hareketlerinin olduğu koşu ve golf gibi sporlardan uzak durulmalıdır. Yüzme, nazik yoga, bisiklet gibi sporlara yönelinmelidir. Kilo verilmesi kalça eklemi üzerinde mekanik stresi azaltmaktadır. 1 birimlik kilo kaybı eklem üzerinde 6 birim mekanik stres azaltımına neden olmaktadır¹⁹. Trans kutanöz Elektriksel Stimülasyonu(TENS) ve sıcak – soğuk şok tedavisi fizik tedavi ve egzersize ek tedavi yöntemleri olarak kullanılabilir²⁰.

OA farmakolojik tedavisinde asetaminofen ve non-steroid anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), Glukozamine, kondroitin ve intra-artiküler enjeksiyonlar kullanılabilir. İlk ilaç olarak asetaminofen kullanılıp yanına topikal NSAİİ eklenebilir (18). Diklofenak ve etorokoksib sıkça kullanılan, ağrı ve enflamasyona karşı etkili NSAİİ ilaçlardır. Bu ilaçların kullanımında gastroinestinal kanama riski yükselmektedir. Uzun dönemde tübüler nekroza sekonder böbrek yetmezliği ve kalp damar sistemi sorunları ile karşılaşabileceği için dikkatli kullanımı gerekmektedir²⁰,²¹. Eklem içi enjeksiyonlarda kortikosteroidler, hiyalüronik asit ve platelet rich plasma (PRP) enjeksiyonları kullanılabilir. PRP kullanımında henüz anlamlı bir verim alınamamıştır²². Hiyalüronik asit enjeksiyonları diz OA'larında olumlu etkileri varken, kalça OA için belirgin etkiler gösterilememiştir²⁰. Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları kısa süreli ağrı giderme ve enflamasyonu azaltmada önemli etkiler

sağlar. Kılavuzlar kortikosteroid enjeksiyonlarının diğer cerrahi olmayan tedavi yöntemlerine adjuvan olarak kullanılmasını önerir. Çoklu enjeksiyonlar, tek bir enjeksiyona göre, total kalça artroplastisi sonrası önemli ölçüde peri prostetik eklem enfeksiyonu riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir ²³.

Kalça artroskopisi, total kalça protezi, kalça resurfacing cerrahisi OA cerrahi tedavisinde kullanılabilecek yöntemlerdir. Kalça artroskopisinin kullanımı istenen sonuçları vermemekte fakat kısa süreli ağrı gidermede genç hastada kullanılabilir. Cerrahi sonrası total kalça artroplastisine gidiş %9.5 - % 50 arası geniş bir aralıktadır ²⁴. Kalça resurfacing cerrahisi genç aktif erkek OA hastalarında çözüm olarak çıksa da etkisi tartışmalı olup, sınırlı endikasyonu olan ve kullanımı çok azalan bir cerrahi yöntemdir ²⁵. Displazik kalçalara sekonder oluşan artrozlarda periasetabular osteotomiler kullanılabilmektedir. Total kalça protezi cerrahisi OA tedavisinde sıkça kullanılan ve başarılı sonuçların alındığı bir tedavidir. Yılda yaklaşık 1 milyon total kalça artroplastisi cerrahisi yapıldığı tahmin edilmektedir. Yüksek maliyet-etkinliği bulunan bu cerrahi yöntemde sonuçlar çoğunlukla tatminkardır. 10 yıllık sağ kalımı %95 olarak hesaplanmıştır ²⁶.

Kalça morfolojisinde değişikliğe neden olan femoroasetabular sıkışma, protrüzyo asetabuli ile beraber erişkin tipi gelişimsel kalça çıkığı, slip kapital femoris ve Legg Calve Perthes hastalığı gibi durumlar kalça ekleminde erken artroz gelişmesine neden olan durumlardır ²⁷. Kalça ekleminde gelişen artrozun tedavisinde total kalça artroplastisi sıkça uygulanan başarılı bir cerrahidir.

2.2.Total Kalça Artroplastisi – Genel Bilgiler

Total Kalça Artroplastisi, 1960'lı yıllarda kalça problemleri nedeniyle engelli hale gelen yaşlı hastaların tekrar rahat mobilize olmasını sağlayan cerrahidir. Biyomühendislikteki inovatif gelişmeler kalça protezinin icat edilmesini sağlamıştır. Daha iyi materyallerin kullanımı ile sağkalımı arttırılış ve daha geniş hareket açıklıklarını elde edilmesini sağlamıştır. 2007 yılında 'The Lancet' dergisinde TKA yüzyılın ameliyatı olarak belirtilmiştir ²⁸.

2.2.1 Tarihçe

1800'lü yılların sonu ile 1900'lü yılların başında kalça eklem yüzeyine çeşitli yumuşak dokuların yerleştirilmesi denenmiştir. Fasya lata, cilt, domuz mesanesi kullanılan dokulardandır. 1891 Glück tarafından tüberküloz nedeniyle deforme olmuş

femur başlarında fil dişi kullanımı önerilmiştir. 1925'te Smith-Peterson tarafından cam bazlı kalıp protezler kullanılmış fakat yüke dayanamayıp kırılmışlardır. 1938'de deforme femoral başa vitallium kup yerleştirilmiştir. Yine 1938'de Wiles tarafından ilk total kalça protezi modeli geliştirilip denenmiştir fakat başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Düşük malzeme kalitesi ve uygunsuz dizayn başarısızlık nedenleri olarak değerlendirilmiştir ²⁹. 1953 yılında George McKee tarafından femur boyun kırıklarında kullanmak üzere Thompson stemler geliştirilmiş ve asetabulum için de krom kobalt soket kullanılmıştır. 28 yılda %74 sağ kalım elde edilmiş olmasına rağmen, yüksek sürtünmeye bağlı metal partiküllerin revizyon cerrahilerde görülmesiyle bu yöntem terk edilmiştir ³⁰. Düşük sürtünme yüzeyli protezlerin Sir Charnley tarafından tanıtılması modern total kalça protezinde devrim niteliğindedir (Şekil 2.1). Kemiğe uygun sement kullanılması, sürtünmeyi minimuma indiren polietilen ile cerrahide başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 25 yıllık sağkalım %77-%81 olarak hesaplanmıştır ³¹.



Şekil 2.1: Sir Charnley Tarafından Geliştirilen Düşük Sürtünmeli Artroplasti Protezleri

1891 yılında alman Glück ve ark. tarafından cerrahide iyi fiksasyon için sement kullanılmıştır. Ancak modern polimetil metakrilat bazlı sement kullanımı 1950lerin sonunda Charnley tarafından uygulanmıştır.

2.2.2 Günümüze Total Kalça Protezi Dizaynları

Total Kalça Artroplastisi günümüzde sıkça uygulanan cerrahidir. Protezlerin ve taşıma yüzeylerin dizaynları zaman içinde değişmiştir. TKA sonrası başarı için uygun biyomekaniğin yakalanması çok önemlidir. Biyomekaniği etkileyen faktörler arasında protez dizaynı, taşıma yüzeyi ve sürtünme karakterleri, fiksasyon metotları yer almaktadır. Dizayn üç ana başlıkta incelenebilir. Femoral komponent, asetabular komponent ve taşıma yüzeyi.

Femoral komponent dizaynları çimentolu ve çimentosuz olarak iki alt başlıkta toplanabilir. Çimentolu femoral komponent türünde, komponentin kemiğe fiksasyonu semente bağlıdır. Sement, ilk stabilizeyi ve ardından uzun dönem stabilizeyi sağlayan karışımdır. Sement uygulamalarında remodelling sınırlıdır³². Bu nedenle daha önce radyasyon maruziyeti olan bir kemikte sementli femoral komponent kullanımı ön planda tutulabilir³³. Sement uygulamalarında komponent yapısında krom-kobalt ve paslanmaz çelik sıkça kullanılır. Bu yapıların kullanılmasının ana nedeni sement stresini azaltması ve protez üzerinde eşit dağılım göstermesidir. Titanyum önceleri kullanılmış olmasına rağmen mikro hareket ve ayrışmaya daha yatkın olduğu gözlenmiştir. Krom kobalt ve paslanmaz çelik yüzeylere göre daha az sertliktedir. Çimentolu titanyum kullanılan femoral komponentlerde korozyon gözlenmiştir ve artık kullanımı önerilmemektedir. Çimentolu komponentlerin daha ince olması nedeniyle komponent kırılmaları daha sık gözlenmiştir.

Çimentosuz femoral komponentlerin temeli biyolojik fiksasyona dayanmaktadır. İlk stabilizeyi komponentin femoral medullar kanal içinde kompresyonu ile sağlanır. Çimentosuz komponentler de kendi içinde üç gruba ayrılabilir. Bunlardan ilki konik femoral komponentlerdir. Çoğunluğu proksimalden kaplamalı olup distale doğru konikleşir. Bunlara örnek olarak M/L Taper (Zimmer), Tri-Lock (DePuy) ve Anthology, Synergy (Smith and Nephew) sistemlerdir (Şekil 2.2). Geniş kaplamalı femoral komponentler, distal tutunum için kaplaması diyafizer bölgeye uzanır. Revizyon cerrahilerde ve gelişimsel kalça displazili femurlarda kullanılabilir. Örnek olarak AML (DePuy), Versys, Wagner (Zimmer), Redapt (Smith and Nephew) femoral stemler gösterilebilir. Modular komponentler distal sap ve proksimal gövdeden oluşur. Gövde ve sap kısımları karıştırılıp eşleştirilebilir (Şekil 2.2). Revizyon kalça cerrahilerinde kullanılabilir. Çimentosuz femoral komponentlerin

yerleşimi sırasında daha sık intra-operatif kırık gözlenebilir ³⁴. Çoğunlukla az oymaya bağlı geliştiği düşünülmektedir ³². Radyasyon maruziyeti olan kalçalarda kullanıldığı zaman gevşeme gelişebilir. İngrowth eksikliğine bağlıdır. Modüler komponent kullanımında bileşke bölgesinde korozyon gözlenebilir ^{35,36}.



Şekil 2: Örnek Çimentosuz Protez Tipleri **Şekil 2.2a:** Anthology® Smith and Nephew (Konik Proksimal Kaplamalı), **Şekil 2.2b:** Synergy® Smith and Nephew (Konik Proksimal Kaplamalı), **Şekil 2.2c:** M/L Taper® Zimmer (Konik Proksimal Kaplamalı), **Şekil 2.2d:** Wagner SL Revision® Zimmer (Distal Tutulumlu Geniş Kaplamalı) düz, **Şekil 2.2e:** Redapt Revision® Smith and Nephew (Distal Tutulumlu Geniş Kaplamalı)

Metalik maddelerden oluşan asetabular ve femoral komponentin birbirini üzerinde pürüzsüz hareketi için uygun taşıma yüzeylerinin bulunması gereklidir. Metal-polietilen yüzey, krom kobalt femoral baş ile polietilen asetabular soketten oluşur. En uzun süredir kullanılan yöntemdir. Ucuz olup en çok seçenek bulundurandır ³⁷. Aşınmanın ve osteolizin en yüksek olması önemli dezavantajıdır ³⁸. Ayrıca diğer yöntemlere göre daha küçük başlı olması sıkışma ve dislokasyon ihtimalini artırır. Metal-metal yüzeylerde aşınma daha az gelişir. Oluşan debris polietilene göre daha küçüktür ³⁹. Metal-polietilene göre daha pahalıdır. Kanda metal miktarını normalin 5–10 katına çıkarmaktadır ⁴⁰. Protez uygulandıktan sonra ilk dönemlerde (12-24ay) partikül oluşumu fazla olup sonradan azalmaktadır ⁴¹. Psödotümör oluşumu gözlenebilir. Kanser oluşumu ile arasında ilişki gösterilememiştir. Tip 4 aşırı

duyarlılık reaksiyonuna neden olabilir. Metal T hücreleri aktifleştirir ve nikelin kobalttan ve kromdan daha fazla neden olduğu gözlenmiştir. T hücreli sitokinler vasıtasıyla makrofajları harekete geçirir ⁴². Metalin olumsuz etkileri nedeniyle gebelerde, böbrek yetmezliği olanlarda ve metal alerjisi olanlarda kullanılmamalıdır. Bilinen en iyi sürtünme yüzeyine sahip olduğu düşünülen seramik-seramik yüzeydir ⁴². En az aşınma geliştiği görülmüştür. Etkisiz partiküller oluşturabilir. Pahalı olması ve hata tolerasyonun düşük olması önemli dezavantajlardır. Seramiğin kırılğan olması nedeniyle daha dayanıklı olan zirkonyada küçük boyutlar bulunur. Alümina başlar 32mmden başlamaktadır. Gıcırdamaya seramik-seramikte sıkça karşılaşılır ^{43,44}. Kenar yüklenmesi, sıkışma, asetabular malpozisyon gıcırdamaya ihtimalini arttırır ⁴⁴. Seramik başın soketin kenarı ile teması nedeniyle şerit aşınması gözlenebilir. En sık kullanılan taşıma yüzeyi seramik – polietilen kombinasyonudur. Alumina seramik, polietilende daha az strese neden olur. Titanyum-polietilen kullanımı ise yüksek aşınma nedeniyle terk edilmiştir.

2.2.3 Total Kalça Artroplastisinde Asetabular Komponent Özellikleri ve Fiksasyon Yöntemleri

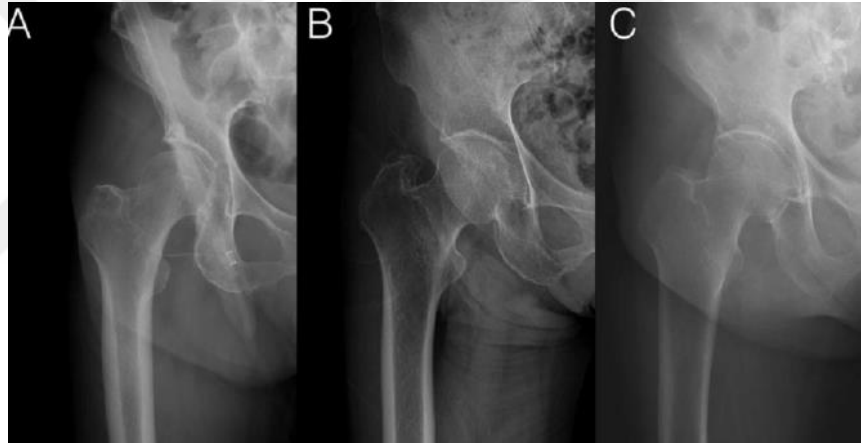
Çimentolu asetabular komponentler kalın polietilen soketlerden oluşur. Dikey ve yatay yarıkları bulunur ve çimentonun tutunumunu arttır. Çemberin kenarında bulunan falanj, çimentonun basınç altında donmasını sağlar. Çevresinde tel bulunması post-op radyografide değerlendirmeyi kolaylaştırır. Bu özelliklere rağmen uzun dönem sonuçları iyi değildir.

Çimentosuz asetabular komponentler ise çoğunlukla ingrowth için poroz kaplıdır. Osteo-ingrowth gelişene kadar fiksasyon vida ile gerçekleştirilir. Bu vidaların yerleşimi ve konfigürasyonlarına, anatomik yapılara zarar vermemesi için dikkat edilmelidir. Genelde 2mmlik farklarla boyutları değişir. 40-75mm arasında boyları bulunur. Genellikle bu sistemlere uygun femoral başlar 22-40mm arasında değişir. Politetilen asetabular komponent içine kilitlenir. Asetabulum ile polietilen arasında hareket olması yıpranmaya ve “backside wear” dene fenomene yol açar. Bu durumun fark edilmesiyle, asetabulumla polietilen arasındaki kilit mekanizmasında ilerleme kaydedilmiştir. Çoğu sistemde polietilen soketin 20-15 derece açılı versiyonları mevcuttur. Dislokasyon riskine göre bu polietilen soketler kullanılabilir.

Açıların yanlış yerleştirilmesi sonucu femoral komponentle soket arasında sıkışma ve dislokasyon gelişebilir.

