

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ



**FEMUR BOYUN KIRIĞI OLAN YAŞLI HASTALARIN TEDAVİSİNDE UYGULANAN
ÇİMENTOLU VE ÇİMENTOSUZ HEMİARTROPLASTİ SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Aghamazahir AGHAZADA

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gökçer UZER

MART 2022

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ



**FEMUR BOYUN KIRIĞI OLAN YAŞLI HASTALARIN TEDAVİSİNDE UYGULANAN
ÇİMENTOLU VE ÇİMENTOSUZ HEMİARTROPLASTİ SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Aghamazahir AGHAZADA

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gökçer UZER

MART 2022

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi'nin Tıpta Uzmanlık Öğrencisi Dr. Aghamazahir AGHAZADA, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**FEMUR BOYUN KIRIĞI OLAN YAŞLI HASTALARIN TEDAVİSİNDE UYGULANAN ÇİMENTOLU VE ÇİMENTOSUZ HEMİARTROPLASTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Gökçer UZER**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Cengiz ŞEN**

Prof. Dr.

Nurzat ELMALI

Prof. Dr.

İsmail Kerem BİLSEL

Teslim Tarihi :

Savunma Tarihi :

COVID-19 nedeniyle vefat eden tüm sağlık çalışanlarına saygı ve minnetle.



Teşekkür

Uzmanlık eğitimimin her aşamasında yol göstericiliği, desteği, hastalarına örnek aldığım yaklaşımı, bilgi birikimi ve tecrübeleriyle bizleri aydınlatan tez danışmanım ve değerli hocam Doç.Dr.Gökçer Uzer'e,

Eğitimim süresince bilgi ve becerimin artmasında önemli katkıları bulunan değerli hocalarım Prof.Dr. Nurzat Elmalı, Prof.Dr. İbrahim Tuncay, Prof.Dr. Hakan Şenaran, Prof.Dr. Volkan Gürkan, Doç.Dr. Nuh Mehmet Elmadağ, Doç.Dr.Fatih Yıldız,Doç.Dr.Mehmet Kapıcıoğlu'na, ve bize her konuda destek olan değerli abilerim Op.Dr.Ahmet Can Erdem, Op.Dr. Vahdet Uçan, Op.Dr.Mehmet Anil Pulatkan ve Op.Dr. Deniz Kara, Op.Dr. Orkhan Aliyev, Op.Dr. Ahmet Huzeyfe Çetin'e,

Asistanlık hayatım boyunca birlikte çalışmaktan gurur duyduğum değerli ve sevgili asistan arkadaşlarım Dr. Naseer Ahmad Amin, Dr. Kenan Mirizade, Dr. Muzaffer Ağır, Dr. Amrah Farhadov, Dr. Okan Tezgel, Dr. Volkan Ezici, Dr. Said Orujov, Dr. Murat Sarıkaş, Dr. Cemil Burak Demirkıran , Dr. Hakan Batuhan Kaya, Dr.Mustafa Şenyurt ,Dr.Ahmet Durcan Yavuz'a,

Hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, sevgi ve şefkatini her zaman hissettiğimiz, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D. Başkanı Sayın Prof.Dr. İ.Kerem Bilsel'e,

Berber çalıştığım tüm hemşire, sekreter ve yardımcı sağlık personeline,

Bana her zaman güvenen ve karşılığı ödenmez emeği ile beni bu günlere getiren sevgili babama ve rahmetli anneme, bana her zaman kararlarımda yardımcı olan ve her zaman destekleyen sevgili eşime

Sonsuz teşekkürler...

MART 2022

Dr. Aghamazahir AGHAZADA

Beyan

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

Dr. Aghamazahir Aghazada



İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	4
İÇİNDEKİLER.....	6
KISALTMALAR.....	9
TABLO LİSTESİ	10
ŞEKİL LİSTESİ	12
Özet.....	14
Abstract.....	15
1. Genel Bilgiler	17
1.1. Tarihsel Geçmiş	20
1.2. Tedavi tarihi.....	20
1.3. İnsidans.....	21
1.4. Epidemiyoloji.....	22
1.5. Sınıflama.....	23
1. Garden sınıflaması	23
2. Pauwels Sınıflaması.....	26
3. Dorr indeksi	29
1.6. Femur boynunun beslenmesi.....	31
1.7. Klinik bulgular ve tanı	33
1.8. Muayene	33
1.9. Tanı.....	33
Bilgisayarlı tomografi.....	36
Kemik Tarama.....	38
Manyetik Rezonans Görüntüleme	38
1.10. Maliyet.....	40
1.11. Risk faktörleri.....	40
1.12. Ameliyat öncesi değerlendirme	41
1.13. Ameliyatsız tedavi.....	41
1.14. Cerrahi tedavi.....	42
1.15. Ameliyat sonrası bakım	43
1.16. Prognoz.....	44
1.17. Artroplasti tarihsel geçmişi	44

1.18. Güncel artroplasti ile tedavi	49
Hemiartroplasti	49
Total kalça artroplastisi.....	49
1.19. Spotorno indeksi	51
1.20. Cerrahi yaklaşımlar	55
Direk anterior yaklaşım (Smith -Petersen) (DAA).....	55
Anterolateral yaklaşım(Watson-Jones)	58
Lateral yaklaşım (Hardinge,Transgluteal)	58
Posterolateral yaklaşım (Moore or Southern)	59
2. Gereç ve Yöntem	59
3. İstatiksel Değerlendirme	61
4. Bulgular.....	62
4.1. Cinsiyet dağılımı.....	62
4.2. Bir yıllık mortalite oranı.....	64
4.3. Postoperatif erken dönem ölüm	65
4.4. Perop periprostetik kırık	65
4.5. Postop periprostetik kırık.....	66
4.6. Periprostetik enfeksiyon	66
4.7. Dislokasyon	67
4.8. Tekrari operasyon	67
4.9. Derin ven trombozu.....	69
4.10. Pulmoner emboli.....	69
4.11. Postop Akut böbrek yetmezliği	70
4.12. Postoperatif miyokard infarktüsü.....	70
4.13. Postop pnömoni	71
4.14. Postop deliryum	71
4.15. Kan transfüzyonu	72
4.16. Eritrosit süspansiyonu miktarı.....	72
4.17. Anestezi yöntemi.....	73
4.18. Cerrahi teknik.....	73
4.19. Yaş	74
4.20. Amerikan Anesteziyologlar Derneği skoru (ASA)	74