2.2.4 Total Kalça Artroplastisinde Femoral Komponent Özellikleri Fiksasyon Yöntemleri

Protez cerrahisinde kullanılan implantların fiksasyonu için iki yöntem mevcuttur. Çimento ile fiksasyon ve biyolojik fiksasyon. Fiksasyon kararında Dorr sınıflaması kullanılabilir. Direkt grafide trokanter minörün ortası seviyesindeki kanal çapı ile trokanter minörün 10cm distalinde medüller kanal içinin çapına bölünmesi ile hesaplanır. 0,5'den küçük oran Tip A, 0,5-0,75 arası Tip B ve 0,75 üzeri Tip C'dir. Tip A'da korteksler kalın olup Tip B'de incelirken, en ince Tip C'de gözlenir. Tip C femurlarda çimentolu kullanılması gerekir (Şekil 2.3)⁴⁵.



Şekil 2.3: Dorr Sınıflaması: Dorr Tip A - $<0,5$, Dorr Tip B – $0,5-0,75$, Dorr Tip C - $>0,75$

Çimentolama teknikleri zaman içinde değişime uğramıştır. 1. jenerasyonda elle karıştırılması ve parmakla yerleştirme mevcuttur. Kanal içi hazırlanmaz ve tıkaç bulunmaz. 2. jenerasyonda tıkaç ve sement tabancası uygulanıp femoral kanal hazırlanmıştır. 3. jenerasyonda vakumlu sement karıştırma ve basınç uygulanır. Kanal içi pulsatil lavaj ile yıkanır. 4. jenerasyonda bir önceki jenerasyonda kullanılanlara ek olarak femoral komponent ucuna santralizer takılır ve kanal içi adrenalinli gazlı bez ile kurutulur⁴⁶. Çimento uygulaması, femoral komponentin keskin noktalarının olmaması, protezin kortekse temas ettirilmemesi, çimento korteks arasının 2mmde tutulması, varus yada valgus malpozisyon yapılmaması ile daha optimize edilebilir. Post-op çekilen direkt grafide Barrack-Harris skorlaması ile değerlendirilebilir. Grad

A sement ve kemik arası tam dolum, grad B kemik-korteks arası hafif radiolusensi olması, grad C radiolusensinin %50den fazla olması, grad D protez etrafının sement tarafından sarılmasında başarısızlık olması durumudur⁴⁷.

Biyolojik fiksasyon, ingrowth ve ongrowth olarak iki mekanizma ile gerçekleşir. İmplantın poroz yapılarının içine doğru kemik gelişmesi ingrowth, kemik implant yüzeyi üzerinde gelişir. Porların 50-150µm, %40-50 arasında olması, kemik-korteks arasında boşlukların 50µm'den az olması, mikrohareketin 150µm altında olması biyolojik fiksasyon kuvvetini artırır⁴⁸. Komponent kaplaması tipleri poroz kaplı, kumlanmış ve hidroksiapatit kaplı olabilir. Poroz yapı ingrowth sağlar. Proksimal kaplı yadı geniş kaplamalı olabilir. Geniş kaplama proksimale göre daha fazla stres kalkanı etkisi yapabilir, bu nedenle revizyon cerrahide daha idealdir. Kumlanmış yüzey kemikte ongrowth etkisi yaratır. Kumlanmış protezlerin tamamı geniş kaplamalıdır. Poroz kaplamaya göre mukavemeti daha azdır. Hidroksiapatit osteokondüktif etkisi mevcuttur^{49,50}. Hayvanda daha hızlı kemik oluşumu gözlenmiş olup insanda fark gösterilememiştir. İyi fiksasyonu gösteren özellikler; yeni endosteal kemik oluşumu, radyolusen alan olmaması, komponentte alçalma yada migrasyon olmamasıdır⁵¹.

2.2.5 Total Kalça Artroplastisi Endikasyonları

Önceleri endikasyon 65 yaş üstünde artritlik ağrıları olup diğer yöntemler ile kontrol altına alınamayan hastalar olarak değerlendirilmiştir. Ancak yüzyılın ameliyatı seçildikten sonra endikasyonlar genişletilmiştir. Dejeneratif eklem hastalıkları; osteoartrit, femur başı epifiz kayması, gelişimsel kalça displazisi, Legg-Calve-Perthes hastalığı, post-travmatik gibi durumlar en sık endikasyonlardır. Romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi romatolojik durumlarda uygulanabilir. Femur başı avasküler nekrozuna yol açan durumlar; kortikosteroid kullanımı, alkolizm, lupus, hemoglobinopatiler, post-travmatik. Tuberküloz, başarısız rekonstrüksiyon, femur baş yada asetabulumda kemik tümörü, akondroplazi diğer TKA endikasyonları olarak gösterilebilir. TKA radikal bir cerrahi olduğu için konservatif yöntemler denenip bu yöntemlerin başarısızlığı durumunda gece ağrısı, hastayı hareketten vazgeçirecek ağrı, kısacası hayat kalitesini düşüren durumlarda TKA endikasyonu koyulabilir.

2.2.6 Total Kalça Artroplastisi Kontrendikasyonları

TKA öncesi sistemik durumlar mutlaka kontrol edilmelidir. Cerrahi için kesin kontrendikasyon aktif enfeksiyon ve stabil olmayan medikal durumlardır. Hasta bazı değerlendirme ve ilgili medikal bölümlerden konsültasyon gerekebilir. Rölatif kontraendikasyonlar olarak kemik yıkımına neden olan hastalıkları, nöropatik artropati, defektif abduktör mekanizma, hızlı ilerleyen nörolojik hastalıklardır.

2.2.7 Total Kalça Artroplastisinde Pre-op Planlama

Ameliyat öncesi muhtemel kullanılacak protez boyutlarını belirleme, ameliyat içinde karşılaşılabilecek sorunları önceden tahmin edip önlem alma, bacak boy farkını minimuma indirmeyi sağladığı için pre-op planlama önemlidir. Direkt radyografi, kalça eklemleri 15 derece iç rotasyondayken, %20 magnifikasyonda çekilmesi gerekir. Asetabulum için planlamada uygun asetabulum 40 derece inklinasyonda yerleştirilir. Asetabulum mediali ilioiskial çizgi yakınına yerleştirilir. Inferior sınırı gözyaşı figürünün alt sınırına yerleştirilir. Rotasyon merkezi işaretlenir. Femoral komponent medüller kanalı dolduracak şekilde seçilir. Yeni femoral başın rotasyon merkezi asetabulum rotasyon merkezinin inferioruna yerleştirilmesi boyu kısaltırken, superioruna yerleştirilmesi boyu uzatır. Femoral boyun osteotomisi ve femoral offset grafide belirlenir.

2.3 Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Teknik

2.3.1. Total Kalça Artroplastisinde Cerrahi Yaklaşımlar

Total kalça protezi cerrahisinde başarıya ulaşmanın önemli gerekliliklerinden biri eklem tam olarak göz önüne çıkarılabilmesidir. Eklemi ortaya çıkarmanın en sık kullanılan 4 cerrahi yolu vardır. Bu cerrahi yaklaşımlar direkt anterior, anterolateral, lateral ve posterolateral yöntemlerdir. Bu bölümde cerrahi yaklaşımların tekniği, avantaj ve dezavantajları anlatılacaktır.

Direkt anterior (Smith-Peterson) yaklaşım son dönemde popülerize olmaktadır. Hasta supin olarak yatmaktadır. Spina İliaca Anterior Superior'un(SİAS) 2 cm posterior ve 2 cm kaudalinden insizyon başlar⁵². Fibula başını hedefleyerek 6-8cmlik insizyon yapılır. Superfisyal ve derin fasyalar birbirinden ayrılır. Superfisyal damarlar

koterize edilir. Tensör Fasya Lata(TFL) gazlı bez ile künt olarak temizlenir. TFL fasyası, paralel olarak insize edilip kaldırılır. Parmak ile TFL ve Rectus Femoris kası arası ayrılır. Ardından yine parmak ile femur boynunun superioru palpe edilir. Künt kobra ekartör boynun superioruna yerleştirilir. Hibbs ekartör rektus femorisin mediale ekartörü için yerleştirilir. TFL ile vastus lateralis arasına, vastus sırtının distalinde açılı Hohmann ekartörü yerleştirilmiştir. Lateral femoral sirkumfleks arter, hemostat ile künt diseksiyonla eksplore edilip koterize edilir. Derin fasyal insizyona perikapsüler yağ dokusu görünene kadar devam edilir. Rectus femoris ve femoral damarları gevşetmek için uyluğun altına büyük bir yükselti yerleştirilir. Boynun inferioru palpe edilerek ikince künt kobra ekartör yerleştirilir. Bu aşamada küçük arteryal yapılar gözlenebilir, koterize edilir. Rongeur ile perikapsüler yap eksize edilir. Cobb ile rektus femoris eleve edilip koter ile kesilir. Anterior asetabulumu varsa ışıklı ekartör yerleştirilir. Uyluk altındaki yükselti çıkarılır. T yada L şeklinde kapsülotomi intertrokanterik çizgiden anterior asetabulumu doğru yapılır. Ekartörler kapsül içine taşınır⁵³. Daha az dislokasyon oranları ve abdüktör mekanizmanın zarar görmemesi en önemli avantajlarıdır. Ayrıca daha az kas hasarı, ağrı ve hızlı toparlanma sağladığı düşünülmektedir⁵⁴. 3. Ayda biyomekanik olarak yürüyüşte bir fark olmadığı düşünülmektedir⁵⁵. Öğrenme eğrisinin uzun olması, obez hastalarda daha yüksek cerrahi alan enfeksiyonları, femurun ortaya konmasının bu yöntemde daha zor olması, lateral kutanöz sinirin risk altında olması, intra-op kırık riskinin diğer yöntemleri göre daha fazla olduğunun düşünülmesi bilinen dezavantajlarıdır^{56,57}.

Anterolateral yaklaşım Watson-Jones tarafından geliştirilmiştir. Harris, Charnley ve Muller tarafından da kullanılmıştır. Lateral dekübit pozisyonunda başlanır. SİAS'ın 3cm posteriorundan insizyon başlar. Trokanter majörü ortalayarak 10-15cm kadar insize edilir. İnsizyonun distali femurun posterolateral sınırına doğru yönelmelidir. Künt diseksiyon ile gluteus medius-TFL arası interval palpe edilir. SİAS ile trokanter majör ortasından palpasyonu yapmak daha kolaydır ve bu hattın proksimaline geçilmemelidir. Superior gluteal sinir proksimalde risk altındadır. Gluteus medius ve minimus laterale ekarte edilip eklem superioru ortaya konur. Lateral femoral sirkumfleks arterin asendan dalı eksplore edilip koterize edilir. Kapsülün önüne ve arkasına Hohmann ekartörler yerleştirilir. Asetabulum anterioruna üçüncü ekartör yerleştirilir. Bacak dış rotasyondayken ters T şeklinde kapsülotomi yapılır. Hohmann ekartörler asetabulumu ortaya koyacak şekilde eklem içine taşınır^{58,59}. Posterior

yaklaşımına göre daha az çıkık oranı gözlenir. Abduktör mekanizmaya zarar vermesi önemli bir dezavantajdır⁶⁰.

Direkt lateral(Hardhinge) yaklaşımda pozisyon lateral dekübittir. Gluteus medius ile vastus lateralis arasından girilir. Trokanter majör üst noktasının 5 cm proksimalinden insizyon başlar. Trokanter majörün ortasından geçerek 8cm distaline kadar uzatılır. Superfisyel diseksiyonda fasya lata ayrılıp anteriora ekarte edilir. Gluteus medius tendonu ortaya çıktıktan sonra fasya lataya yapışan kısımları kesilir. Derin diseksiyonda gluteus medius fiberleri longitudinal olarak ayrılır. Trokanter majörün 5 cm proksimali diseksiyon için üst sınır olup proksimale çıkılması durumunda superior gluteal sinir arazi riski oluşur. Vastus lateralis liflerine doğru insizyon distale uzatılır. Gluteus mediusun ve vastus lateralisin anterior kısımları ile gluteus minimus trokanter majörden ayrılır. Eklem kapsülünün anterioru ortaya çıktıktan sonra kapsül trokantör majörden femur boynu boyunca kesilir⁶¹. Bu yaklaşımda superior gluteal sinir ile femoral sinir risk altındadır. Dislokasyon oranları daha az olması ve kalça eklemine hem anterioruna hem de posterioruna erişim sağlaması önemli avantajlarıdır^{62,63}. Abduktör mekanizmanın yaralanması ise dezavantajdır. Ayrıca bu yaklaşımda heterotopik ossifikasyon daha sık gözlenir⁶⁴.

Posterolateral(Modifiye Gibson) yaklaşım total kalça artroplastisinde en sık kullanılan yöntemdir. Hasta lateral dekübit pozisyondayken, trokanter majörün 1 inç posteriorundan geçecek şekilde 15cm'lik J insizyon yapılır. İnsizyonun distali femur shaftı boyunca ilerler. İnsizyonun proksimali trokanter majörün postero-superioruna doğru yönelir. Yağlı dokudan geçildikten sonra gluteus maksimusun fasyası açılır. Gluteus maksimus kası lifleri paralel olarak parmak ile geçer. Trokanterik bursa insize edilir. Bacak iç rotasyondayken dış rotator kaslar trokanter majöre yapışma yerinden kesilir. Dış rotatorlara işaret sütürü yerleştirilmelidir. Kasül T yada L şeklinde açılır. Kalça disloke edilir. Bu yaklaşımda siyatik sinir, inferior gluteal arter ve anteriorda femoral yapılar risk altındadır⁶⁵⁻⁶⁷. Abduktör mekanizmaya hasar verilmez, femur ve asetabulum mükemmel bir şekilde ortaya koyulur. Proksimal ve distale insizyon uzatılabilir. Diğer yöntemlere göre dislokasyon oranları daha fazladır⁶⁸. Dış rotator kasların ve kapsülün onarımı ile risk azaltılır⁶⁹.

2.3.2. Çimentosuz Asetabular Komponent Hazırlanması ve İmplantasyonu

Kalça disloke edildikten sonra deneme femoral komponent üzerinden femoral boyundaki osteotomi hattı belirlenir. Ardından testere ile osteotomi yapılır. Femoral baş çıkarılır. Anterior kapsül belirlenir. Femur anteriora Hohhman ekartör ile anteriora ekarte edilir. Ekartasyonda zorluk varsa Gluteus Maksimus yapışma lifleri 1cm gevşetilir. Ekartör psoas tendonu ile anterior asetabulum dudağı arasına yerleştirilir. İnferiorda transvers asetabular ligaman altına ikinci ekartör yerleştirilir. Posteriora ekartör ile posterior dokular ekarte edilip Steinman pin posterior kolona yerleştirilir. Labrum dairesel olarak eksize edilir. Asetabulum dairesel olarak ortaya koyulduktan sonra asetabulum içine girebilecek potansiyeldeki yumuşak dokular ve osteofitler eksize edilmelidir. Asetabulumda kemiğin hazırlanma süreci çimentolu ve çimentosuz asetabulumlarda benzerdir. Ligamentum teres eksize edilir. Kotiloid çentikte asetabulum palpe edilir. Motorlu oyucu ile asetabulum hazırlanır. Küçük boyutlardan başlanıp mediale doğru oyulur. Medial duvara ulaşılmca oyucular genişletilir. Kanamalı subkondral kemiğe ulaşılan kadar oyulur. Yumuşak doku kalması durumunda kürete edilir. Subkondral kist durumunda kansellöz kemik ile greft yapılır. Asetabular komponent implantasyon aşamasına geçmeden önce hastanın tam lateral pozisyonda olduğundan emin olunmalıdır.

Oyucu asetabulum tabınana paralel olacak şekilde ayarlanır. Optimal inklınasyon 40-45 derece, optimal anteverسیون ise 20 derecedir. Femoral komponent anatomik dizaynda ise asetabulum 10-15 derece anteverسیونda ayarlanmalıdır. Fazlası anterior çıkığa neden olabilir. Komponent uygun pozisyona getirildikten sonra impakte edilir. Seste kortikal değişim olana kadar çakılmaya devam edilir. Bu aşamada anteverسیون ve inklınasyonu sıkça kontrol etmek gerekir. İmplant deliklerinden mesafe kalıp kalmadığı denetlenir. Fiksasyon için kadranlar çizilmelidir. SİAS'tan asetabulum merkezine olan çizgi ve bu çizgiye dik uzanan çizgi kadranları oluşturulur. Hedef posterior-superior bölgedir. Vida girişi için ideal noktadır. Kalça merkezinin yükseltilmesi siyatik siniri riske atmaktadır. Posterior- inferior kadran riskli bölgedir. 20mm'den uzun vida kullanılması durumunda siyatik sinir, inferior gluteal sinir ve arter, inferior pudental sinir ve arter risk altındadır. Anterior-inferior kadran obturator arter, sinir ve ven bakımından tehlikeli alandır. Anterior-superior kadran ölüm kadranı olarak bilinir. Eksternal iliak damarlar risk altındadır. Yüksekte

kalçalarda anterosuperior ve anteroinferior kandranlardaki anatomik yapılar genelde posteriorsuperior kadranda bulunabilir. 6.5mmlik vidalar ile fiksasyon sağlanır. Vidaların tamamen gönderildiği kontrol edilmelidir. Osteotom yardımıyla geriye kalan osteofitler eksize edilmelidir. Asetabulumun fazla medializasyonu ve yükseltilmesi sıkışma ve dislokasyon riskini artırır.