4.21.	Cerrahi tedaviye kadar olan süre (Gün)	75
4.22.	Ameliyat süresi	75
4.23.	Hemoglobin değerleri.....	75
4.24.	Taburculuk (gün)	75
4.25.	Spotorno indeksi.....	76
4.26.	Fonksiyonel skorlar	76
5.	Tartışma	78
5.19.	Sonuç ve Öneriler	89
5.20.	Limitasyonlar	90
6.	Referanslar.....	91



KISALTMALAR

ark.	: Arkadaşları
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
DAİR	: Debridman, Antibiyotik, İmplant Retansiyonu
DVT	: Derin ven trombozu
FBK	: Femur boyun kırığı
GA	: Genel anestezi
HA	: Hemiartroplasti
Mİ	: Miyokard infarküsü
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
PE	: Pulmoner emboli
PMMA	: Polymethyl methacrylate
PPE	: Periprotetik enfeksiyon
PPK	: Periprotetik kırık
TKP	: Total kalça artroplastisi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1:Dorr sınıflandırılması.....	29
Tablo 2 : Dorr C Tipi kemikte çimentosuz fiksasyonu destekleyen çalışmalar	31
Tablo 3 : Sernbo skoru [113].....	43
Tablo 4 : Spotorno kriterlerine göre değerlendirme	54
Tablo 5 : Dahil edilme ve dışlama kriterleri.....	60
Tablo 6 : Çimentolu ve çimentosuz hastaların cinsiyet dağılımı. Kadın hastalarda çimentolu hemiyartoplasti yapma oranımız daha fazla bulundu.....	64
Tablo 7 : 1 yıllık mortalite sonuçları	64
Tablo 8 : Postop erken dönem mortalite sonuçları.....	65
Tablo 9 : Perop periprostetik kırık sonuçları.....	65
Tablo 10 : Postop periprostetik kırık.....	66
Tablo 11 : Periprostetik enfeksiyon sonuçları	66
Tablo 12 : Dislokasyon sonuçları.....	67
Tablo 13 : Reoperasyon sonuçları	67
Tablo 14 : Gruplara göre reoperasyon uygulanan hastaların dağılımı	68
Tablo 15 :Revizyon cerrahisi dağılımı	68
Tablo 16 : DVT dağılımı	69
Tablo 17 : Pulmoner emboli sonuçları	69
Tablo 18 :Akut böbrek yetmezliği dağılımı	70
Tablo 19:Postop miyokard enfarktüsü	70
Tablo 20: Postop pnömoni	71
Tablo 21: Postop deliryum	71
Tablo 22 : Kan transfüzyonu sonuçları	72
Tablo 23 : Eritrosit süspansiyonu miktarı ortalaması sonuçları	72
Tablo 24: Gruplar arasındaki anestezi şekli farklılıklarının incelenmesi	73
Tablo 25: Gruplar arasındaki anestezi şekli farklılıklarının incelenmesi (oran olarak)	73
Tablo 26: Cerrahi yaklaşım dağılımı.....	74
Tablo 27:Dislokasyonla cerrahi teknik arasında ilişki	74
Tablo 28 :Spotorno indeksi ortalaması.....	76

Tablo 29:Fonksiyonel skorların dağılımı	76
Tablo 30: Hasta demografisi, ameliyat öncesi hemoglobin	77
Tablo 31: Perioperatif ve taburculuğa kadar olan sonuçlar.....	77
Tablo 32: Ameliyat sonrası 1 yıla kadar proteze bağlı komplikasyonlar	78
Tablo 33: Diğer komplikasyonlar.....	78
Tablo 34 : Ameliyat için ideal zaman önerileri	82



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Garden sınıflaması [50].....	24
Şekil 2 : Non-Deplase (A) ve Deplase (B) Femur boyun kırığı [50]	25
Şekil 3 : Pauwels sınıflaması [52]	27
Şekil 4: Femur boyun kırıklarında AO sınıflandırılması.....	28
Şekil 5: Dorr indeksi.....	30
Şekil 6 : Dorr sınıflaması [62].....	30
Şekil 7 : Femur başı beslenmesi . Femur başının ana kan beslenmesi medial femoral sirkumfleks arter (MFCA) tarafından sağlanır. [71]	33
Şekil 8 : Normal kalça radyografisi [71]	34
Şekil 9 : Femur boyun kırığı grafisi (sağ kalça ağrısı nedeniyle Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine başvuran bir hasta)	34
Şekil 10 : Düşükten sonra non-deplase femur boyun kırığı olan bir hastanın kalçasının radyografisi.[72].....	35
Şekil 11 : "Kasık ağrısı" teşhisi ile eve gönderildikten 2 gün sonra deplase femur boyun kırığı oluşan hasta. [72].....	35
Şekil 12 : Non-deplase femur boyun kırığı [72].....	36
Şekil 13 :Düşme sonrası sağ kalça ağrısı nedeniyle Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine başvuran hastanın grafi ,BT ve MR görüntüleri (FBK'ı)	37
Şekil 14 : Hastanın yaralanmasından 3 gün sonra çekilen kemik taraması. [80]	38
Şekil 15 : Kalça kırığının T1 MRG'si [82].....	39
Şekil 16 : Non-deplase femur boyun kırığı MRG'si örneği [80]	39
Şekil 17 : Smith Petersen acetabular cup,1930-1940 İngiltere [122].....	45
Şekil 18 : Akril protez [123].....	46
Şekil 19 : Austin Moore protezi [131].....	47
Şekil 20 : Thompson protezi [132].....	48
Şekil 21: Femur boyun kırığı sonrası çimentosuz bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanan hasta (Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde ameliyatı yapılan hastanın grafisi).	49
Şekil 22: Femur boyun kırığı sonrası çimentolu bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanan hasta (Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde opere olan hastanın grafisi).	50
Şekil 23. Morfolojik kortikal index [143]	52
Şekil 24: Femur proksimalinin trabeküler yapısı	52
Şekil 25: Singh indeksi [144]	53

Şekil 26 :Direk anterior yaklaşım için hastanın pozisyonunu gösteren fotoğraf. [146]	56
Şekil 27 : Daha fazla alan sağlamak için masaya cerrahi kalçanın karşısına yerleştirilmiş ekstra bir kol tahtası	56
Şekil 28 : Cilt insizyonu için işaretleri gösteren klinik fotoğraf.....	57



Özet

Giriş ve amaç: Yaşlanan nüfusun ve ortalama yaşam süresinin artmasıyla birlikte, osteoporoz nedeniyle 55 yaş üstü hastalarda kalça kırıklarına sıklıkla rastlanmaktadır.[1] 2050 yılında dünya genelinde 6.3 milyon femur boyun kırığı olgusunun görüleceği tahmin edilmektedir. [2] Hemiartroplasti, yaşlı hastalarda femur boyun kırıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır .[3] Ancak bu işlem sırasında femoral stem fiksasyonunda kemik çimentosu kullanımı konusunda net bir fikir birliği yoktur.