2.3.3. Çimentosuz Femoral Komponent Hazırlanması ve İmplantasyonu

Posterior yaklaşımda bacak iç rotasyona getirilerek Femur proksimali ortaya koyulur⁷⁰. Yayvan ince bir ekartör femurun altına yerleştirilir. Gluteus medius ve minimus ekarte edilerek oyma sırasında zarar görmesi engellenir. Yumuşak doku kalmışsa eksize edilir. Femur boynunun lateral kenarı eksize edilir. Burda yetersiz eksizyon olması durumunda femoral komponent varusta yerleştirilebilir yada lateral femoral korteks oyma işlemi sırasında penetre edilebilir. Eğer proksimal femoral kortekste zayıflık gözlenirse serklaj ile femur kuvvetlendirilebilir.

En küçük femoral oyucu ile medüller kanal içi oymaya başlanır. Oyucu önce lateral kortekse doğru yönlendirilir ardından medial korteks hedeflenerek oyma yapılır. Eğer bu hareketin yapılamaması durumunda varus yerleştirme gelişebilir, bu nedenle ek olarak trokanter majörün medialinden eksizyon yapılması gerekir. Geniş kaplamalı protez kullanılıyorsa distalde, kullanılacak protezden 0,5mm küçüğüne kadar oyulması gereklidir. Femoral deneme oyucuları, femoral medulla ve boyun ile aynı hizada olacak şekilde oyulmalıdır. Oyma işlemi sırasında laterale doğru kuvvet uygulanmalıdır, aksi takdirde varus malpozisyon gelişebilir. Çekiç ile vurulunca ilerlemeyene, kortikal ses alınana kadar ve rotasyonel hareket oluşmayana kadar femur oyulur. Deneme oyucu, femoral korteksle sıkı temas halinde olmalıdır. Uygun yerleşim sağlandıktan sonra kalan kemik doku sıkışmayı engellemek için eksize edilmelidir. Deneme boyun ve baş test edilmelidir. Kalça redükte edildikten sonra hareket açıklığı bakılır. Sıkışma olup olmasına bakılır. Uygun hareket açıklığı mevcut ise, kalça disloke edilip denemeler çıkarılır. Debris kalmayana kadar yıkanır. Orijinal femoral komponent yerleştirilip nazikçe çakılır. İntra-op periprostetik kırık olması durumunda femoral komponent çıkarılıp değerlendirilir. Kırık trokanter minörün distalini geçmiyorsa serklaj ile fikse edilip komponent yerleştirilebilir. Trokanter minörü geçerse daha uzun komponent kullanılması gereklidir.

Femoral komponent yerleştirildikten sonra tekrar deneme baş ile test edilmelidir. Hareket açıklığı tam olup, uygun uzunluk ayarlandıktan sonra orijinal baş takılır. Kalça redükte edilip stabilite kontrol edilir⁷¹.

2.4. Post-op Dönem

TKA sonrası bakım ve rehabilitasyon cerrahinin başarısını etkileyen faktörlerdir. Hastane içinde yatış sırasında ağrı ile başa çıkmak için multimodal oral ilaç terapisi (NSAİİ, parasetamol, Gabapentin) altın standarttır. Ağrı ve anksiyeteye bağlı hipertansiyon ve kanama nedeniyle hipotansiyon gelişebilir. Hipoksi altta yatan hastalıkların alevlenmesi ile gelişebilir. Aldığı çıkardığı takibi yapılmalıdır, sıklıkla hipovolemiye bağlı akut böbrek yetmezliği gelişebilir. Post-op 1. ve 2. günlerde ateş gelişebilir; sitokin reaksiyonlarına bağlı enflamasyona sekonder gelişir ve normaldir. 3. günde gelişen ateşte enfeksiyon dışlanmalıdır.

Ameliyat günü fizik tedavi başlanmalıdır. Yatak içi ROM egzersizleri, izometrik kontraksiyon egzersizleri uygulatılmalıdır. Yürüme sırasında destek gerekir. Günlük yaşıntıda koltukları, tuvaletin, duş oturaklarının boyu yükseltilmelidir. Posterolateral yaklaşımda 90 derece üzeri kalça fleksiyonu, aşırı iç rotasyon, aşırı addüksiyon yasaklanmalıdır. Anterolateral ve anterior yaklaşımda ekstansiyon, aşırı dış rotasyon, addüksiyon yasaklanmalıdır. Hedef dik oturma, yürüteç ile yürüme, rahat oturup kalkma, hastanın bakımdan bağımsızlığı olmalıdır⁷². 85 yaş üzeri, Vücut Kitle Endeksi 50 üzeri, iki taraflı TKA geçiren hastalarda rehabilitasyon servisinde yatarak takip düşünülebilir.

Taburculuk sonrası araba sürme 3-4. haftada başlanabilir. İşe dönüş 1. ayda yapılabilir. Temassız sporlar yapılmalıdır. Temaslı sporlarda yüksek revizyon oranları gözlenmiştir.

2.4.1. Periprostetik Eklem Enfeksiyon

Periprostetik eklem enfeksiyonu(PPEE) revizyon kalça ve diz artroplastilerinin en sık nedenidir. Primer kalçada %0.3-%1.3 arasında görülürken revizyon sonrası %3-4 arası insidansı mevcut⁷³. Pre-op aktif enfeksiyon varlığı, cerrahi bölgesinde geçirilmiş cerrahi yada enfeksiyon PPEE için risk faktörleridir. Post-op dönemde immün yetmezlik varlığı, enflamatuvar artropati nedeniyle operasyon, morbid obezite,

sigara ve alkolizm, IV ilaç kullanımı diğer risk faktörleri arasındadır. En sık organizma Staph. aureus, Staph epidermidis olup en sık fungal patojen candidadır⁷⁴.

PPEE gelişmemesi için pre-op, intra-op ve post-op önlemler alınmalıdır. Nazal mupirosin Staph. dekolonizasyonu için verilebilir. Üriner enfeksiyon sorgulanmalıdır. Antirömatoid ilaçlar cerrahiden 4-6 hafta öncesinde durdurulmalıdır. Cerrahiden 30dk önce sistemik profilaktik antibiyotik verilir ve 24 saat devam edilir. Laminar hava akımı, cerrahi odasına giriş çıkışlar minimuma indirilmeli. Dış işlemleri öncesi koruyucu antibiotik risk faktörlerine göre verilebilir.

Sınıflama sıklıkla zamanlamaya göre yapılır. Akut enfeksiyon 3-6 hafta içindeki enfeksiyonlardır. Amerikan Hastalık Kontrol Ve Korunma Merkezi'ne(CDC) göre akut enfeksiyon 3 ay içindeki enfeksiyondur. Akut enfeksiyon eklem içinde kalır, kemik-protez yüzeyine genelde yayılmaz, biofilm oluşmaz. Kalça PPEE'lerinde en sık etken S. Aureus'dur. Kronik enfeksiyonda biofilm oluşumu gözlenir. 3-6 hafadan sonra gelişen enfeksiyondur (CDC'ye göre 3 aydan sonra gelişir). Biofilm%15 hücreden %85 polisakkaritten gözlenir. Bakterinin, immün sistemden kaçmasını sağlar. Protez-kemik arasına enfeksiyon yayılmıştır. En sık etken S. Epidermidistir.

Geçmeyen ağrı ve sertlik gözlenir. Akut enfeksiyonda hızlı gelişen şişme, sertlik ve drenaj vardır. Kronik enfeksiyonda ağrı ve daha hafif şikayetler ile başvurur. Muayenede sinüs trakt gözlenmesi tanı koydurucudur, ısı artışı kızarıklık, ödem ve hafif ateş gözlenebilir. Radyolojide periost reaksiyonu, osteoliz, kemik rezorpsiyonu gözlenir. TC-99(teknezyum) sintigrafisi enflamasyonu göstermede yardımcı olur. Aspirasyonla tanı koyulamayan durumlarda uygulanabilir. PET yüksek metabolik aktivitede alanlarını gösterir.

Protez enfeksiyonu tanısında Parvazi ve ark. göre majör ve minör kriterler bulunur⁷⁵. Sinüs trakt varlığı ve iki ayrı aspirasyon kültüründe üreme gözlenmesi majör kriterlerdir. Yüksek CRP, D-dimer düzeyi 2 puan, yüksek ESR 1 puandır. Sinovial sıvıda lökosit 3.000üzeri olması yada lökosit esteraz (+) olması 3 puandır. Alfa defensi 3 puan, PMN gözlenmesi 2 puan, Sinovial CRP yüksekliği 1 puandır. Buna göre 1 majör kriter tanı koydurucu, minör kriterlerde 6 puan ve üzeri enfekte, 2-5 puan belirsiz, 0-1 puan enfekte değildir(Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Periprostetik Eklem Enfeksiyonu Kriterleri

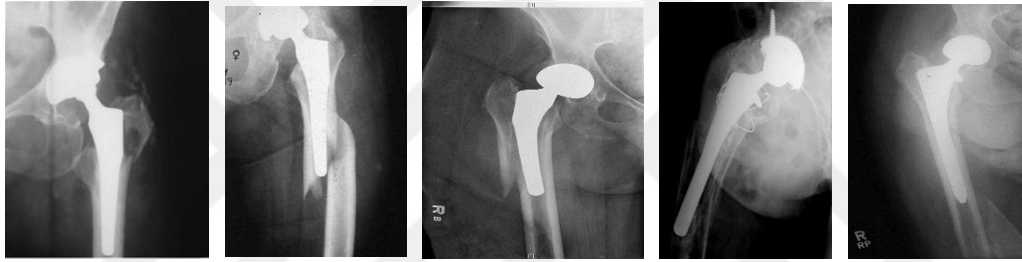
MAJÖR KRİTERLER (BİR TANESİ YETERLİ)			SONUÇ
Aynı organizma üreyen 2 pozitif kültür			Enfekte
Protez ile temasın olduğu sinüs trakt			
MİNÖR KRİTERLER		SKOR	SONUÇ
Serum	Yüksek Crp yada D-Dimer	2	≥6 Enfesiyon
	Yüksek ESR	1	
Sinoviyal	Yüksek sinoviyal WBC yada lenfosit	3	2-5 Olası Enfeksiyon
	Pozitif alfa-defensin	3	
	Yüksek sinoviyal PMN	2	0-1 Enfeksiyon yok
	Yüksek Sinoviyal CRP	1	

Tedavide kronik supresif antibiotik terapisi sadece cerrahi red edildiği zaman, sistemik yayılım olduğu zaman uygulanır. Başarı %10-25 arasındır. Akut enfeksiyonda polietilen değişimi ve 4-6 hafta IV antibiotik tedavisi uygulanır. %50-55 başarı elde edilir, tekrarlama durumunda implantlar çıkarılmalıdır. İmplant değişimi tek aşamalı yada iki aşamalı yapılabilir. Sinüs trakt olmayana, sağlıklı hasta ve doku varlığında ve düşük virülanslı, iyi antibiotik duyarlılığı olan hastada uygulanabilir. Avrupada daha sık uygulanan metottur. İki aşamalı revizyon cerrahisi altın standarttır. Protez çıkarılıp, antibiotik spacer yerleştirilir. Cerrahi sonrası 4-6 hafta IV antibiotik tedavisi uygulanır. Antibiotik kesildikten sonra eklem sıvı kültüründe ve intra-op doku frozen örneği temiz çıkarsa reimplantasyon yapılır. Rezeksiyon artroplastisi, artrodez ve amputasyon PPEE tedavisi sonrası başarısızlık durumunda uygulanabilecek diğer tedavi yöntemleridir.

2.4.2. Total Kalça Artroplastisi Sonrası Akut Komplikasyonlar

Komplikasyonlar akut ve kronik olarak sınıflandırılabilir. Periprostetik kırık, dislokasyon, siyatik sinir arazi, bacak boy eşitsizliği, vasküler hasar akut komplikasyonlara örnektir. %3.5 çimentosuz protezlerde periprostetik kırık gözlenir. Çimentolu protezlerde bu oran %0.4'tür. %0.1 post-op erken dönemde kırık gözlenir. Asetbular komponent yerleşimi sırasında kırık, az oyma, osteoporoz, displazi gibi nedenlerden gözlenebilir. Kırık stabil ise yük kısıtlaması ile takip edilebilir. Stabil değilse revizyon asetabular komponentler yada Jumbo komponent ile değişim gerekebilir. İntra-op Femoral komponent kırıkları fazla oyma ile yada az oyulmuş femura büyük komponentin yerleştirilmeye çalışması ile gelişebilir. Vancouver

sınıflmasına göre değerlendirilir. Tip A proksimal metafiz kırıkları, Tip B diafiz kırıkları, Tip C komponent sapının distalinde olan kırıklardır. Alt tiplerinde; 1 kortikal penetrasyon, 2 nondeplase çatlak, 3 deplase anstabil kırıklardır. Kalkarda longitudinal ayrışmada kablo ile tedavi edilir. Proksimal femur kırıklarında kablo, serklaj telleri yada pençe plaklar ile tedavi edilir. Orta hatta anstabil kırıklarda implant çıkarılması ve uzun protez yerleşimi ile tedavi edilir. Distal kırıklarda plak ile tedavi gereklidir. Post-op periprotetik kırıklarda Post-op Vancouver sınıflaması kullanılır. Protezin stabiltesi tedavi için önemlidir. Non-deplase trokanter majör kırıklarında yük kısıtlanarak konservatif tedavi edilebilir. Deplase ise açık redüksiyon internal fiksasyon(ARİF) gerekir. Vancouver tip B1, ve C kırıklarda plak ve serklaj ile ARİF uygulanır. B2 ve bazı B3 kırıkarda femoral komponent revizyonu yapılmalıdır. B3 kırıklarda femur allogrefti ile birlikte revizyon uygulanır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4a

Şekil 2.4b Şekil 2.4c

Şekil 2.4d

Şekil 2.4e

Şekil 2.4: Periprotetik Femur Kırıkları Vancouver Sınıflaması **Şekil 2.4a:** Vancouver tip A, **Şekil 2.4b:** Vancouver tip B1, **Şekil 2.4c:** Vancouver tip B2, **Şekil 2.4d:** Vancouver tip B3; **Şekil 2.4e:** Vancouver tip C

Bir diğer majör akut komplikasyon dislokasyondur. %1-3 arasında gözlenir. %70'i ilk ayda gözlenir. Ekstansiyon–dış rotasyonda anterior çıkık, fleksiyon-iç rotasyonda posterior çıkık gözlenir. Kadın hastar, geçirilmiş kalça cerrahisi, posterior yaklaşım, komponent malpozisyonu, nöromusküler hastalıklar vb. çıkık için risk faktörleridir. Erken çıkıkların 2/3'ü kapalı redüksiyon ve immobilizasyon ile tedavi edilir. Tekrarlayan çıkık olması durumunda açılı polietilen ile değişim, asetabulum revizyonu yapılabilir. Parsiyel protez sonrası gelişen çıkıklarda büyük femoral baş ile değişim uygulanabilir.

%0-3 arasında siyatik sinir arazı gözlenebilir. Femoral, obturator, ve superior gluteal sinir hasarları çok nadir görülür. TKA sonrası malpraktis davalarının en sık nedenidir. %80 peroneal kısmı etkilenir. Direk travmaya, gerilmeye, baskıya bağlı

gelişebilir. %40 sebebi bilinmemektedir. Siyatik sinir hasarı gelişmemesi için cerrahi sırasında risk görüldüğünde subtrokanterik oteotomi veya komponentlerin küçültülmesi yoluna gidilebilir. Ameliyat sonrası kalça ekstansiyonda, diz fleksiyonda tutulmalıdır. Hematom varlığında hematom boşaltılmalıdır. Düşük ayak durumunda AFO ortez takılmalıdır. Tam hasar sonrası %35-40 tam güce dönüş görülür.

TKA sonrası malpraktis davalarının ikinci en sık nedeni bacak boy eşitsizliğidir. Pelvik eğim nedeniyle yalancı boy farkı gözlenebilir. Abdüktör kontraksiyonu ameliyatlı bacağı uzun hissettirirken, addüktör kontraksiyonu kısa hissettirir. Genellikle 3-6 ayda çözünür. 6 ay boyunca topuk yükseltici kullanılır, 12 ay sonra devam etmesi halinde revizyon düşünülebilir fakat sonuçları iyi değildir.

Vasküler hasar komplikasyonları nadir fakat yıkıcı etkileri vardır. %0.1- %0.2 arası gözlenebilir. Uygunsuz ekartör yerleşimi, asetabular vidaların yanlış yerleştirilmesi ve cerrahi yaklaşım sırasında direk laserasyon vasküler hasara neden olabilir. Tedavide hasarlı damarın tespiti, hemostaz ve vasküler cerrahi konsültasyonu yapılmalıdır.

2.4.3. Total Kalça Artroplastisi Sonrası Kronik Komplikasyonlar

TKA sonrası gelişebilecek kronik olarak sınıflanan komplikasyonlar aseptik gevşeme, subsidince (çökme), iliopsoas sıkışması, truniosis, psödotümör oluşumu gibi durumlardır. Aseptik gevşeme makrofaj ilintili bir durumdur ve enfeksiyon olmadan protezde gevşemeye yol açar. Kasıkta, uylukta yada dizde ağrı ile kendini belli eder ve aktivite ile artar. Tanı direkt grafi ile koyulur. Kemik-çimento yada kemik-metal arasında 2mm'den fazla radyolusensi durumu aseptik gevşeme için tanı koydurur. Stres grafipleri ile komponentte hareket gözlenebilir. Femoral komponentte 1cm'den fazla çökme, çimenoda kırık gözlenebilir. Asetabulumda migrasyon yada pozisyon değişikliği ve buna bağlı polietilen aşınması gözlenebilir. İmplantın stabil olması ve semptomların az olması durumunda yakın gözlem uygulanabilir. Ağrının şiddetli olması durumunda yaygın osteoliz durumunda revizyon cerrahi yapılmalıdır.

TKA sonrası tekrarlayan kasık ağrısında iliopsoas sıkışması akılda bulundurulmalıdır. Çimentonun taşması, uzun vida, yanlış pozisyonunda yerleştirilmiş asetabular komponent sıkışma nedenleri arasındadır. Ortalama 20. Ayda şikayetler başlar. Dirence karşı düz bacak kaldırma yada otururken dirence karşı kalça

fleksiyonu sırasında ağrı olması klinisyene sıkışmayı düşündürür. Görüntüde diğer nedenlerin dışlanması ve asetabular komponent pozisyonunun değerlendirilmesi için direk grafi ve BT çekilmelidir. Çoğu hastada şikayetler konservatif yöntemle geçmemektedir. Cerrahide asetabular komponent pozisyonu normale artroskopik iliopsoas tenotomi yapılır. Asetabulum malpozisyonunda ise revizyon gerekebilir.

Femoral komponent boynu ile baş arasında gelişen tribokorzyon (bir metalin yüzey altı katmanlarının, aşındırıcı bir ortamda sürtünme temasından kaynaklanan mekanik ve kimyasal etkileşimler) sonrası ortaya çıkan metal iyonlarının dokuda lokal ağrı ve enflamasyon yaratması durumuna Trunnionoz denir. Modüler sistemlerde, büyük kobalt krom femur başlarında, metal-metal eklemleştirmede gözlenebilir. Patofizyolojisinde Galvanik korozyon(farklı metal tipleri arasında elektron transferi), Fretting korozyon(farklı materyaller arası mikrohareket), Crevice korozyon(metal ile doku arası fizyokimyasal reaksiyon) rol oynar. Ağrı ile birlikte serumda yüksek krom ve kobalt düzeyinin olması durumunda şüphelenilir. Direkt grafide görüntü normal olabilir, MRG'de psödotümör ve yumuşak doku hasarı gözlenir. Ağrı ile birlikte risk faktörlerinin olması ve kanda kobalt seviyesinin krom seviyesinden daha fazla olması durumunda revizyon ve cerrahi debridman gerekir.

Metal-metal eklemleştirmelerde psödotümör oluşumu gözlenebilir. Metal aşınmasına bağlı olarak gelişir. Metal-metal eklemleştirmede %10-15 gözlenir. İnklınasyonu 55 derece üzerinde yerleştirilmesi, kadın cinsiyet risk faktörleridir. Metal iyonlarına karşı duyarlılık gelişmesiyle gözlenir. Lenfosit dominant reaksiyon gözlenir. Klinikte ayağa kalkma sırasında ve fleksiyon-iç rotasyonda ağrı gözlenir. Normal direk grafi ile birlikte serumda yüksek krom kobalt oranları ve metal-metal protez varlığında MRG çekilir. MRG'de tümör yapısı gözlenmesi durumunda tanı koyulur. Aspirasyonda bulaşık suyu benzeri kıvam gözlenir. Normal fonksiyonlu kalça hareketleri mevcut ise konservatif tedavi edilebilir. Şiddetli ağrılı kalça durumunda seramik-polietilen eklemleştme ile revizyon yapılmalıdır.

Heterotrofik ossifikasyon(HO) uzun cerrahi süresi, hiperrofik osteoartrit, erkek cinsiyet, ankilozan spondilit durumlarında TKA sonrası görülebilir. Fonksiyonel sonuçlarda azalmaya neden olabilir. İleri hareket kaybı durumunda cerrahi rezeksiyon yapılır. HO gelişmemesi için oral indometazin veya 24-48 saat içinde radyasyon terapisi uygulanabilir.

TKA sonrası yüksek frekanslı gıcırdama sesi gözlenebilir. Oranlar değişken olmakla beraber seramik-seramik yüzeyde %0.5-10 arası gözlenir. Metal-metal eklemleşme durumunda da ortaya çıkabilir. %0.2 oranda revizyon gerekebilir. Kenar yüklenmesi ve sıkışma durumları en sık nedenleridir.

2.4 Varus Femoral Komponent Yerleşimi Etkileri

Varus malpozisyon yaklaşık %10-%29.9 arasında görülebilmektedir^{1,2}. Femoral komponent yerleşiminin varus malpozisyonda olmasının literatürde uzun dönemde olumsuz etkilerinin olabileceği gösterilmiştir. Primer stabilitesi nötral yerleşim ile aynıdır. Varus yerleşimin anormal stres kalkanı etkisinin oluşumuna neden olduğu bilinmektedir⁷⁶. Oluşan bu stres kalkanı etkisi erken gevşeme yada periprostetik kırığa neden olabilmektedir. Tedavi genellikle cerrahi revizyon olması nedeniyle periprostetik kırık oluşumu dramatik sonuçlar getirebilir. Femoral komponentin çökmesi de gözlenebilecek komplikasyonlardan biridir. Bir diğer daha sık görülen komplikasyon uyluk önü ağrısıdır. Bilindiği üzere özellikle stres kalkanı oluşum noktalarında ağrı görülebilir. Varus femoral komponent yerleşimi stres kalkanı oluşumu ihtimalini arttırmaktadır. Uyluk ağrısı hayat kalitesini olumsuz etkileyip kötü klinikle hastaneye başvuruya neden olabilir⁷⁷.

Çimentolu femoral komponentlerde ise varus malpozisyon daha az bağışlayıcıdır. Çimentonun femoral kanal içinde homojen dağılmaması aseptik gevşeme ve ardından kanal içinde çökmeye neden olabilir. Bu komplikasyonlara ek olarak femoral komponentte çökme de görülebilir. Aynı zamanda komponentin lateralinde daha az çimento olmasından ötürü, protezin direk korteks ile temas etmesi sonucu stres kalkanı alanı oluşumuna neden olacaktır. Bu da minör travmayla yada spontan periprostetik kırık oluşumuna neden olabilir. Bu komplikasyonların sık yaşanmasından ötürü yeni nesil çimentolama tekniklerinde distal tıkaç ve femoral protezin medullar kanal içinde orta hatta kalmasını sağlayacak santrilizer (ortalayıcı) kullanımı yaygınlaşmıştır.

3. MATERYAL METOT

3.1 Hasta Seçimi

Aralık 2006 ile Aralık 2017 arasında çimentosuz total kalça artroplastisi olan hastalar tarandı. Tek cerrah tarafından yapılan vakalar baz alındı. Son çekilmiş olan Pelvis AP grafisi 5 yıldan fazla olunmasına dikkat edildi. Buna göre çalışmaya dahil edilen hastalar;

- Primer ve sekonder kalça artrozu olan hastalar
- Çimentosuz total kalça protezi uygulanan hastalar,
- 5 yıl veya daha fazla klinik takibi olanlar,
- Post-op 5. yıldan sonra çekilmiş Pelvis AP grafisi bulunanlardır.

Çalışmaya dahil edilmeyen hastalar;

- 5 yıldan az klinik ve radyolojik takibi bulunan hastalar
- Çimentolu kalça artroplastisi uygulananlar
- Parsiyel ve revizyon kalça protezleri uygulanan hastalar
- Parsiyel protezin totale dönüşüm cerrahisi uygulanan hastalar
- Femur proksimal bölge kırığı veya asetabulum kırığı nedeniyle çimentosuz total ya da parsiyel kalça protezi uygulanan hastalar
- Pre-op pelvis AP’de femurda implant bulunan hastalar
- Geçirilmiş intertrokanterik, subtrokanterik ve femur shaft kırığı olan hastalar
- Geçirilmiş femoral cerrahileri olan hastalar
- Eş zamanlı femoral kısaltma osteotomisi yapılan hastalardır.

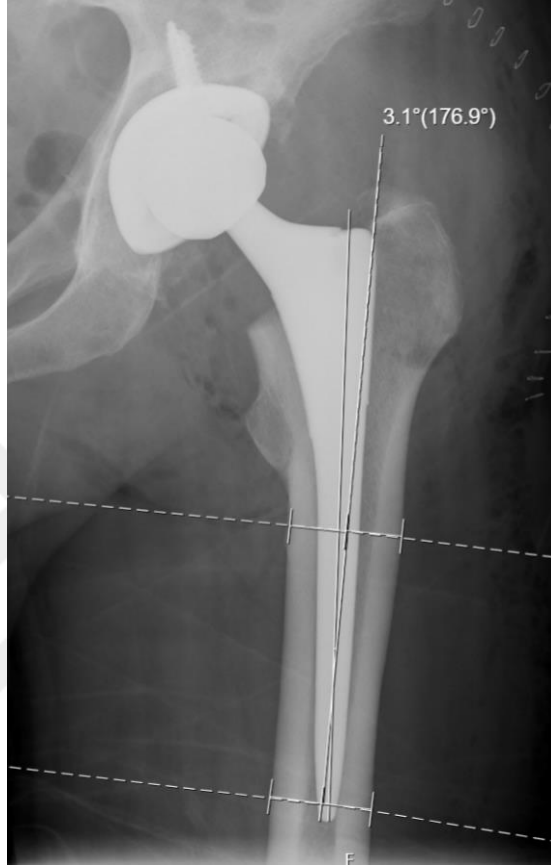
Tüm cerrahiler dekübitis lateralis pozisyonunda ve posterolateral cerrahi yaklaşımla yapıldı. Cerrahide sadece çimentosuz asetabular ve femoral komponentler kullanıldı. Smith and Nephew marka implantlar kullanıldı. Femoral komponentlerde Synergy, Anthology ve Polarstem kullanıldı.

Post-op erken grafi üzerinde dizilim ölçümü yapılarak hastalar varus, nötral ve valgus olarak 3 gruba ayrıldı. Varus grubu kendi içinde 1°-3° derece varus, 3°≤ derece varus olmak üzere 2 adet alt gruba ayrıldı. Hem varus grubunun hem de alt grupların klinik ve radyolojik skorları nötral grup ile karşılaştırıldı.

Bu hastaların takipleri boyunca gelişen kalça çıkığı, PPEE, aseptik gevşeme, periprostetik kırık vb. komplikasyonlar not edildi. Revizyon kriteri olarak femoral komponent revizyonu alındı.

3.2. Klinik Değerlendirme

Klinik skorlama için Türkçeye çevrilmiş ve güvenilirliği kanıtlanmış olan Harris kalça skoru, Oxford kalça skoru ve WOMAC skorları alındı. Hastaların son kontrollerindeki skorlar kullanıldı⁷⁸⁻⁸⁰.



Şekil 3.1: Femoral Komponent Dizilim Ölçüm Yöntemi

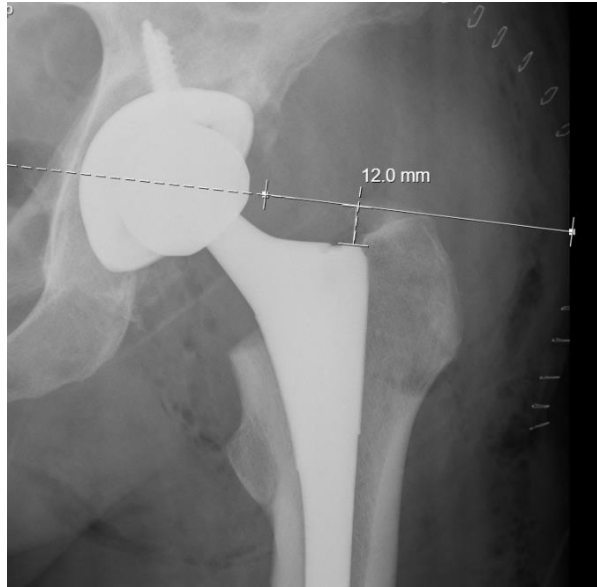
Harris kalça skoru, hem klinisyen tarafında yapılan muayene içeren hem de hastanın cevapladığı, günlük hayatta kalça fonksiyonunun değerlendirildiği sorular - içeren bir skorlamadır. İlk kısım ağrı, hareket kabiliyetini değerlendirir. İkinci kısımda deformite varlığına bakılır. Üçüncü kısımda eklemin hareket açıklığı değerlendirilir. 0-100 arası puanlama mevcut olup; 70> kötü, 70-80 arası vasat, 80-90 arası iyi, 90-100 arası mükemmel sonuç anlamına gelir.

Oxford skorlaması hastaların kalça ve günlük hayattaki zorluklarını değerlendiren 12 soruluk bir testtir. Hasta tarafından doldurulabilen ve klinik muayene içermeyen bir testtir. 0-48 arası puanlama yapılır. 0-19 kötü, 20-29 orta; 30-39 iyi, 40-48 puan mükemmel sonuç anlamına gelir.

WOMAC osteoartrit indeksi kalça ve diz için kullanılabilen, sıklıkla osteoartrit değerlendirmesinde kullanılan bir testtir. En çok soru bulunan skorlamadır. Tamamen hasta tarafından doldurulabilecek ve muayene içermeyen puanlaması bulunur. Değerlendirmede 3 kısım bulunur; ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon. 0-98 arası puanlama yapılır. 0 en iyi puandır ve yükseldikçe daha kötü sonuç elde edildiği anlamına gelir.