Çalışmamızın amacı ileri yaş femur boyun kırığı nedeniyle çimentolu ve çimentosuz parsiyel protez tedavisi uygulanan hastaların sonuçlarını geriye dönük (retrospektif) olarak karşılaştırmaktır.

Yöntemler: Bu retrospektif çalışmada, femur boyun kırığı nedeniyle çimentolu ve ya çimentosuz bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanan 529 hastanın verilerini karşılaştırtık.En az 1 yıllık takibi olan 60 yaş üstü hastalar çalışmaya dahil edildi.529 hastadan 353 hastaya çimentolu, 176 hastaya çimentosuz bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet, ASA skoru gibi demografik bilgileri , Spotorno indeksi, ameliyat süresi, anestezi yöntemleri not edildi.Proteze bağlı ve proteze bağlı olmayan komplikasyonlar,bir yıllık mortalite oranı , revizyon yapılan operasyonlar kaydedildi.Çalışmamızda postoperatif dönem sonrası en az 1 yıllık takip süresi olan (115 hasta) hastaların fonksiyonel skorları (Harris, Womac, Oxford kalça skorları) değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda hemiarthroplasti ile tedavi edilen 529 hasta incelendi. Bu hastalardan 353'ü (%66,7) çimentolu grupta , 176'sı (%33,3) çimentosuz grupta idi. Toplam 529 hastanın 187 'si (%35,3) erkek, 342 si (%64,7) kadındı. Çimentolu gruptaki bayan hastaların sayısı daha fazlaydı.İstatiksel olarak anlamlı fark vardı (p=0,009). 529 hastadan 206 hasta (%38,9) 1 yılı tamamlamadan vefat etmişler. Bu hastalardan 146'sı (%41,4) çimentolu grubunda, 60 'ı (%34,1) ise çimentosuz grubundaki hastalardı .Çimentolu grubun mortalite oranı %41,4 ,çimentosuz grubun mortalite oranı %34,1 idi. Vefat eden 206 hastanın %70,9'u çimentolu, %29,1'i çimentosuz grupta idi.Bir yıllık mortalite açısından gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0.64). Periprotetik kırık, periprotetik enfeksiyon, dislokasyon ,tekrari operasyon gibi proteze bağlı komplikasyonlarda istatiksel olarak anlamlı fark görülmedi.Derin ven trombozu, miyokard enfarktüsü, pulmoner emboli gibi komplikasyonlarda da istatiksel anlamlı farklılık görülmedi.Postoperatif transfüzyon

gereksinimleri çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti ile tedavi edilen hastalar arasında önemli ölçüde farklılık gösterdi.529 hastamızdan 221(%41,8) hastamıza kan transfüzyonu yapılmıştır. Bunlardan 158 (%44,8) hasta çimentolu , 63 (%35,8) hasta çimentosuz grupta idi. Gruplar arasında istatistiksel olarak fark vardı (**p=0,03**). Çimentolu hemiarthroplasti yapılan hastaların diğer grupla kıyasla daha fazla kan transfüzyonu ihtiyacı olmuştur. Kalça Harris skoru, kalça Womac skoru, kalça Oxford skoru sonuçlarında gruplar arasında istatistik anlamlı farklılık görülmedi (p=0,514).

Sonuçlar: Çalışmamızda ,çimentolu grupta daha fazla kan transfüzyonu ihtiyacı olduğunu gördük. 1 yıllık mortalite oranı açısından gruplar arasında fark yoktu.Periprotetik kırık, periprotetik enfeksiyon ,dislokasyon , revizyon cerrahisi gibi protezle ilgili komplikasyonlarda anlamlı fark görülmedi. En az 1 yıllık takip süresi olan hastaların fonksiyonel skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında fark yoktu.Miyokard enfarktüsü, pulmoner emboli, derin ven trombozu hastalıkları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görüldü.Bu çalışmada , çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti implantları arasındaki sonuçların çoğunlukla eşdeğer olduğunu gösterdik.Femur boyun kırıklarında tedavi yönteminin karar verilmesinde hastanın yaşı, kırığın şekli, kemiğin kalitesi, hastada mevcut diğer ek patolojilerin varlığı gibi birçok faktör rol oynamaktadır.

Abstract

Purpose: With the aging population and increasing average life expectancy, hip fractures are frequently encountered in patients over 55 years of age due to osteoporosis.[1] It is estimated that 6.3 million cases of femoral neck fractures will be seen worldwide in 2050. [2] Hemiarthroplasty is widely used in the treatment of femoral neck fractures in elderly patients.[3] However, there is no clear consensus on the use of cement during these procedures.

In this study, we evaluated the results of cemented and cementless hemiarthroplasty in elderly patients. The aim of our study is to retrospectively compare the results of patients who were treated with cemented and cementless partial dentures for femoral neck fractures.

Methods: In this retrospective study, we compared the data of 529 patients who were treated with cemented or cementless bipolar hemiarthroplasty due to femoral neck fracture. Patients over 60 years of age with at least 1 year follow-up were included in the study. 353 patients out of 529 received cemented bipolar hemiarthroplasty treatment and 176 patients received cementless bipolar hemiarthroplasty treatment. Demographic information of the patients such as age, gender, ASA score, Spotorno index, duration of surgery, anesthesia methods were noted. Prosthetic and non-prosthetic complications, one-year mortality, and repeat revision surgeries were noted. In our study, the functional scores (Harris hip scores, Womac hip scores, Oxford hip scores) of the patients with at least 1 year follow-up period after the postoperative period (115 patients) were evaluated. There was no statistically significant difference between the groups in the results of Harris hip score, Womac hip score, and Oxford hip score ($p=0.514$).