3.3 Radyolojik Değerlendirme

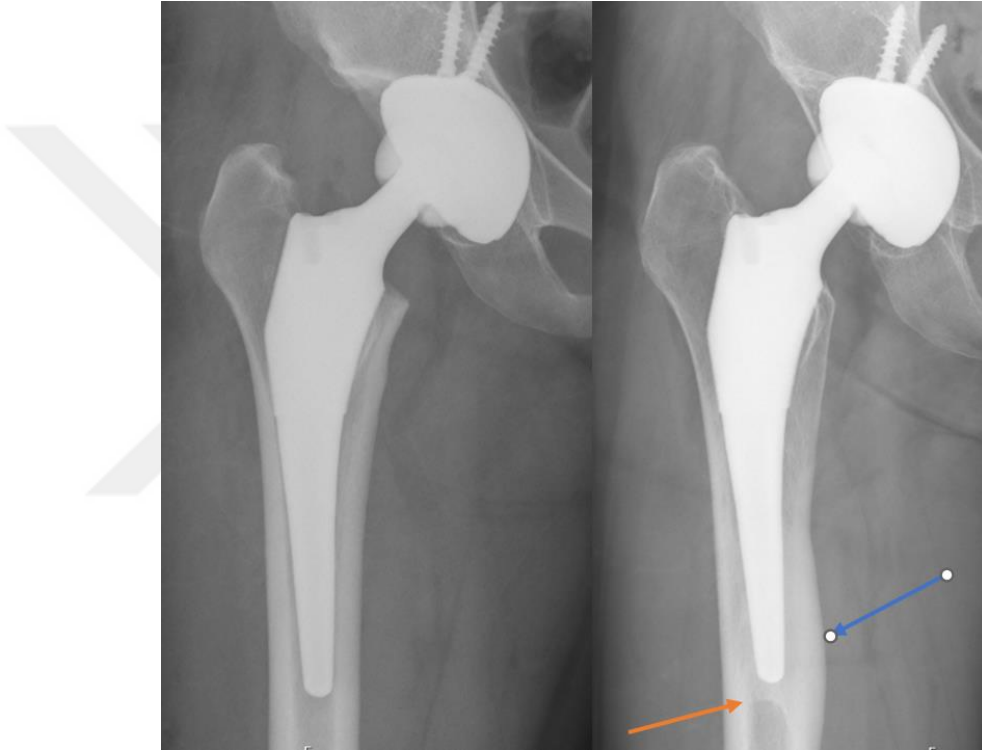
Graflerin tamamı aynı radyolojik cihaz ile tam Pelvis AP olacak şekilde çekildi. Radyolojik ölçümler ve skorlamalar tek bir klinisyen tarafından yapıldı. Erken post-op grafide dizilim için ölçüm Reina ve ark. tarafından belirtilmiş yöntem ile ölçüldü⁸¹. Trokanter minörün 1cm distali ile 10 cm distalinde iki korteks arasındaki mesafenin ortasından geçen aks ile komponentin aksı arasındaki açı dizilim derecesini vermektedir (Şekil 3.1). Bu dereceye göre varus, valgus açıları belirlendi. Hastaların erken post-op grafleri ile son çekilmiş olan grafleri karşılaştırıldı. İki grafi arasında femoral komponent açısındaki değişim, çökme miktarı, pedestal(tabanlık) oluşumu ve kortikal hipertrofi gelişimi değerlendirildi. Bunlara ek olarak bacak boy uzunluk farkı ve femoral kanal dolun oranı ölçüldü. Çökme miktarı için femoral komponentin “omuz” kısmı ile trokanter majörün en üst noktası arasındaki mesafe ölçüldü⁸² (Şekil 3.2). İlk post-op grafi ile son post-op grafi arasındaki fark belirlendi.



Şekil 3.2: Subsidence (Çökme) Ölçüm Yöntemi

Distal pedestal oluşumu, protez kemik bileşkesinin metafizer bölgeden diyafize kaydığını gösterir. Genelde instabilite ile ilişkilendirilir⁸³(Şekil 3.3). Radyologlar ve Ortopedistler arasında az bilinen bir radyolojik göstergedir. Bu nedenle radyolojik değerlendirmemizde, son çekilmiş olan grafide distal pedestal oluşumu karşılaştırıldı.

Kortikal hipertrofi oluşumu genellikle “Stres Kalkanı” (Stress Shielding) etkisi nedeniyle geliştiği ve periprostetik kırık riskini arttırdığı düşünülmektedir⁸⁴. Bu çalışmada varus grubu ve alt grupları ile nötral ve valgus grubu arasında kortikal hipertrofi gelişimi karşılaştırıldı.



Şekil 3.3: Erken Post-Op Ve Post-Op 14. Yıl Pedestal (Tabanlık)(Turuncu Ok) Ve Kortikal Hipertrofi(Mavi Ok) Oluşumu

Varus yerleşimin bacak boyları arasında farklılığa neden olup olmadığı çalışmamızda bakıldı. Ölçüm, ekstremitelerdeki sabit noktalar olan trokanter majörün en üst noktalarından iskiyal tuberositelerden teğet geçen çizgiye dikme inilerek yapıldı.

Femoral kanal dolum oranı trokanter minusun 1cm distalinde protezin genişliği ile femoral kanalın genişliğinin birbirine oranı ile ölçüldü. %80’in altında yerleştirilen femoral komponentlerin kırık riski ile ilişkili olduğu görülmüştür⁸⁵. Çalışmamızda varus yerleşimin femoral kanal dolum oranını etkileyip etkilemediğine bakıldı.

3.3.1 Engh-Massin Radyolojik Skoru

Engh – Massin skoru çimentosuz total kalça protezlerinin değerlendirmesi için tanımlanmış bir skorlamadır⁸⁶. -31 ile +27 arasında skorlama sistemi mevcut. İki ana başlık bulunur; fiksasyon ve stabilite. Fiksasyonda iki kriter değerlendirilir. Poroz bölgede kemik-protez arayüzü tamamen ayrı görünüyorsa -5 puan verilir, geçiş arada boşluk yoksa + 5 puan verilir. Kaynak noktaları mevcut ise +5, eksik ise -2,5 puan verilir (Tablo 3.1).

Stabilitede değerlendirilen altı kriter bulunur. Migrasyon varlığında -5 puan, olmaması durumunda +3 puan verilir. Grafide dökülen parçacıklar görülmesi halinde instabilite göstergesidir ve -5 puan verilir, olmaması durumunda +1 puan verilir. Distal pedestal varlığı -3,5 puan, olmaması durumunda +2,5 puan verilir. Kalkar atrofi stabilitede istenen bir görüntüdür ve varlığında +3 puan verilirken, hipertrofi olması durumunda -4 puan verilir. Boşluksuz bir protez-kemik arayüzünün olması ve geçişin pürüzsüz görülmesi +2,5 ve +5 puan alırken, boşlukların olması ve pürüzlü geçiş görülmesi durumunda -3,5 ve -2,5 puan verilir. -10> puan alınması instabil protez anlamına gelir. -10-0 arası kötü ama stabil, 0-+10 arası şüpheli ingrowth ve +10<ingrowth olduğunu gösterir.

Tablo 3.1: Engh-Massin Osteoingrowth skorlama sistemi

ENGH MASSIN SKORLAMA SİSTEMİ					
		Düşük	Belirsiz		Yüksek
FİKSASYON					
Boşluklu arayüz	Geniş (%50≤)	-5	0	Olmaması	+5
Kaynak Noktaları	Olmaması	-2,5	0	Mevcut	+5
Skor					(-7.5) – x – (+ 10)
STABİLİTE					
Migrasyon	Mevcut	-5	0	Olmaması	+3
Dökülen parçacıklar	Mevcut	-5	0	Olmaması	+1
Distal pedestal	Mevcut	-2,5	0	Olmaması	+2,5
Kalkar şekillenme	Hipertrofi	-4	0	Atrofi	+3
Kemik-protez arayüzü	Çizgi şeklinde	-3,5	0	Pürüzsüz	+5
Arayüz bozulumu	Mevcut	-2,5	0	Olmaması	+2,5
Skor					(-23,5) – x – (+17)
Toplam skor (Fiksasyon + Stabilite)					(-31) – x – (+27)

Engh-Massin skoru çimentosuz femoral komponentlerin stabilitesini ve osteoingrowth değerlendirmesinde kullanılabilecek güvenilir bir skorlama sistemidir.

Farklı hastalara tek bir klinisyen tarafından uygulanması güvenilirliğini arttırırken, değerlendiren klinisyenin tecrübesine göre değişiklik gösterebilir ve dikkatli uygulanmalıdır⁸⁷. Bu çalışmada radyolojik değerlendirmenin bir parçası olarak Engh-Massin skorlama sistemi kullanılmıştır.

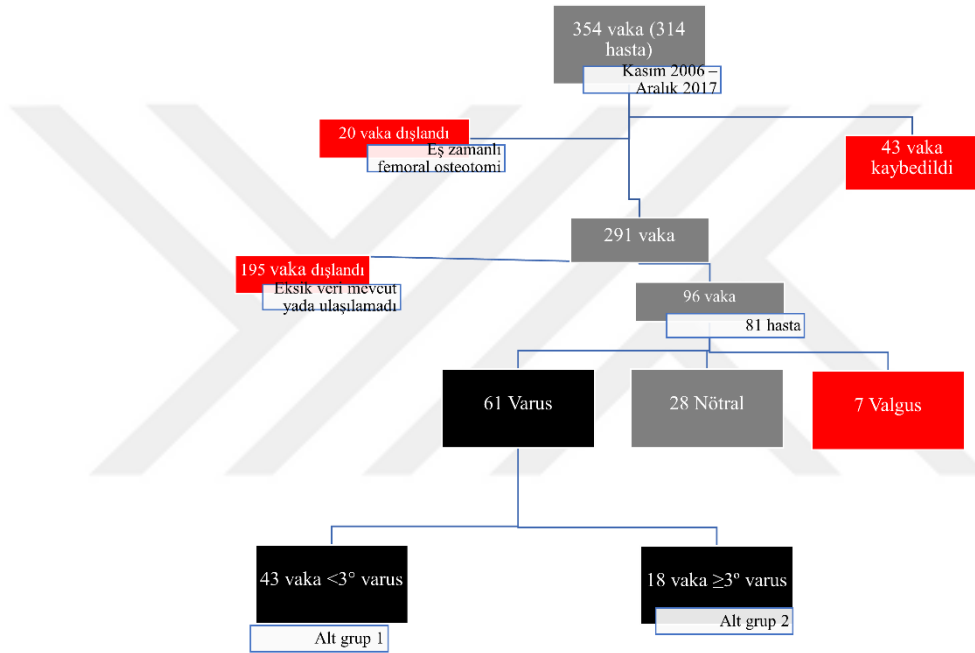
3.4. İstatistiksel Analiz ve Etik

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

Bu tezin 202210Y0298 numaralı etik kurul onayı Yeditepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından verilmiştir.

4. SONUÇLAR

Aralık 2006 – Aralık 2017 tarihleri arasında tek cerrah tarafından ameliyat edilen toplam 314 hasta tespit edildi. 21 hastaya bilateral cerrahi yapıldığı, 19 hastanın da diğer kalçasının cerrahisinin farklı bir tarihte yapıldığı, toplamda 354 çimentosuz total kalça protezi tespit edildi. 20 hastaya eş zamanlı femoral osteotomi yapılması nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Bu hastaların 43 tanesi farklı sebeplerden kaybedildi. 195 hastaya ulaşamadı, çalışmaya katılmak istemedi yada eksik radyolojik veri olması nedeniyle dışlandı (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Hasta seçim diyagramı

81 hasta ve 96 kalçanın çalışma kriterlerini karşıladığı belirlendi. Bu hastaların 52 tanesi kadın, 29 tanesi erkektir. Hastaların ortalama yaşı 59,01 olarak hesaplanmıştır. 96 kalçadan 49 adet sağ, 33 adet sol ve 7 tanesi bilateralidir. Kalça artrozlarının 51'i primer, 22'si displazik, 13'ü avasküler nekroz nedeniyle, 8'i post-travmatik artroz, 2 tanesi septik artrit'e sekonderdir. Kullanılan femoral komponentlerin 67'si Synergy, 25'i Anthology ve 4'ü Polarstemdir. Ortalama takip süresi 132.9 ay olup en kısa takip süresi 60 ay, en uzun takip süresi 197 aydır (Tablo 4.1, Tablo 4.2).

Tablo 4.1: Genel Demografik ve Protez Verileri

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş		33.0 - 85.0	62.0	59.1 ± 13.0
Cinsiyet	Kadın			61 63.5%
	Erkek			35 36.4%
Taraf	Sağ			56 58.3%
	Sol			40 41.7%
Neden	AVN			13 13.5%
	Displazi			22 22.9%
	Post-Travmatik			8 8.3%
	Primer			51 53.1%
	Septik Artrit Sekeli			2 2.1%
İmplant	Anthology			25 26%
	Polarstem			4 4.1%
	Synergy			67 69.8%
Takip Süresi (Ay)		60.0 - 197.0	134.0	134,33 ± 41.2

Tablo 4.2 : Genel Klinik ve Radyolojik Veriler

Harris Skor		31.0 - 100.0	96.0	93.3 ± 12.0
Womac Skor		0.0 - 67.0	3.0	5.7 ± 11.1
Oxford Skor		20.0 - 48.0	46.0	44.7 ± 5.3
Engh-Massin Skoru		4.5 - 27.0	24.5	23.7 ± 3.4
Subsidince (mm)		0.0 - 4.6	1.5	1.6 ± 1.3
Bacak Boy Farkı (mm)		0.0 - 41.2	4.7	5.8 ± 5.6
Boyut Ölçüm Yüzdesi		0.6 - 1.0	0.8	0.8 ± 0.1
Dizilim derecesi		-4,1 - 8.0	1.6	1.6 ± 1.6
Pedestal (Tabanlık)	(-)		46	48.9%
	(+)		41	43.6%
	Revizyon		2	
Kortikal Hipertrofi	(-)		68	72.3%
	(+)		19	20.2%
	Revizyon		2	
Grup	Nötral		28	29.1%
	Varus < 3		43	44.7%
	Varus ≥ 3		18	18.8%
	Valgus		7	7.2%

Hastaların tamamında 2 periprostetik kırık, 1 periprostetik geç enfeksiyon, 1 çıkık, 1 asetabular aseptik gevşeme, 1 trokanterik bursit gözlenmiştir. Takip edilen hastaların ikisinde femoral komponent revizyonuna gidilmiştir. Periprostetik kırık olan hastalardan birinin kırığı trokanter majörde nondeplase olması nedeniyle konservatif tedavi edilmiştir. Diğer hastanın kırığı 5. yılda travmaya sekonder olup femoral komponentte instabiliteye neden olması nedeniyle revizyon cerrahisi uygulanmıştır. Periprostetik geç enfeksiyonu olan hastanın enfeksiyonu 6. Yılda gelişmiş olup iki aşamalı revizyon total kalça artroplastisi uygulanmıştır. Bir hastada 7. yılda asetabular komponentte aseptik gevşeme nedeniyle asetabular revizyon yapılmıştır. 4. ayda çıkık gelişen hastada polietilen liner değişimi yapıldı ve tekrarlayan çıkık gözlenmedi. Hastalardan birinde 9. ayda ağırlı trokanterik bursit gelişimi nedeniyle artroskopik bursektomi uygulandı. Toplamda 4 hastada gıcırdama gelişti. 2 hastada da son kontrolünde uyluk önü ağrısı gözlemlendi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Komplikasyonlar

		n	%
Komplikasyon	(-)	90	93.3%
	(+)	6	6.7%
	<i>3. Ay Çıkık, Liner Revizyonu</i>	1	16.7%
	<i>4. Ay Periprostetik Kırık, Konservatif</i>	1	16.7%
	<i>5. Yıl Periprostetik Kırık, Femoral Revizyon</i>	1	16.7%
	<i>9. Ay Bursit</i>	1	16.7%
	<i>6. yıl Aseptik Gevşeme, Asetabular Revizyon</i>	1	16.7%
	<i>6. yıl Periprostetik Geç Enfeksiyon, İki Aşamalı Total Revizyon</i>	1	16.7%
Gıcırdama		4	4.1%
Uyluk Önü Ağrısı		2	2%
Revizyon	(-)	94	97.8%
	(+)	2	2.2%

28 kalçadan oluşan nötral grupta 1 konservatif tedavi edilen periprostetik kırık, 1 total revizyon yapılan periprostetik geç enfeksiyon, 1 artroskopik bursektomi yapılan trokanterik bursit mevcut. Gıcırdama gözlenmezken 1 hastada uyluk önü ağrısı gözlemlendi. Klinik değerlendirmede ortalama Harris skoru 93,48(en düşük 31, en yüksek 100), WOMAC 4,4(en düşük 67, en yüksek 0), Oxford 45,4(en düşük 20, en yüksek 48) ölçüldü. Radyolojik değerlendirilmedi ortalama Engh-Massin skoru 25,03(en düşük 18, en yüksek 27), subsidence 1,4mm(en az 0mm, en çok 3,9mm), 2

pedestal(%7,14) oluşumu, 6 belirgin olmayan(%21,42) pedestal oluşumu gözlemlendi. 9 kortikal hipertrofi(%32,14), ortalama bacak boy farkı 5,53mm(en az 0mm, en çok 17,26mm), femoral medüller kanal dolum oranı %86(en düşük %57, en yüksek %98) olarak ölçüldü.