Results: In our study, 529 patients treated with hemiarthroplasty were included. Of these patients, 353 (66.7%) were in the cemented group and 176 (33.3%) were in the cementless group. Of the 529 patients, 187 (35.3%) were male and 342 (64.7%) were female. The number of female patients in the cemented group was higher than in the other group. There was a statistically significant difference ($p=0.009$). Out of 529 patients, 206 patients died before completing 1 year. Of these patients, 146 were in the cemented group and 60 were in the uncemented group. Mortality rate of the cemented group was 41.4%, and the mortality rate of the uncemented group was 34.1%. Of 206 deceased patients, 70.9% were in the cemented group and 29.1% were in the uncemented group. There was no statistically significant difference between the groups in terms of one-year mortality ($p=0.64$). There was no statistically significant difference in prosthesis-related complications such as periprosthetic fracture, periprosthetic infection, dislocation, and reoperation. There was no statistically significant difference in complications such as deep vein thrombosis, myocardial infarction, pulmonary embolism. It differed significantly between patients. Of our 529 patients, 221 (41.8%) of our patients received blood transfusions. Of these, 158 (44.8%) patients were in the cemented group and 63 (35.8%) patients were in the cementless group. There was a statistical difference between the groups ($p=0.03$). Patients who underwent cemented hemiarthroplasty needed more blood transfusion compared to the other group.

Conclusion: We showed that the results between cemented and cementless hemiarthroplasty implants were mostly equivalent, except for the increased blood transfusion rate in the cemented group. Although the rate of intraoperative periprosthetic fractures was higher in the

cementless group, there was no statistically significant difference between the groups. Many factors such as the age of the patient, the shape of the fracture, the quality of the bone, and the presence of other additional pathologies in the patient play a role in deciding the treatment method for femoral neck fractures.

1. Genel Bilgiler

Yaşlanan nüfusun ve ortalama yaşam süresinin artmasıyla birlikte, osteoporoz nedeniyle 55 yaş üstü hastalarda kalça kırıklarına sıklıkla rastlanmaktadır.[1] Femur boyun kırıkları ortopedi kliniğinde sık karşılaşılan bir kırıktır ve tüm kırıkların yaklaşık %3-5'ini oluşturur. [4] Femur boyun kırıkları kalça kırıklarının yaklaşık %57'sini oluşturur.[5] Femur boyun kırıkları, yetişkinlerde dünya çapında engelliliğin önde gelen 10 nedeni arasındadır ve yaşlı popülasyonda hastaneye yatışların ikinci önde gelen nedenidir. [6] Birleşik Krallık'ta her yıl yaklaşık 80 000 kalça kırığı meydana gelir ve bunun tahmini yıllık maliyeti 2 milyar sterlidir. Demografik değişikliklerin bir sonucu olarak, kalça kırıklarının yıllık yükünün önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir.[7] İstatistik veri analizleri 2004-2031 yılları arasında 50 yaş üstü nüfusta %28'lik bir artış öngörmüştür. [8] Bunun, yılda kalça kırığı sayısında %45 ile %75 arasında bir artışla sonuçlanabileceği tahmin edilmektedir. Kalça kırığı sayısının artmasının yanı sıra, kalça kırığı geçiren popülasyonun muhtemelen daha yaşlı olması ve daha fazla eşlik eden morbiditeye sahip olması ve bunun sonucunda hastanede kalış süresinin artması beklenmektedir. [7] 2050 yılında dünya genelinde 6.3 milyon femur boyun kırığı olgusunun görüleceği tahmin edilmektedir. [2]

Kalça kırıkları yaşla birlikte değişken bir etiyoloji gösterir.[9] Genç hastalarda yüksek enerjili travma ile ilişkiliyken, daha yaşlı hastalarda yüksek enerjili travma olmadan kalça kırığı oluşa bilmektedir. Kalça kırığı hastaları sıklıkla bir çok tıbbi komorbiditelere sahiptir ve başvuru anında %60'a varan oranda aktif tıbbi patoloji vardır. [10] Kalça kırığı, yaşlı hastalarda fonksiyonel yetersizlik ve ölümün en önemli nedenlerinden biridir [11] Kalça kırığından sonraki bir yıl içinde hastaların yaklaşık %15-20'si ölür ve bu oran erkeklerde daha yüksektir.[12] Kalça kırığı, bağımsız yaşam ve hareketlilik kaybı düşünüldüğünde özellikle önemli bir yaralanmadır. Yürüme yardımı olmadan bağımsız olarak hareket edebilen hastaların sadece yaklaşık %50'si kırıktan 120 gün sonra bu bağımsızlık düzeyine geri döndüğü gösterilmiştir.[13]

Kalça kırıklarının yaklaşık %98'i cerrahi olarak tedavi edilmektedir.[14] Kalça kırıklarının cerrahi tedavisi ağrıyı azalttığı, hastaların bakımını kolaylaştırdığı, erken mobilizasyona izin verdiği ve uzun süreli yatak istirahati ile ilişkili komplikasyon riskini azalttığı için önerilmektedir. Bu avantajlara rağmen, hastaların küçük bir kısmı cerrahi ve anestezi ile ilişkili kabul edilemez derecede yüksek mortalite riskine sahiptirler.[15] Ameliyatın amacı, hastayı ağrısız bir şekilde kırık öncesi fonksiyonuna döndürmek ve bunu hastanın ömrünün sonuna kadar revizyon ameliyatına gerek kalmadan sürdürmektir. Ancak kalça kırıkları heterojen bir yaralanma grubudur ve bu yaralanmadan etkilenen hastalar yaşları, fonksiyonel durumları ve komorbiditeleri bakımından farklılık gösterir.