Post-op 1. günde çekilen grafilere 61 kalçada varus, 28 nötral ve 7 valgus dizilim gözlemlendi. Varus grubunun 43'ü 1-3 derece arası olup, 18'i 3 derecenin üzerinde ölçüldü. Genel varus grubunda 1 adet periprotetik kırık, 1 adet asetabulumda aseptik gevşeme, 1 adet çıkık gözlemlendi. 1 femoral komponent revizyonu ve 1 asetabular komponent revizyonu ve 1 polietilen liner revizyonu uygulandı. Genel varus grubunda 36 kadın(%59) ve 25 erkek(%41) bulunup yaş ortalamaları 58,92 olarak ölçüldü. 38sağ(%62,3) kalça, 23(%37,71) sol kalça ve 43 Synergy, 16 Anthology, 2 Polarstem olduğu gözlemlendi.

Varus grubunun klinik skorlarına baktığımızda ortalama Harris skoru 92,14 (en düşük 31, en yüksek 100), WOMAC skoru 6,72 (en düşük 67, en yüksek), Oxford skoru 44,03 (en düşük 20, en yüksek 48) olarak hesaplandı. Nötral gruba kıyasla Harris ve Oxford skorlarında anlamlı fark olmadığı, WOMAC skorlarının nötral gruptan kötü olduğu gözlemlendi.

Radyolojik değerlendirmede Varus grubunun ortalama Engh-Massin skoru 23,28 (en düşük 16,5 , en yüksek 27) olarak hesaplandı. Engh-Massin skorunun 23,28 olması osteingrowth olduğunu gösterdi. Ancak nötral gruba kıyasla daha düşük skor elde edildi. Ortalama subsidence mesafesi 1,55mm (en az 0mm, en çok 4,5mm) olarak ölçüldü, nötral grup ile anlamlı fark olmadığı gözlemlendi. Pedestal oluşumu 12 kalçada(%19,67) gözlemlendi, 21 kalçada(%34,42) belirgin olmayan Pedestal gözlemlendi. Nötral gruptan anlamlı daha fazla Pedestal gözlemlendi. Kortikal hipertrofi 10 kalçada(%16,39) gözlemlendi. Ortalama bacak boyu farkı 5,93mm(en az 0,4mm, en fazla 41,2mm) ölçüldü. İmplant boyut ölçüm yüzdesinde ortalama %78lik femoral medullar kanal dolum oranı (en düşük %61, en yüksek %96) elde edildi. Nötral gruba kıyasla daha düşük femoral medullar kanal dolum oranı olduğu gözlemlendi. Diğer radyolojik ölçümlerde nötral grup ile fark gözlenmedi (Tablo 4.4, 4.5).

Tablo 4.4: Genel Varus Grubu ile Nötral Grup Arası Demografik ve Protez Farkları

		Nötral		Varus		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş		59.1 ± 14.3	63.5	58.9 ± 12.6	62.0	0.787 ^m
Cinsiyet	Kadın	19	67.9%	36	59.0%	0.425 ^{x²}
	Erkek	9	32.1%	25	41.0%	
Taraf	Sağ	16	57.1%	38	62.3%	0.644 ^{x²}
	Sol	12	42.9%	23	37.7%	
İmplant	Anthology	6	21.4%	16	26.2%	0.626 ^{x²}
	Polarstem	2	7.1%	2	3.3%	0.587 ^{x²}
	Synergy	20	71.4%	43	70.5%	0.928 ^{x²}
Takip Süresi		126.8 ± 45.0	127.5	135.7 ± 39.5	134.0	0.455 ^m

^m Mann-whitney u test / ^{x²} Ki-kare test (Fischer test)

Synergy ve Anthology proksimal kaplı konik protezlerdir. Synergy yaygın kaplamalı konik protezdir.

Tablo 4.5: Genel Varus grubu ile Nötral grup Arası Radyolojik ve Klinik Farklar

Bacak Boy Farkı (mm)		5.5 ± 4.3	5.5	5.9 ± 6.1	4.6	0.947 ^m
Femoral kanal dolum oranı		0.86 ± 0.09	0.90	0.79 ± 0.09	0.77	0.000^m
Subsidence (mm)		1.4 ± 1.2	1.5	1.6 ± 1.4	1.5	0.715 ^m
Komplikasyon	(-)	25	89.3%	58	95.1%	0.374 ^{x²}
	(+)	3	10.7%	3	4.9%	
Revizyon	(-)	27	96.4%	60	98.4%	0.533 ^{x²}
	(+)	1	3.6%	1	1.6%	
Pedestal (Tabanlık)	(-)	19	70.4%	27	45.0%	0.028^{x²}
	(+)	8	29.6%	33	55.0%	
Kortikal Hipertrofi	(-)	18	66.7%	50	83.3%	0.088 ^{x²}
	(+)	9	33.3%	10	16.7%	
		Nötral		Varus		p
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Harris Skoru		93.6 ± 13.7	97.5	92.8 ± 11.3	95.0	0.295 ^m
Womac Skoru		4.4 ± 12.7	0.5	6.3 ± 10.3	4.0	0.021^m
Oxford Skoru		45.4 ± 5.3	47.0	44.3 ± 5.3	46.0	0.281 ^m
Engh-Massin Skoru		25.0 ± 2.5	26.0	23.3 ± 3.7	24.3	0.008^m
Ortalama dizilim		0.2 ± 0.5	0.3	2.6 ± 1.3	2.2	0.000^m

^m Mann-whitney u test / ^{x²} Ki-kare test (Fischer test)

Alt gruplara baktığımızda 1-3° arası varus grubunda 43 kalça bulunmaktadır. 1 adet periprostetik kırık, 1 adet asetabulumda aseptik gevşeme, 1 adet çıkık gözlemlendi. 1

femoral komponent revizyonu, 1 asetabular komponent revizyonu ve 1 polietilen liner revizyonu uygulandı. Klinik değerlendirmede ortalama Harris skoru 90,84(en düşük 31, en yüksek 100), WOMAC 7,84(en düşük 67, en yüksek 0), Oxford 43,29(en düşük 20, en yüksek 48) ölçüldü. Radyolojik değerlendirmede ortalama Engh-Massin skoru 23,16(en düşük 16,5, en yüksek 27), subsidence 1,46mm (en az 0mm, en çok 4,6mm), 8 pedestal(%18,6) oluşumu, 15 belirgin olmayan(%34,88) pedestal oluşumu gözlemlendi. 5 kortikal hipertrofi(%11,62), ortalama bacak boy farkı 6,02mm (en az 0,4mm, en çok 41,2mm), femoral medüller kanal dolum oranı %81(en düşük %61, en yüksek %96) olarak ölçüldü. Bu alt grupta klinik skorlardan WOMAC skorunda; radyolojik değerlendirmede ise Engh-Massin skorunda, pedestal oluşumunda ve femoral medullar dolum oranında anlamlı farklar gözlemlendi. Diğer değerlendirmelerde fark gözlemlenmedi. Hastaya ve ameliyata özgü faktörlerden yaş, taraf, implant seçimi, cinsiyette anlamlı farklılık gözlemlenmedi (Tablo 4.6, Tablo 4.7).

Tablo 4.6: 1°-3° Arası Varus Grubu ile Nötral Grup Arasındaki Demografik Ve Protez Farklılıkları

		Nötral		Varus < 3		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş		59.1 ± 14.3	63.5	58.3 ± 13.0	62.0	0.798 ^t
Cinsiyet	Kadın	19	67.9%	28	65.1%	0.811 ^{X²}
	Erkek	9	32.1%	15	34.9%	
Taraf	Sağ	16	57.1%	29	67.4%	0.379 ^{X²}
	Sol	12	42.9%	14	32.6%	
İmplant	Anthology	6	21.4%	9	20.9%	0.960 ^{X²}
	Polarstem	2	7.1%	2	4.7%	0.644 ^{X²}
	Synergy	20	71.4%	32	74.4%	0.781 ^{X²}
Takip Süresi (Ay)		126.8 ± 45.0	127.5	138.7 ± 43.1	156.0	0.323 ^m

^t Bağımsız örneklem t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

Synergy ve Anthology proksimal kaplı konik protezlerdir. Synergy yaygın kaplamalı konik protezdir.

Tablo 4.7: 1°-3° Arası Varus Grubu ile Nötral Grup Arasındaki Radyolojik ve Klinik Değerlendirme Farkları

Komplikasyon	(-)	25	89.3%	40	93.0%	0.580 ^{X²}
	(+)	3	10.7%	3	7.0%	
Revizyon	(-)	27	96.4%	42	97.7%	1.000 ^{X²}
	(+)	1	3.6%	1	2.3%	
Pedestal (Tabanlık)	(-)	19	70.4%	19	45.2%	0.041 ^{X²}
	(+)	8	29.6%	23	54.8%	

Kortikal Hipertrofi	(-)	18	66.7%	36	85.7%	0.061	^{x2}
	(+)	9	33.3%	6	14.3%		
Bacak Boy Farkı (mm)		5.5 ± 4.3	5.5	6.0 ± 6.4	4.6	1.000	^m
Femoral kanal dolum oranı		0.86 ± 0.09	0.90	0.81 ± 0.07	0.80	0.004	^m
Subsidince (mm)		1.4 ± 1.2	1.5	1.5 ± 1.3	1.5	0.955	^m
		Nötral		Varus < 3		p	
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
Harris Skor		93.6 ± 13.7	97.5	91.7 ± 12.5	94.0	0.124	^m
Womac Skor		4.4 ± 12.7	0.5	7.2 ± 11.3	4.0	0.003	^m
Oxford Skor		45.4 ± 5.3	47.0	43.7 ± 5.8	45.0	0.081	^m
Engh-Massin Skoru		25.0 ± 2.5	26.0	23.2 ± 4.0	24.5	0.008	^m
Ortalama dizilim		0.2 ± 0.5	0.3	1.9 ± 0.5	1.9	0.000	^t

^t Bağımsız örneklem t test / ^m Mann-whitney u test / ^{x2} Ki-kare test (Fischer test)

Diğer alt grup olan 3° üzeri varusu olanlarda 18 kalça bulunmaktadır. Klinik değerlendirmede ortalama Harris skoru 95,5(en düşük 31, en yüksek 100), WOMAC 4,11(en düşük 67, en yüksek 0), Oxford 45,83(en düşük 20, en yüksek 48) ölçüldü. Radyolojik değerlendirmede ortalama Engh-Massin skoru 23,55(en düşük 16,5, en yüksek 27), subsidince 1,77mm (en az 0mm, en çok 4,6mm), 4 pedestal(%18,6) oluşumu, 6 belirgin olmayan(%34,88) pedestal oluşumu gözlemlendi. 4 kortikal hipertrofi(%11,62), ortalama bacak boy farkı 5,89mm (en az 0,4mm, en çok 41,2mm), femoral medüller kanal dolum oranı %72(en düşük %61, en yüksek %96) olarak ölçüldü. Bu alt grupta ise sadece femoral medüller kanal dolum oranında nötral gruba kıyasla anlamlı fark gözlemlendi (Tablo 4.8, Tablo 4.9).

Tablo 4.8: 3°≤ Varus Dizilim ile Nötral Grubu Arasındaki Demografik Ve Protez Farklılıkları

		Nötral		Varus ≥ 3		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş		59.1 ± 14.3	63.5	60.4 ± 11.7	62.5	0.758 ^t
Cinsiyet	Kadın	19	67.9%	8	44.4%	0.116 ^{x2}
	Erkek	9	32.1%	10	55.6%	
Taraf	Sağ	16	57.1%	9	50.0%	0.635 ^{x2}
	Sol	12	42.9%	9	50.0%	
İmplant	Anthology	6	21.4%	7	38.9%	0.199 ^{x2}
	Polarstem	2	7.1%	0	0.0%	0.513 ^{x2}
	Synergy	20	71.4%	11	61.1%	0.466 ^{x2}
Takip Süresi (Ay)		126.8 ± 45.0	127.5	128.3 ± 28.8	120.0	0.991 ^m

[†] Bağımsız örneklem t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

Synergy ve Anthology proksimal kaplı konik protezlerdir. Synergy yaygın kaplamalı konik protezdir.

Tablo 4.9: 3°≤ Varus Dizilim ile Nötral Grubu Arasındaki Radyolojik Ve Klinik Değerlendirme Farkları

Boyut		10.5 ± 3.4	12.0	10.1 ± 3.2	11.0	0.495 ^m
Bacak Boy Farkı (mm)		5.5 ± 4.3	5.5	5.9 ± 5.7	4.2	0.866 ^m
Femoral kanal dolum oranı		0.86 ± 0.09	0.90	0.73 ± 0.08	0.73	0.000^m
Subsidince (mm)		1.4 ± 1.2	1.5	1.8 ± 1.4	1.8	0.306 ^m
Komplikasyon	(-)	25	89.3%	18	100.0%	0.270 ^{x²}
	(+)	3	10.7%	0	0.0%	
Revizyon	(-)	27	96.4%	18	100.0%	1.000 ^{x²}
	(+)	1	3.6%	0	0.0%	
Pedestal (Tabanlık)	(-)	19	70.4%	8	44.4%	0.082 ^{x²}
	(+)	8	29.6%	10	55.6%	
Kortikal Hipertrofi	(-)	18	66.7%	14	77.8%	0.420 ^{x²}
	(+)	9	33.3%	4	22.2%	
		Nötral		Varus ≥ 3		p
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Harris Skor		93.6 ± 13.7	97.5	95.5 ± 7.1	100.0	0.756 ^m
Womac Skor		4.4 ± 12.7	0.5	4.1 ± 7.3	0.5	0.904 ^m
Oxford Skor		45.4 ± 5.3	47.0	45.8 ± 3.6	48.0	0.522 ^m
Engh-Massin Skoru		25.0 ± 2.5	26.0	23.6 ± 2.9	23.8	0.091 ^m
Ortalama dizilim		0.2 ± 0.5	0.3	4.2 ± 1.4	4.0	0.000^m

[†] Bağımsız örneklem t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

Valgus dizilimde yerleştirilmiş 7 femoral komponent mevcut. Bu hastalarda herhangi bir komplikasyon ve revizyon gözlenmedi. Klinik skorlarda ise ortalama Harris skoru 92,85(en düşük 81, en yüksek 100), WOMAC 5,42(en düşük 10, en yüksek 0), Oxford ise 45,42(en düşük 42, en yüksek 48) olarak hesaplandı. Ortalama Engh-Massin skoru 22,57(en düşük 19, en yüksek 26), subsidince 2,04mm(en az 0mm, en fazla 4,1mm), bacak boy farkı 6,04(en az 0,8mm, en fazla 13,4mm), femoral medullar kanal dolum oranı %84(en az %78, en fazla %92) olarak hesaplandı. 1 kalçada belirgin(%14,28), 3 kalçada belirgin olmayan(%42,85) pedestal ve 2 kortikal hipertrofi(%28,57) gözlemlendi. Varus dizilimde yerleştirilen grup ile karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı.

5. TARTIŞMA

Varus çimentosuz femoral komponent yerleşimi cerrahi sırasında gelişebilmektedir. Eski literatür femoral komponent dizilimi konusunda oldukça katıdır⁸⁸. Özellikle çimentolu femoral komponentlerde varus yerleşimin erken gevşemeye neden olduğu savunulmuştur. Bu çalışmada bilinenin aksine varus yerleşimin kötü sonuçlara neden olmadığı gösterilmiştir. Hastaların takip süreleri en az 5 yıllıktır ve ortalama 11.2 yıldır. Ameliyatlar tek cerrah tarafından ve tek marka kullanılarak yapılmıştır. Bir çok klinik ve radyolojik parametrenin birlikte değerlendirilmiş olması çalışmayı değerli kılar.

Varus yerleşime neden olan faktörlerden birinin, cerrahi sırasında anatomideki farklılıklar sonucu oluştuğunu düşünmekteyiz. Murphy ve ark. 2016 tarihli radyolojik çalışmasında pre-op grafi üzerindeki değerlendirmede Coxa Vara'sı olan hastalarda Varus yerleşim ile daha çok karşılaşıldığı belirtilmiştir⁸⁹. Bu çalışmada elde ettiğimiz veriler doğrultusunda yaş, cinsiyet, taraf gibi faktörlerin ise Varus dizilime neden olmadığını görmekteyiz. Kullanılan çimentosuz femoral protezlerde farklı dizaynlar arasında varus yerleşim farkını gözlenmemiştir. Femurun hazırlanışı sırasında femur boynunun lateralinin eksizyonu çimentosuz femoral komponentlerde ortaktır. Bu nedenle en önemli nedenini metafizin lateral duvarının yeterli alınmaması yada gereklilik halinde trokanter majörün medial duvarının yeterince eksize edilmemesi olduğunu tahmin ediyoruz.

Çalışmamızda varus yerleşim uzun dönem sağ kalımı olumsuz etkilememiştir. Coulomb ve ark. çalışmasında sağ kalımda anlamlı fark olmadığını belirtmiştir¹. Coulomb 'un çalışmasında 127 varus kalça 10. 4 yıllık takibinde sağ kalımı %93.4 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada 96 kalçada total kalça protezinde 2 adet femoral komponent revizyonu olduğu gözlenmiştir. Biri nötral dizilimde diğeri varus dizilimdedir. Nötral dizilimde olan hastada periprostetik geç enfeksiyon gelişmesi nedeniyle total revizyon yapılmıştır. Varus dizilimde olanda ise periprostetik kırık gözlemiştir. Ancak hastanın hikayesinde travma sonrası geliştiğini öğrenmekteyiz. Her iki grupta da 1'er adet femoral komponent revizyonu olması ve revizyonların travma ve enfeksiyondan kaynaklaması nedeniyle varus dizilimin sağ kalımı olumsuz etkilemediğini söyleyebiliriz. Benzer şekilde Reina ve ark. varus dizilimle yerleştirilen 50 kalçayı inceledikleri çalışmalarında femoral komponentlerde 8 yıllık

sağ kalımı %97.3 olarak bildirmiştir⁹⁰. Nötral dizilimde ise 8 yılda %100 olarak belirtilmiştir.

Klinik skorlar yönünden değerlendirmede varus femoral komponentlerde sadece WOMAC skorunda anlamlı fark gözlenmiştir. Harris kalça skoru ve Oxford kalça skorları, kalça eklemine değerlendirmek için ve kalçaya özgü geliştirilmiş klinik skorlamalardır. Bu skorlarda anlamlı fark gözlenmemiştir. WOMAC skoru ise genel olarak osteoartriti değerlendiren bir skorlama sistemidir. Kalça protezlerinin post-op değerlendirmesinde kullanılmakla beraber, kalça ve dizi tam olarak ayıramamaktadır. Ayrıca Harris kalça skoru klinisyenin muayene ile değerlendirmesini puanlamaya dahil etmektedir. Benzer çalışmalarda fonksiyonel skorlamada daha çok Harris skorunun kullanıldığını görmekteyiz⁹¹. De Beer ve ark. 5° üzerinde 16 hasta ile yaptıkları çalışmada 4. yıl Harris skorlarında anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir. Khalily ve ark. 23 varus stem ile 5 yıllık takipli çalışmasında Harris kalça skoru 97 olarak elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama 11,3 yılda bakılan Harris skorunda tüm varus gruplarında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir.

Radyolojik değerlendirmede Engh-Massin skoru ve pedestal oluşumu ile kortikal hipertrofi, femoral çökme miktarı, bacak boy farkı, femoral kanal dolum oranı bakılmıştır. Varus grubunda kortikal hipertrofi, femoral çökme, bacak boy farkında anlamlı fark gözlenmemiştir. Engh-Massin skoru, pedestal oluşumu ve femoral kanal dolum oranında fark gözlemlenmiştir. Engh-Massin skoru klinisyen bağımlı bir skorlama sistemidir. Tecrübeli cerrahlar tarafından kullanımının güvenilir olduğu belirtilmiştir⁸⁷. Genel varus grubunda fark gözlenmekle beraber 2. Alt grup olan $3^{\circ} \leq$ Varus grubunda nötral gruba kıyasla pedestal oluşumu ve Engh-Massin skorunda fark gözlenmemiştir. 3° 'den küçük varus grubunda anlamlı fark varken 3° 'den büyük grupta fark olmamasını bu grupta daha az hasta sayısı bulunduğu için ve lateral kalça grafipleri çekilmediği için sagittal plandaki dizilimin bilinmemesinden kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Lateral planda protezin distal ucu anterior yada posterior korteks ile temas halinde olabilir. Ayrıca ileri varuslarda oluşan pedestal paterninin düşük varuslara kıyasla daha farklı olduğu görülmüştür. İleri varusta kortikal pedestal paterni gözlemlenmiştir. Bu protezin mikro hareketini kısıtlayabilir, dolayısıyla gevşemeye neden olma ihtimalini düşük derece varusa göre azaltabilir. Pedestal oluşumu Engh-Massin skoru üzerinde doğrudan etkilidir. Fakat 1° - 3° varus grubunda daha düşük skorlar gözlenmekle beraber ortalamada nötral grup ile yakın

skorlar elde edilmiştir. Tüm hastaların skorları osteoingrowth oluştuğunu göstermektedir. Coulomb ve ark. radyolojik değerlendirmede Varus grupta daha düşük Engh-Massin skorları ve daha fazla kortikal hipertrofi belirtmiştir¹. Femoral

Femoral kanal dolum oranında ise her iki alt grupta anlamlı fark gözlenmiştir. $3^{\circ} \leq$ üzeri alt grupta ise 1° - 3° arası varus alt grubundan daha düşük femoral kanal dolum oranları elde edilmiştir. Femoral komponentin uygun boyutta yerleştirilmesine dikkat edilmektedir. %80 femoral kanal dolum oranı altında yerleştirilen femoral komponentlerde periprostetik kırık riskinin arttığı belirtilmiştir⁸⁵. Çalışmamızda 2 adet periprostetik kırık gözlenmiştir. Nötral grupta olan konservatif takip edilirken femoral kanal dolum oranı %92dir. Varus grubundaki hastada femoral kanal dolum oranı %78dir. Luger ve ark. 106 varus stemli çalışmasında, radyolojik ölçümlerde yüksek offset ve düşük femoral medüller kanal dolum oranına neden olduğu belirtilmiştir.² Çalışmamızda Varus femoral komponentin daha düşük oranlara sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Kanalin hazırlanması sırasında kanal oyucunun en distal ucunun lateral duvara dayanması, cerrahı daha büyük oyucular ile devam etmesini engellemektedir. Bunun da kanalı tam olarak doldurmayan protezlerin yerleştirilmesine, dolayısıyla daha düşük femoral kanal dolum oranları ile karşılaşılmasına neden olmaktadır.

Stres kalkanı etkisi uzun dönemde klinik ve radyolojik anormallik oluşturup gevşeme, çökme ve periprostetik kırık gibi problemlere yol açabilmektedir. Kawaji ve ark. yapmış olduğu 106 kalçanın incelendiği çalışmada, erken dönemde varus kalçalarda iyi klinik sonuçlar elde edilmiştir. Ancak radyolojide yüksek stres kalkanı alanları tespit edilmiş olmasıyla birlikte uzun dönem sonuçları olumsuz etkileyebileceği bildirilmiştir⁹². 11,2 yıl takip süresi ortalaması olan çalışmamızda iki alt grup vardır. İlk grup 1° - 3° arası, ikinci grup 3° üzeri varus grubudur. Uzun dönem sonuçlarda yüksek varusta klinik ve radyolojik anlamlı fark görülmemiştir. Femoral kanal dolum oranları nötral gruba göre düşük olmasına rağmen revizyon olmaması bize uzun dönemde de varus dizilimin problem çıkarmadığını göstermektedir.

7 hasta bulunduran valgus dizilim grubunda nötral ve varus gruba kıyasla ortalama olarak daha fazla subsidince, pedestal ve daha düşük radyolojik skor elde edilmiştir. Valgus dizilim daha nadir gözlenmesine rağmen osteoingrowth oluşumunu

riske atabildiğini düşünmekteyiz. Bu konuda literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır ve ileri araştırma gerekmektedir.

Çimentolu femoral komponentlerde varus dizilimin erken gevşeme ile ilişkili olduğu birçok yazar tarafından belirtilmiştir⁹³⁻⁹⁶. Bu konudaki genel teori çimentolu protezin varus yerleşimi durumunda çimento medullar kanal için homojen dağılamadığı için ve lateralde yeterli destek noktası bulunmadığı için erken gevşemeye neden olmaktadır. Çimentosuz femoral komponent kullanımında ise literatürde son dönemde varus dizilimin nötral dizilimden erken ve orta dönemde farkı olmadığı belirtilmektedir. Uzun dönem kıyaslama için ise yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı retrospektif bir çalışma olmasıdır. Hastaların son kontrollerinde alınmış olan klinik skorlamalarla beraber ara klinik skorlamaların da bulunması varus hastaların takibi konusunda daha fazla fikir verebilirdi. Bununla beraber yine ara dönem radyolojik değerlendirme yapılması stres kalkını ve ardından gelişebilecek olan gevşemeye yönelik veriler arttırılabilir. Çok merkezli çok uluslu yüksek hasta sayılı çalışmalar ileriye dönük olarak yapılabilir. Güvenli varus dizilim aralığı bulabilmek için daha yüksek dereceli protezlerin bulunması ve yaşanan komplikasyonlar üzerinde çalışılması gereklidir.

Çalışmanın güçlü yönlerine baktığımızda ise tüm vakaların tek cerrah ve aynı marka implant ile yapılmış olması önemli bir avantajdır. Kişi ve firma bağımlı parametreler sıfırlanmaktadır. Bu çalışmada bir çok klinik ve radyolojik faktör beraber değerlendirilmiştir. Klinik skorlamalardan 3 adet, radyolojik değerlendirmede ise 6 adet faktör beraber değerlendirilmiştir. Yaş, taraf, cinsiyet ve kullanılan implant türü gibi faktörlerin varus yerleşime neden olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Hastaların en az 5 yıllık takipli olması ve ortalama 11.2 yıl takip edilmiş olması önemli bir artıdır. Bildiğimiz kadarıyla çimentosuz varus femoral komponentlerin değerlendirildiği en uzun süre takipli çalışma 10.4 yıl Coulomb ve arkadaşlarının çalışmasıdır.

Çimentosuz total kalça artroplastisinde femoral komponentin varus dizilim görülebilir. Bu durumun bir komplikasyon olup olmadığını değerlendirmek için yaptığımız bu çalışmada uzun dönemde sağ kalımsal ve klinik olarak fark olmadığı,

radyolojik olarak farklılık gözlenebileceği söylenebilir. Bacak boyunu etkilemeyen varus dizilim, femura uygun boyutundan küçük protez koyulmasına neden olabilir.



6. REFERANSLAR

1. Coulomb R, Laborde A, Haignère V, Bauzou F, Marchand P, Kouyoumdjian P. Varus stem positioning does not affect long-term functional outcome in cementless anatomical total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143(1):511-518. doi:10.1007/S00402-021-04320-1/TABLES/3
2. Luger M, Stiftinger J, Allerstorfer J, Hochgatterer R, Gotterbarm T, Pisecky L. High varus stem alignment in short-stem total hip arthroplasty: a risk for reconstruction of femoro-acetabular offset, leg length discrepancy and stem undersizing? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142(10):2935-2944. doi:10.1007/S00402-021-04176-5/TABLES/3
3. Kraus VB, Blanco FJ, Englund M, Karsdal MA, Lohmander LS. Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(8):1233-1241. doi:10.1016/J.JOCA.2015.03.036
4. BMUS: The Burden of Musculoskeletal Diseases in the United States | Prevalence, Societal and Economic Cost. Accessed March 30, 2023. <https://www.boneandjointburden.org/>
5. Hawker GA. Osteoarthritis is a serious disease. *Clin Exp Rheumatol.* 2019;37(5):3-6. Accessed March 30, 2023. <https://www.clinexprheumatol.org/abstract.asp?a=14780>
6. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care.* 2016;22(7 Suppl):s176-85. Accessed March 30, 2023. <https://europepmc.org/article/med/27356115>
7. Losina E, Weinstein AM, Reichmann WM, et al. Lifetime risk and age at diagnosis of symptomatic knee osteoarthritis in the US. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2013;65(5):703-711. doi:10.1002/acr.21898
8. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuze NS, et al. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J.* 2018;22(1). doi:10.7812/TPP/17-084
9. The genetic contribution to radiographic hip osteoarthritis in women: Results of a classic twin study - MacGregor - 2000 - Arthritis & Rheumatism - Wiley Online Library. Accessed March 30, 2023. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1529-0131\(200011\)43:11%3C2410::AID-ANR6%3E3.0.CO;2-E](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1529-0131(200011)43:11%3C2410::AID-ANR6%3E3.0.CO;2-E)
10. Xia B, Chen D, Zhang J, Hu S, Jin H, Tong P. Osteoarthritis Pathogenesis: A Review of Molecular Mechanisms HHS Public Access. *Calcif Tissue Int.* 2014;95(6):495-505. doi:10.1007/s00223-014-9917-9
11. Quinn RH, Murray J, Pezold R, Hall Q. Management of Osteoarthritis of the Hip. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2018;26(20):E434-E436. doi:10.5435/JAAOS-D-18-00351
12. Collins JE, Katz JN, Dervan EE, Losina E. Trajectories and risk profiles of pain in persons with radiographic, symptomatic knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;22(5):622-630. doi:10.1016/j.joca.2014.03.009
13. Metcalfe D, Perry DC, Claireaux HA, Simel DL, Zogg CK, Costa ML. Does This Patient Have Hip Osteoarthritis?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA.* 2019;322(23):2323-2333. doi:10.1001/JAMA.2019.19413
14. Weber MA, Merle C, Rehnitz C, Gotterbarm T. Modern Radiological Imaging of Osteoarthritis of the Hip Joint with Consideration of Predisposing Conditions. *RoFo Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Bildgebenden Verfahren.* 2016;188(7):635-651. doi:10.1055/S-0042-104511

15. Sutter R, Zanetti M, Pfirrmann CWA. New developments in hip imaging. *Radiology*. 2012;264(3):651-667. doi:10.1148/RADIOL.12110357
16. The epidemiology of chronic rheumatism; Volume 2: Atlas of standard radiographs of arthritis | WorldCat.org. Accessed March 30, 2023. <https://www.worldcat.org/title/epidemiology-of-chronic-rheumatism-volume-2-atlas-of-standard-radiographs-of-arthritis/oclc/221179773>
17. Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. *Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults*. Published online 1987. doi:10.1007/978-3-642-71038-4
18. Zhang W, Doherty M, Arden N, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis*. 2005;64(5):669-681. doi:10.1136/ARD.2004.028886
19. Reyes C, Leyland KM, Peat G, Cooper C, Arden NK, Prieto-Alhambra D. Association Between Overweight and Obesity and Risk of Clinically Diagnosed Knee, Hip, and Hand Osteoarthritis: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis and Rheumatology*. 2016;68(8):1869-1875. doi:10.1002/ART.39707
20. <http://www.arcenterpc.com/index.php>. Arthritis and Rheumatology Center, PC. Accessed March 30, 2023. <http://www.arcenterpc.com/index.php>
21. da Costa BR, Nüesch E, Kasteler R, et al. Oral or transdermal opioids for osteoarthritis of the knee or hip. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014;2014(9). doi:10.1002/14651858.CD003115.PUB4/MEDIA/CDSR/CD003115/IMAGE_N/NCD003115-CMP-001-06.PNG
22. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Advances in Therapy* 2016 33:11. 2016;33(11):1921-1946. doi:10.1007/S12325-016-0409-3
23. McCabe PS, Maricar N, Parkes MJ, Felson DT, O'Neill TW. The efficacy of intra-articular steroids in hip osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(9):1509-1517. doi:10.1016/J.JOCA.2016.04.018
24. Piuze NS, Slullitel PAI, Bertona A, et al. Hip arthroscopy in osteoarthritis: A systematic review of the literature. *HIP International*. 2016;26(1):8-14. doi:10.5301/HIPINT.5000299
25. Marshall DA, Pykerman K, Werle J, et al. Hip resurfacing versus total hip arthroplasty: A systematic review comparing standardized outcomes. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(7):2217-2230. doi:10.1007/S11999-014-3556-3
26. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *The Lancet*. 2012;380(9855):1768-1777. doi:10.1016/S0140-6736(12)60607-2/ATTACHMENT/B7C5ADC4-5BAF-4889-B2FB-56A996BE6D0F/MMC1.PDF
27. Sandell LJ. Etiology of osteoarthritis: Genetics and synovial joint development. *Nat Rev Rheumatol*. 2012;8(2):77-89. doi:10.1038/NRRHEUM.2011.199
28. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *The Lancet*. 2007;370(9597):1508-1519. doi:10.1016/S0140-6736(07)60457-7
29. WILES P. The surgery of the osteo-arthritic hip. *British Journal of Surgery*. 2005;45(193):488-497. doi:10.1002/BJS.18004519315
30. McKellop H, Park SH, Chiesa R, et al. In vivo wear of 3 types of metal on metal hip prostheses during 2 decades of use. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;329(SUPPL.). doi:10.1097/00003086-199608001-00013