Femur boyun kırıklarında osteosentez ve artroplasti tedavisi arasındaki karar hastanın kırık öncesi fonksiyonuna ve fizyolojik durumuna ve ayrıca kırık tipine bağlı olarak değişir.[16] Femur boyun kırıklarında ilk endişe, femur başı kan beslemesinin bozulmasına bağlı AVN veya kaynamama riskinin fazla olmasıdır. İntrakapsüler kırıklar için fiksasyon, deplase olmamış femur boyun kırığında, genç hastalar için uygun olabilir. Yaşlı ve ek hastalığı olan hastalarda, özellikle deplase femur boyun kırıklarında osteosentez sonrası avasküler nekroz,kaynamama gibi komplikasyonların görülme ihtimali çok yüksektir. Bu komplikasyonların gelişmesi durumunda revizyon ameliyatları gerekmektedir. Bu durum yaşlı hastalarda morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır. Yaşlı hastalarda tekrar ameliyat olma ihtimalini en aza indirmek ve hastayı kırık öncesi durumuna erken döndürmek için artroplasti tercih edilir. Osteosentez sonrası yapılan artroplasti sonuçlarının primer artroplastiye göre daha başarısız olduğu literatürde bildirilmiştir.[17] Kalça kırığı nedeniyle hemiarthroplasti yapılan yaşlı hastalarda %32'ye kadar ölüm oranları bildirilmiştir .[18] Femur boyun kırığı olan yaşlı hastalarda parsiyel kalça artroplastisi ve total kalça artroplastisi tedavi seçenekleridir. Femoral stemin çimentolu ve çimentosuz çeşitleride bulunmaktadır.Genel olarak hemiarthroplasti daha kısa operasyon süresi, daha az kan kaybı, daha az teknik talep, daha az ekonomik yük ve daha düşük çıkık oranı gibi avantajlara sahiptir.[19] Total kalça artroplastisinde ise daha iyi kalça fonksiyonu olduğu bildirilmiştir. [20] Uzun ömür ve aktivite düzeyinin artmasıyla birlikte, günümüz yaşlılarının yeterli kalça fonksiyonu için daha fazla beklentisi vardır ve hemiarthroplastiden sonra asetabulum erozyonu riski daha yüksektir . Bu da cerrahlar tarafından total kalça artroplasti cerrahisinin tercihini arttırmıştır. [21] Total kalça artroplasti 'nin seçilmiş yaşlı hastalarda daha fazla fayda sağlayacağını öne sürmüşler. [22] 75 yaş üstü yaşlılarda daha düşük fiziksel talepler nedeniyle,cerrahi süresi daha uzun olan,daha çok dislokasyon riski olan total kalça protezinin

kullanımı konusunda hala endişeler vardır.[23] Bu nedenle, bu popülasyonda total kalça protezi veya hemiarthroplasti seçimi belirsizliğini hala korumaktadır. Tedavi sonrası memnuniyet her ne kadar çok önemli olsa da yaşlı hastalarda bu sorunun cevabı güvenilir olmayabilir. Yaşla birlikte artan komorbiditeler, kalça ameliyatı sonrası sağlıklarını ve memnuniyetlerini etkileyebilmektedir. Düşük fonksiyonel bulguları olan yaşlı hastalarda tercih edilen tedavi parsiyel artroplasti olmakla birlikte, yürüyebilen sağlıklı aktif yaşlı hastalardaki total kalça protezi seçeneği hala tartışmalıdır. Yapılan son çalışmalarda, büyük baş kullanımı, kapsüller onarım yapılması, anterolateral ve direk anterior insizyonla çıkık oranının azaldığı bildirilmiştir. Bu ise uygun hastalarda TKP'nin komplikasyon oranlarını düşürerek, kullanımını daha da yaygınlaştırmıştır.

Hemiarthroplasti, yaşlı hastalarda femur boyun kırıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. [3] Ancak bu işlemler sırasında çimento kullanımı konusunda net bir fikir birliği yoktur. Çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti için yeniden revizyon ameliyatı ve mortalite sonuçları çalışmalarda farklı bildirilmiştir. Çimentolu hemiarthroplastide, kemik-implant arayüzü oluşturmak için polimetilmetakrilat çimento kullanılır. Bazı çalışmalar, çimentolu hemiarthroplastinin çıkık ve gevşeme insidansını azaltabileceğini, kalça hareketinin erken mobilizasyonunu kolaylaştırabileceğini ve postoperatif kalça fonksiyonunu iyileştirebileceğini düşündürmektedir. [24] Ancak başka çalışmalarda çimento kullanımının kardiyovasküler hastalığa bağlı intraoperatif mortaliteyi veya perioperatif mortaliteyi arttırdığı gösterilmiştir. [25] Bununla birlikte, yaşlı hastalardaki düşük kemik kalitesi, periprostetik kırığa neden olabilir. [26] Başka bir çalışmada, iki tedavi yönteminde de benzer bir revizyon ameliyat oranı, ölüm oranı ve komplikasyon insidansı gözlemlenmiştir. [27] Diğer bir çalışmada, çimentolu tekniğe kıyasla çimentosuz hemiarthroplastinin daha hızlı olması, kardiyovasküler riskleri ve perioperatif mortalitesi daha düşük olması gösterilmiştir. [28] Literatüre bakıldığında çoğu olguda çimentolu hemiarthroplasti çimentosuza tercih edilirken bazılarının ise yaşlı hastalarda çimentosuz hemiarthroplastiyi önerdiği görülmektedir. Hala hemiarthroplasti tedavisi sırasında çimento kullanımı konusunda net bir fikir birliği yoktur.

Çalışmanın amacı: Bu çalışmada ileri yaş hastalarda uygulanan çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti sonuçlarını değerlendirdik. Çalışmamızın amacı femur boyun kırığı (FBK) nedeniyle çimentolu ve çimentosuz parsiyel protez tedavisi uygulanan hastaların sonuçlarını geriye dönük olarak (retrospektif) karşılaştırmaktır.

1.1. Tarihsel Geçmiş

Femur boyun kırıklarıyla ilgili ve özellikle bu kırıkların ameliyatla tedavisi ile ilgili eski tıp literatüründe çok az bilgi vardır. Femur boyun kırıkları ilk olarak 1823'te Sir Astley Cooper (1768-1841) tarafından tanımlanmıştır. Sir Astley Cooper femur boyun kırıklarını intrakapsüler veya ekstrakapsüler olarak sınıflandırmıştır.[29] Bartonicek tarafından bildirildiği gibi, ancak 1935'te biyomekanik bir sınıflandırma sunulmuştur. [30] Femur boyun kırıkları için çeşitli sınıflandırma sistemleri mevcut olmasına rağmen, ilk biyomekanik sınıflama, literatürde hala kullanılan Pauwels sınıflamasıdır (1935). 1961'de, femur boynuna odaklanmış olan bir İngiliz ortopedi cerrahı Robert Symon Garden, daha kapsamlı bir sınıflandırma tanımladı.[31] Garden'a göre kalkardan medial trabekulalara gelen kuvvetin tipi değiştikçe boyun farklı şekilde ayrılır. Bu farklı ayrılma ile farklı kırık tipleri oluşur.

1.2. Tedavi tarihi

Yıllarca yatak istirahati ile birlikte kalça abduksiyon ortezi kullanımı en yaygın kullanılan konservatif tedavi yöntemleri olmuştur. [32] İntrakapsüler ve Ekstrakapsüler olarak sınıflandırmayı tanımlayan Sir Astley Cooper 'de zamanının diğer birçok cerrahı gibi, bu tür kırıkların iyileşmeyeceğine inanıyordu. İlk osteosentez, 1858 yılında Alman cerrah Von Langenbeck tarafından yapılmıştır. Von Langenbeck bir gümüş vida ile nondeplase femur boyun kırığını tedavi ederek (1810-1887) osteosentez işlemini uygulamıştır. Ancak hasta enfeksiyon nedeniyle ölmüştür. Bu prosedürün ilk başarılı girişimi cerrah Loreta tarafından 1888'de yapılmıştır. 1897 ve 1899'da, Oslo Ulusal Hastanesi'nde Cerrahi Profesörü olan J. Nicolaysen (1831-1911), önce femur boyun kırıklarında kapalı çivileme tekniğini ve ardından da 21 hastanın sonuçlarını yayınladı. İlk ameliyatını 127 yıl önce 1894 Temmuz'unda gerçekleştirmiştir. J. Nicolaysen, önerilerinin kabul edilmemesine rağmen tüm boyun kırıklarının cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Femur boynun kırığı (FBK) 1890'larda bugünkü kadar yaygın değildi. Şu anda ise FBK en sık görülen kırık türlerinden biridir. Profesör Nicolaysen, bilim dünyasında femur boynu kırığının operatif tedavisinde öncü olarak tanınmaktadır.1931'de ABD'den Smith-Petersen ve arkadaşları, üç kenarlı çivi kullanarak FBK'nin açık redüksiyonu ve internal fiksasyonu sonucuyla ilgili raporu ilk kez yayınlamışlar.Daha sonra Smith-Petersen'in çivisi İsveçli cerrah Sven

Johansson (1932) ve Amerikalı cerrah H.Heyward Wescott (1934) tarafından geliştirilmiştir.Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (AAOS), internal fiksasyon için triffin çivi tekniğini 1941'de savundular. Ancak 1976'da İngiliz Tıbbi Araştırma Konseyi, triffin çivinin yer değiştirmiş deplase FBK için uygun olmadığına dikkat çekti.Kanüllü vidalar 1980'de geliştirildi ve bugün de kullanılmaktadırlar.İnternal tespit tekniklerinde ilerlemeye rağmen, yaşlı hastalardaki femur boyun kırıklarının iyileşmeme ve komplikasyon oranları yüksekti. Bundan dolayı primer kalça artroplastisi ,yaşlı hastalarda alternatif bir tedavi yöntemi olarak benimsenmiştir. Artroplasti cerrahisi 1940'lardan beri yapılmaktadır. Femur boyun kırıklı yaşlı hastalarda artroplasti cerrahisi güncel tedavi seçeneği olarak halen önemini devam ettirmektedir.

1.3. İnsidans

Artan yaşla birlikte proksimal femur kırıklarının insidansı giderek artmaktadır. Farklı tedaviler sıklıkla araştırılsa da mevsimsel değişiklikler ve predispozan faktörler hakkında çok az şey bilinmektedir.Genç hastalar nadiren etkilenir, çoğunlukla yüksek enerjili kazalardan ve altta yatan patolojik nedenlerden kaynaklanır . Yaşlı hastalarda kemik mineral yoğunluğundaki osteoporotik değişikliklerden dolayı düşük enerjili travma sonrası femur boyun kırıkları riski de artmaktadır. Hastaların çoğu ortalama 80' li yaşlarında olup, bunların büyük kısmını kadın hastalar oluşturmaktadır. Kalça kırıklarının %75 i kadınlarda görülmektedir.[33] Çoğunlukla, yaşlılarda düşük enerjili düşmelerin bir sonucu olarak (ortalama yaş 72) ortaya çıkar.[34] Başta osteoporoz, denge bozukluğu, genel kas zayıflığı ve kas atrofisi gibi olası risk faktörlerinin etkisiyle yaşlı toplumda kırıklar meydana gelmektedir. Osteoporoz, ortaya çıkan kırıklar nedeniyle giderek artan bir şekilde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Osteoporoz ile ilişkili kırıklardan, özellikle kalça kırığı toplumda tıbbi maliyetlerin çoğunluğunu oluşturduğu için kalça kırığına en çok dikkat gösterilmiştir .[35] Yaşlı nüfusta kalça kırıklarının %90'ı basit travma sonrasında olmaktadır.[36] Dünya çapında femur boyun kırığı prevalansı artmakta ve 50 yaşından büyük hastalarda ikiye katlanmaktadır. Yaşlı nüfusun günümüzde hızlı artan yaş grubu olduğu göz önüne alındığında, yıllık femur boyun kırığı sayısının artacağı ve 2050 yılında dünya genelinde 4,5 milyon femur boyun kırığı vakasının görüleceği tahmin edilmektedir.[37] Kollum femoris kırıkları özellikle 60 yaşının üstündeki kadın hastalarda daha fazla görülür. Hastaların %80'nin yaşı 60'dan fazladır. Yaşlılarda görülme nedeni yaşla birlikte