31. Wroblewski BM, Fleming PA, Siney PD. Charnley low-frictional torque arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81-B(3):427-430. doi:10.1302/0301-620X.81B3.0810427
32. Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: A 40-year experience. *Bone and Joint Journal.* 2016;98B(4):461-467. doi:10.1302/0301-620X.98B4.37201/LETTERTOEDITOR
33. Harris WH. Results of Uncemented Cups. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;417:121-125. doi:10.1097/01.BLO.0000096824.67494.AA
34. Abdel MP, Houdek MT, Watts CD, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic femoral fractures in 5417 revision total hip arthroplasties: A 40-year experience. *Bone and Joint Journal.* 2016;98B(4):468-474. doi:10.1302/0301-620X.98B4.37203/LETTERTOEDITOR
35. Cook RB, Bolland BJRF, Wharton JA, Tilley S, Latham JM, Wood RJK. Pseudotumour formation due to tribocorrosion at the taper interface of large diameter metal on polymer modular total hip replacements. *Journal of Arthroplasty.* 2013;28(8):1430-1436. doi:10.1016/j.arth.2013.02.009
36. Pivec R, Meneghini RM, Hozack WJ, Westrich GH, Mont MA. Modular taper junction corrosion and failure: How to approach a recalled total hip arthroplasty implant. *Journal of Arthroplasty.* 2014;29(1):1-6. doi:10.1016/j.arth.2013.08.026
37. Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakhun S, Goetz DD, Johnston RC. Survivorship of a Charnley total hip arthroplasty: A concise follow-up, at a minimum of thirty-five years, of previous reports. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2009;91(11):2617-2621. doi:10.2106/JBJS.H.01201
38. Della Valle CJ, Kaplan K, Jazrawi A, Ahmed S, Jaffe WL. Primary Total Hip Arthroplasty with a Flanged, Cemented All-Polyethylene Acetabular Component: Evaluation at a Minimum of 20 Years. *Journal of Arthroplasty.* 2004;19(1):23-26. doi:10.1016/j.arth.2003.08.002
39. Davies AP, Willert HG, Campbell PA, Learmonth ID, Case CP. An unusual lymphocytic perivascular infiltration in tissues around contemporary metal-on-metal joint replacements. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2005;87(1):18-27. doi:10.2106/JBJS.C.00949
40. Brockett C, Williams S, Jin Z, Isaac G, Fisher J. Friction of total hip replacements with different bearings and loading conditions. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2007;81B(2):508-515. doi:10.1002/JBM.B.30691
41. Heisel C, Silva M, Skipor AK, Jacobs JJ, Schmalzried TP. The relationship between activity and ions in patients with metal-on-metal bearing hip prostheses. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2005;87(4):781-787. doi:10.2106/JBJS.D.01820
42. Garino JP. Modern ceramic-on-ceramic total hip systems in the United States: Early results. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;379:41-47. doi:10.1097/00003086-200010000-00007
43. Askari E, Flores P, Dabirrahmani D, Appleyard R. A review of squeaking in ceramic total hip prostheses. *Tribol Int.* 2015;93:239-256. doi:10.1016/J.TRIBOINT.2015.09.019
44. Chevillotte C, Trousdale RT, Chen Q, Guyen O, An KN. The 2009 frank stinchfield award: "hip squeaking": A biomechanical study of ceramic-on-ceramic bearing surfaces. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):345-350. doi:10.1007/S11999-009-0911-X
45. Wilkerson J, Fernando ND. Classifications in Brief: The Dorr Classification of Femoral Bone. *Clin Orthop Relat Res.* 2020;478(8):1939-1944. doi:10.1097/CORR.0000000000001295

46. Emara AK, Ng M, Krebs VE, Bloomfield M, Molloy RM, Piuze NS. Femoral Stem Cementation in Hip Arthroplasty: The Know-How of a “Lost” Art. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2021;14(1):47. doi:10.1007/S12178-020-09681-5
47. Wadhawan P, Agrawal Professor A, Agarwal Assistant Professor D, Agrawal A, Agarwal D. Radiological evaluation of cementing quality in femoral stem arthroplasty, by free hand versus gun technique. ~ 174 ~ *International Journal of Orthopaedics Sciences*. 2020;6(1):174-177. doi:10.22271/ortho.2020.v6.i1d.1856
48. Dana Carpenter R, Klosterhoff BS, Brennan Torstrick F, et al. Title: Effect of Porous Orthopaedic Implant Material and Structure on Load Sharing with Simulated Bone Ingrowth: A Finite Element Analysis Comparing Titanium and PEEK. Published online 2018.
49. Camazzola D, Hammond T, Gandhi R, Davey JR. A Randomized Trial of Hydroxyapatite-Coated Femoral Stems in Total Hip Arthroplasty. A 13-Year Follow-Up. *Journal of Arthroplasty*. 2009;24(1):33-37. doi:10.1016/j.arth.2008.01.129
50. Eckardt A, Aberman HM, Cantwell HD, Heine J. Biological fixation of hydroxyapatite-coated versus grit-blasted titanium hip stems: A canine study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123(1):28-35. doi:10.1007/S00402-002-0451-2/METRICS
51. Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the Effect of Movement on Bone Ingrowth into Porous-Surfaced Implants. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;208:108-113. doi:10.1097/00003086-198607000-00023
52. Johnson DJ, Patel RM, Stover MD. Smith-Petersen Approach to the Hip. *Hip Arthroscopy and Hip Joint Preservation Surgery*. Published online 2021:1-8. doi:10.1007/978-1-4614-7321-3_25-2
53. Böhler N, Hipmair G. The minimal invasive surgery anterior approach with supine patient positioning: A step-wise introduction of technique. *HIP International*. 2006;16(SUPPL. 4). doi:10.5301/HIP.2008.5450
54. Lee GC, Marconi D. Complications Following Direct Anterior Hip Procedures: Costs to Both Patients and Surgeons. *Journal of Arthroplasty*. 2015;30(9):98-101. doi:10.1016/j.arth.2015.03.043
55. Moyer R, Lanting B, Marsh J, et al. Postoperative Gait Mechanics After Total Hip Arthroplasty. *JBJS Rev*. 2018;6(11):E1. doi:10.2106/JBJS.RVW.17.00133
56. Fleischman AN, Tarabichi M, Magner Z, Parvizi J, Rothman RH. Mechanical Complications Following Total Hip Arthroplasty Based on Surgical Approach: A Large, Single-Institution Cohort Study. *Journal of Arthroplasty*. 2019;34(6):1255-1260. doi:10.1016/j.arth.2019.02.029
57. Aggarwal VK, Elbuluk A, Dundon J, et al. Surgical approach significantly affects the complication rates associated with total hip arthroplasty. *Bone and Joint Journal*. 2019;101 B(6):646-651. doi:10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1474.R1/LETTERTOEDITOR
58. Mallory TH. The Anterolateral Surgical Approach. *Revision Total Hip Arthroplasty*. Published online 1999:270-273. doi:10.1007/978-1-4612-1406-9_37
59. Watson-Jones R. Fractures of the neck of the femur. *British Journal of Surgery*. 2005;23(92):787-808. doi:10.1002/BJS.1800239213
60. Sköldenberg O, Ekman A, Salemyr M, Bodén H. Reduced dislocation rate after hip arthroplasty for femoral neck fractures when changing from posterolateral to anterolateral approach: A prospective study of 372 hips. *Acta Orthop*. 2010;81(5):583-587. doi:10.3109/17453674.2010.519170
61. Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;405:46-53. doi:10.1097/00003086-200212000-00006

62. Dion CA, Schmidt-Braekling T, Falsetto A, Kreviazuk C, Beaulé PE, Grammatopoulos G. Does Surgical Approach Influence the Natural History of the Unstable Total Hip Arthroplasty? *Journal of Arthroplasty*. 2022;37(4):787-794. doi:10.1016/j.arth.2021.12.012
63. Picado CHF, Garcia FL, Marques W. Damage to the superior gluteal nerve after direct lateral approach to the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;455:209-211. doi:10.1097/01.BLO.0000238805.87411.E8
64. Alecci V, Valente M, Crucil M, Minerva M, Pellegrino CM, Sabbadini DD. Comparison of primary total hip replacements performed with a direct anterior approach versus the standard lateral approach: Perioperative findings. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2011;12(3):123-129. doi:10.1007/S10195-011-0144-0
65. Skaggs DL, Kaminsky CK, Eskander-Rickards E, Reynolds RAK, Tolo VT, Bassett GS. Psoas Over the Brim Lengthenings: Anatomic Investigation and Surgical Technique. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;339:174-179. doi:10.1097/00003086-199706000-00023
66. DiGioia AM, Plakseychuk AY, Levison TJ, Jaramaz B. Mini-incision technique for total hip arthroplasty with navigation. *Journal of Arthroplasty*. 2003;18(2):123-128. doi:10.1054/arth.2003.50025
67. Isik C, Apaydin N, Acar HI, Zahar A, Bozkurt M. The gluteal sling: An anatomical study. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(6):595-599. doi:10.1007/S00276-013-1231-0/FIGURES/2
68. Iorio R, Specht LM, Healy WL, Tilzey JF, Presutti AH. The effect of EPSTR and minimal incision surgery on dislocation after THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;447:39-42. doi:10.1097/01.BLO.0000218750.14989.EF
69. Pellicci PM, Potter HG, Foo LF, Boettner F. MRI shows biologic restoration of posterior soft tissue repairs after THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(4):940-945. doi:10.1007/S11999-008-0503-1/METRICS
70. Varacallo M, Luo TD, Johanson N. Total Hip Arthroplasty Techniques. Published online 2020.
71. Bucholz RW. Indications, techniques and results of total hip replacement in the united states. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2014;25(5):756-759. doi:10.1016/S0716-8640(14)70103-8
72. Chance JR, Fox DL, Lynch JL, et al. Orthopaedic Surgery-Arthroscopic Surgery-Joint Replacement-Sports Medicine-Fracture Care Total Hip Arthroplasty (Replacement) Post Operative Instructions.
73. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic Joint Infection: The Incidence, Timing, and Predisposing Factors. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2008;466(7):1710-1715. Accessed May 26, 2023. https://www.academia.edu/9650781/Periprosthetic_Joint_Infection_The_Incidence_Timing_and_Predisposing_Factors
74. Phelan DM, Osmon DR, Keating MR, Hanssen AD. Delayed reimplantation arthroplasty for candidal prosthetic joint infection: A report of 4 cases and review of the literature. *Clinical Infectious Diseases*. 2002;34(7):930-938. doi:10.1086/339212/2/34-7-930-TBL004.GIF
75. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *Journal of Arthroplasty*. 2018;33(5):1309-1314.e2. doi:10.1016/j.arth.2018.02.078
76. Fottner A, Woiczinski M, Kistler M, et al. Varus malalignment of cementless hip stems provides sufficient primary stability but highly increases distal strain distribution. *Clinical Biomechanics*. 2018;58:14-20. doi:10.1016/J.CLINBIOMECH.2018.07.006

77. Chung H, Chung SH. Correlation between anterior thigh pain and morphometric mismatch of femoral stem. *Yeungnam Univ J Med*. 2020;37(1):40-46. doi:10.12701/yujm.2019.00325
78. Mohtadi NG, Pedersen ME, Chan D. Assessing outcomes after hip surgery. *Techniques in Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery: Expert Consult*. Published online November 2, 2010:74-85. doi:10.1016/B978-1-4160-5642-3/00008-6
79. Bellamy N, Buchanan WW. Outcome measurement in osteoarthritis clinical trials: The case for standardisation. *Clin Rheumatol*. 1984;3(3):293-303. doi:10.1007/BF02032334
80. Nilsdotter A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63(SUPPL. 11). doi:10.1002/ACR.20549
81. Reina N, Salib CG, Perry KI, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Mild Coronal Stem Malalignment Does Not Negatively Impact Survivorship or Clinical Results in Uncemented Primary Total Hip Arthroplasties With Dual-Tapered Implants. *Journal of Arthroplasty*. 2019;34(6):1127-1131. doi:10.1016/j.arth.2019.01.055
82. Cordero-Ampuero J, Peñalver P, Antón R, Galán M, Cordero E. Radiographic Subsidence in Asymptomatic Patients After THR Using the Furlong Active HAP Stem. doi:10.1007/s11420-013-9342-z
83. Editor D, Boutsiadis A, Gkoni K. Pedestal sign in cementless total hip replacement. *Hippokratia*. 2014;18:4.
84. Kanto M, Fukunishi S, Fukui T, et al. Radiological Evaluation of the Relationship Between Cortical Hypertrophy and Stress Shielding After Total Hip Arthroplasty Using a Cementless Stem. *Arthroplast Today*. 2020;6(4):894-900. doi:10.1016/J.ARTD.2020.09.018
85. Laine HJ, Pajamäki KJ, Moilanen T, Lehto MUK. The femoral canal fill of two different cementless stem designs. The accuracy of radiographs compared to computed tomographic scanning. *Int Orthop*. 2001;25(4):209-213. doi:10.1007/S002640100245
86. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;257:107-128. doi:10.1097/00003086-199008000-00022
87. Radiographic assessment of uncemented total hip arthroplasty: reliability of the Engh Grading Scale. Published online 2011. doi:10.1503/cjs.002610
88. Olsson SS, Jernberger A, Tryggö D. Clinical and radiological long-term results after Charnley-Müller total hip replacement. A 5 to 10 year follow-up study with special reference to aseptic loosening. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(5):531-542. doi:10.3109/17453678108992143
89. Murphy CG, Bonnin MP, Desbiolles AH, Carrillon Y, Aït Si Selmi T. Varus will have varus; a radiological study to assess and predict varus stem placement in uncemented femoral stems. *HIP International*. 2016;26(6):554-560. doi:10.5301/HIPINT.5000412
90. Reina N, Salib CG, Perry KI, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Mild Coronal Stem Malalignment Does Not Negatively Impact Survivorship or Clinical Results in Uncemented Primary Total Hip Arthroplasties With Dual-Tapered Implants. *Journal of Arthroplasty*. 2019;34(6):1127-1131. doi:10.1016/j.arth.2019.01.055
91. (PDF) Influence of cementless femoral stems inserted in varus on functional outcome in primary total hip arthroplasty. Accessed April 27, 2023. https://www.researchgate.net/publication/6568744_Influence_of_cementless_femoral_stems_inserted_in_varus_on_functional_outcome_in_primary_total_hip_arthroplasty

92. Kawaji H, Uematsu T, Oba R, Hoshikawa N, Watanabe H, Takai S. Influence of femoral implant alignment in uncemented total hip replacement arthroplasty: Varus insertion and stress shielding. *Journal of Nippon Medical School*. 2016;83(6):223-227. doi:10.1272/JNMS.83.223
93. Jaffe WL, Hawkins CA. Normalized and proportionalized cemented femoral stem survivorship at 15 years. *J Arthroplasty*. 1999;14(6):708-713. doi:10.1016/S0883-5403(99)90226-7
94. Mechanical failures in total hip replacement requiring reope... : JBJS. Accessed May 4, 2023. https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1979/61010/Mechanical_failures_in_total_hip_replacement.6.aspx
95. Carlsson ÅS, Gentz CF, Stenport J. Fracture of the Femoral Prosthesis in Total Hip Replacement According to Charnley. <http://dx.doi.org/10.3109/17453677708994812>. 2009;48(6):650-655. doi:10.3109/17453677708994812
96. Olsson SS, Jernberger A, Tryggö D. Clinical and radiological long-term results after Charnley-Müller total hip replacement. A 5 to 10 year follow-up study with special reference to aseptic loosening. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(5):531-542. doi:10.3109/17453678108992143