osteoporozun artması ve kemğinin dayanıklılığının azalmasıdır.[38] Kadınların aktivitelerinin düşük olması, menopozla birlikte değişen hormonal faktörleri(düşük östrojen), geniş ancak hafif pelvisli olmaları ve kalça eklemi varusta olması kalça kırığının fazla görülmesinin olası nedenleri arasında sayılabilir.[39] Erkeklerde yaşlanmaya bağlı olarak testosteron, adrenal androjenler düzeylerindeki düşüşler azalmış kemik yapımı ve artmış kemik kaybına katkıda bulunurlar.Sağlıklı bir erkekte kemik yoğunluğunun en önemli belirleyicisi testesterondur. Ayrıca ağırlık ve kütle gibi vücut kompozisyonu ile ilgili parametrelerin yanında kalsiyum alımının düşük olması, adale gücünde azalma gibi faktörlerin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Kalça kırığı olan erkek hastaların büyük kısmında düşük testesteron düzeyi saptanmıştır. Hipogonadizm özellikle yaşlı erkek grubunda azalmış kemik oluşumu ve kemik kırılabilirliği patogeneğinde önemli bir role sahiptir.Femur boyun kırıkları kadınlarda erkeklerden daha fazladır ve kırık oluştuğunda kadınlar erkeklerden daha yaşlıdır .[40] Amerika Birleşik Devletler'inde femur boyun kırığı insidansı kadınlarda yılda 63,3/100.000 kişi ve erkeklerde yılda 27,7/100.000 kişidir . [41] Tüm kırık tiplerinin insidansı takvim yılı boyunca değişiklik gösterebiliyor. Femur boyun kırıkları hem erkeklerde hem de kadınlarda kış aylarında (ekim-mart) biraz daha çok görüldüğüne dair yayınlar mevcuttur.[42]

1.4. Epidemiyoloji

Yaşlı insanlarda, femur boyun kırıkları, ciddi sakatlığa yol açabilen en yaygın travmatik yaralanmalardır.[43] 1990 yılında dünya çapında tahmini olarak 1,66 milyon kalça kırığı vardı. Toplum yaşlandıkça, yıllık hasta sayısının 2050'de yaklaşık 6,3 ila 8,2 milyon vaka arasında artması beklenmektedir. [44] Femur boyun kırıklarının insidansı, pertrokanterik kırıkların insidansına yaklaşık olarak eşittir ve tüm proksimal femur kırıklarının %90'ından fazladır. [45] Kalan %5-10'luk kısım subtrokanterik kırıklardan oluşur. Yaşlı nüfusun artışı Asya, Latin Amerika, Orta Doęu ve Afrika'da , Avrupa ve Kuzey Amerika'dan daha belirgin olacak ve kalça kırığındaki en büyük artışların bu bölgelerde olacağı tahmin edilmektedir, böylece bu bölgelerin daha da kötüleşeceği tahmin edilmektedir. Kalça kırıklarının insidans oranları popülasyondan popülasyona ve ırktan ırka önemli ölçüde değişiklik göstermekle birlikte her grupta yaşla birlikte katlanarak artmaktadır. En yüksek insidanslar Kuzey Avrupa (İskandinavya) ve Kuzey Amerika'nın beyazlarında tanımlanmıştır. Huzurevi sakinlerinin kalça kırığı riski yüksektir (yıllık oran %5-6) ve düşme insidansı yılda kişi başına yaklaşık 1.5

düşmedir. Türkiye hala Avrupa'da düşük kalça kırığı oranına sahip bir ülke olmakla birlikte, son 20 yılda sıklık belirgin olarak artmıştır. Bir çalışmada Türkiye'de 2009'da tahmini kalça kırığı sayısı 24,000/yıl iken, 2035'de beklenen 64,000/yıl olarak bildirilmiştir .[46]Kalça kırıkları insidansında coğrafik değişim gözlenmekle birlikte, Avrupa ve Amerika'da kadınlarda yaşam boyu kalça kırığı riski %14-20 arasında bildirilmektedir. Türkiye'de de 50 yaşındaki bir kadının yaşam boyu kalça kırığı riski (%15) benzer bir orandadır. Erkeklerde bu oran (%3,5) daha düşük bulunmaktadır .[46]

1.5. Sınıflama

1. Garden sınıflaması

Femur boyun kırıkları için birçok sınıflandırma sistemi tanımlanmıştır. Günümüzde en sık kullanılan sistem Garden sınıflamasıdır. Kırık sınıflandırma sistemleri, tekrarlanabilir, yaygın olarak kullanılan, prognostik ve klinik yönetime rehberlik ettiğinde daha çok değer kazanmaktadır. Özellikle deplase kırıklarda, kırık hattı eğiminin doğru değerlendirilmesindeki zorluk nedeniyle Pauwel sınıflaması bir çok araştırmacılar tarafından eleştirilmiştir.[47] Kırık hattı eğiminin görünümü, kalçanın dönmesine bağlı olarak değişebilir. Örneğin, bir Pauwel Tip II kırığı, radyografilere dayalı olarak Tip I veya III kırığı taklit eden daha düşük veya daha yüksek kırık hattı eğimine sahip gibi görünebilir. Bu nedenle Garden'ın sınıflandırması bu endişeleri gidermek için tasarlanmıştır. Garden sınıflaması 1961'de, İngiliz ortopedi cerrahı olan Robert Symon Garden tarafından tanımlanmıştır.[48] Garden ilk olarak Tip I ile IV arasında sınıflandırdığı femur boyun kırığı olan 80 hastayı incelemiş ve bu hastaları ameliyat sonrası en az 12 ay takip etmiştir. Tip I ve II kırıkların %100 kaynama oranına sahip olduğunu bulmuştur. Tip III ve IV, sırasıyla %93 ve %57 gibi daha düşük kaynama oranlarına sahipti. Garden'ın sınıflandırması kalçanın AP radyografilerine dayanmaktadır.Dört tip kırık dahil edilmiştir (Şekil 1)

Tip I: İnkompakt kırık hattı veya impakte kırık olup distal fragman dış rotasyonda ve proksimal fragman valgustadır.(A)

Tip II: Kırık kompletdir fakat deplase değildir. (B)

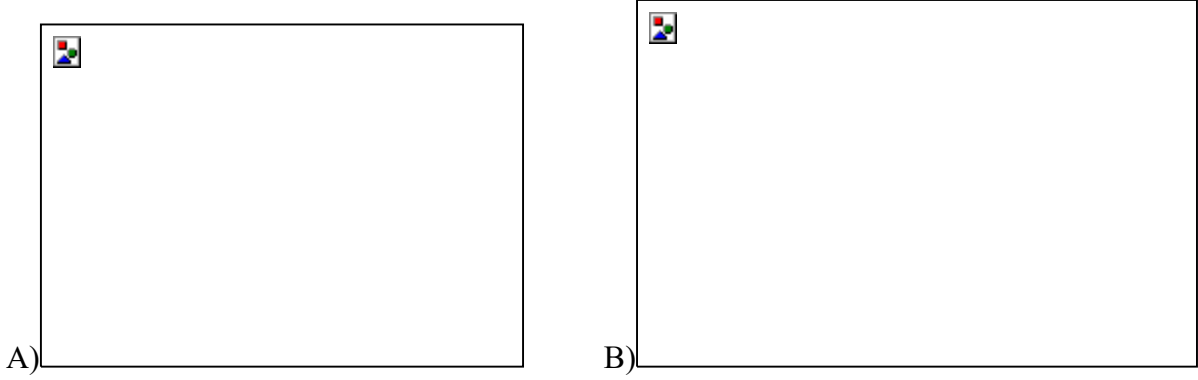
Tip III: Komplett kırık vardır, kırık hattındaki deplasman %50'den azdır. (C)

Tip IV: Komplett kırık vardır. Kırık hattındaki deplasman %50'den fazladır.(D)

Bu sınıflandırma sisteminde dört alt grup olmasına rağmen birçok ortopedist tarafından pratik olarak deplase olmamış (Garden Tip 1, Tip 2) ve deplase olmuş kırıklar (Garden Tip 3, Tip 4) olarak ikiye ayrılarak kullanılmaktadır(Şekil 2).[49]



Şekil 1 : Garden sınıflaması [50]



Şekil 2 : Non-Deplase (A) ve Deplase (B) Femur boyun kırığı [50]

Garden Tip I ve II femur boyun kırıkları deplase değildir..Femur boynunun deplase olmayan kırıkları için genellikle femur başının korunarak internal fiksasyonu tercih edilir. Bentley, ameliyatsız olarak tedavi edilen impakte femur boyun kırıklarının tedavisine bakmış ve bu kırıkların zamanla %15 kadarının yer değiştirdiğini bulmuştur. Bu nedenle Bentley, tüm Garden Tip I ve II kırıkları , erken yük vermek ve avasküler nekroz riskini azaltmak için için internal tespit ile sabitlenmesini tavsiye etmiştir. [51] Garden Tip III ve IV femur boyun kırıkları deplase kırıklardır.

Garden sınıflandırması hala en yaygın olarak kullanılan sınıflandırmadır. Yaygın olarak kullanılan diğer iki sınıflandırma sistemi, Pauwels ve AO sınıflandırmasıdır.Bir çok araştırmada , bu sınıflandırma sistemlerinin gözlemciler arası güvenilirliği değerlendirilmiştir.[52]Turgut ve arkadaşları, Garden, Pauwels ve AO sınıflandırma sistemlerinin gözlemciler arası güvenilirliğini değerlendiren çalışma yapmışlar. Gözlemci içi güvenilirlik, Garden sınıflandırması için en yüksekti.[39] Gasper ve ark. , üç sınıflandırmayı karşılaştırarak, Garden sınıflandırmasının, üç sınıflandırma arasında en yüksek gözlemciler arası güvenilirliğe sahip olduğunu göstermişler.[53] Garden sınıflandırmasının sınırlamaları vardır. Kırık tipleri sadece AP radyografilerine dayanmaktadır. BT (bilgisayarlı tomografi) ile bakıldığında , düz radyografilerde Tip I olarak sınıflandırılan birçok femur boyun kırığı, potansiyel olarak Garden Tip II veya III kırık olabilir. Chen ve ark. [54] Garden kırıklarını sınıflandırmak için dijital radyografiyi BT ile karşılaştıran bir çalışma yapmışlar. Bu çalışmada , BT kullanıldığında Tip I olarak sınıflandırılan tüm kırıkların Garden Tip II olarak yeniden sınıflandırılması gerektirdiğini göstermişler. Garden sınıflandırması klinik karar vermede yardımcı olmak için tasarlanmış olsa da, kaynamama ve avasküler nekroz riski

Garden tipleriyle ilişkili değildir.[55] Kısıtlılıklarına rağmen, sınıflandırma iyi kabul görmekte ve ortopedi cerrahları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

2. Pauwels Sınıflaması

Femur boyun kırıkları için çeşitli sınıflandırma sistemleri mevcut olmasına rağmen, ilk biyomekanik sınıflama, literatürde hala kullanılan Pauwels sınıflamasıdır (1935). Uygulaması şu anda sınırlı olmasına rağmen, yazarlar tarafından hala atıfta bulunmaktadır. Pelvis AP grafisinde her iki spina iliaka anterior superiorundan geçen çizgi ile kırık hattından geçen çizginin açısına göre yapılan bir sınıflamadır. Kırık açısı arttıkça ağırlık ve trokantere uygulanan kas kuvvetleri etkisi ile kompresif bileşke kuvvet makaslamaya dönecektir ve kırık kaynaması ve redüksiyon olumsuz etkilenecektir. Pauwels sınıflandırmasında kırık hattı açısı, üç grup femur boyun kırığını tanımlamak için kullanılır.[52]

Pauwels derecelendirmesi üç dereceden oluşur (Şekil 3). Pauwels, “Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisches Problem (Femur Boynu Kırığı-Mekanik Bir Problem)” adlı orijinal çalışmasında, sınıflandırmasını (sayfa 32 ve 33'te), herhangi bir sayısal değer vermeden kırığa etki eden kuvvetler temelinde tanımlamıştır.

31 yıl sonra Pauwels bu sınıflandırmayı “Biomechanics of the Normal and Diseased Hip” monografisinde tekrar sunmuştur. Bu monografide, Tip II'nin 50 dereceye kadar olduğunu açıkça belirtmiştir.

Tip 1'den tip 3'e doğru kırık hattının yatay eksenle yaptığı açı artar.

Pauwels 1: Açı 30 dereceden az, kırık çizgisinin yataya en yakın olduğu valgus kırıklardır.

Pauwels 2: Açı 30 - 50 derece arasındadır.

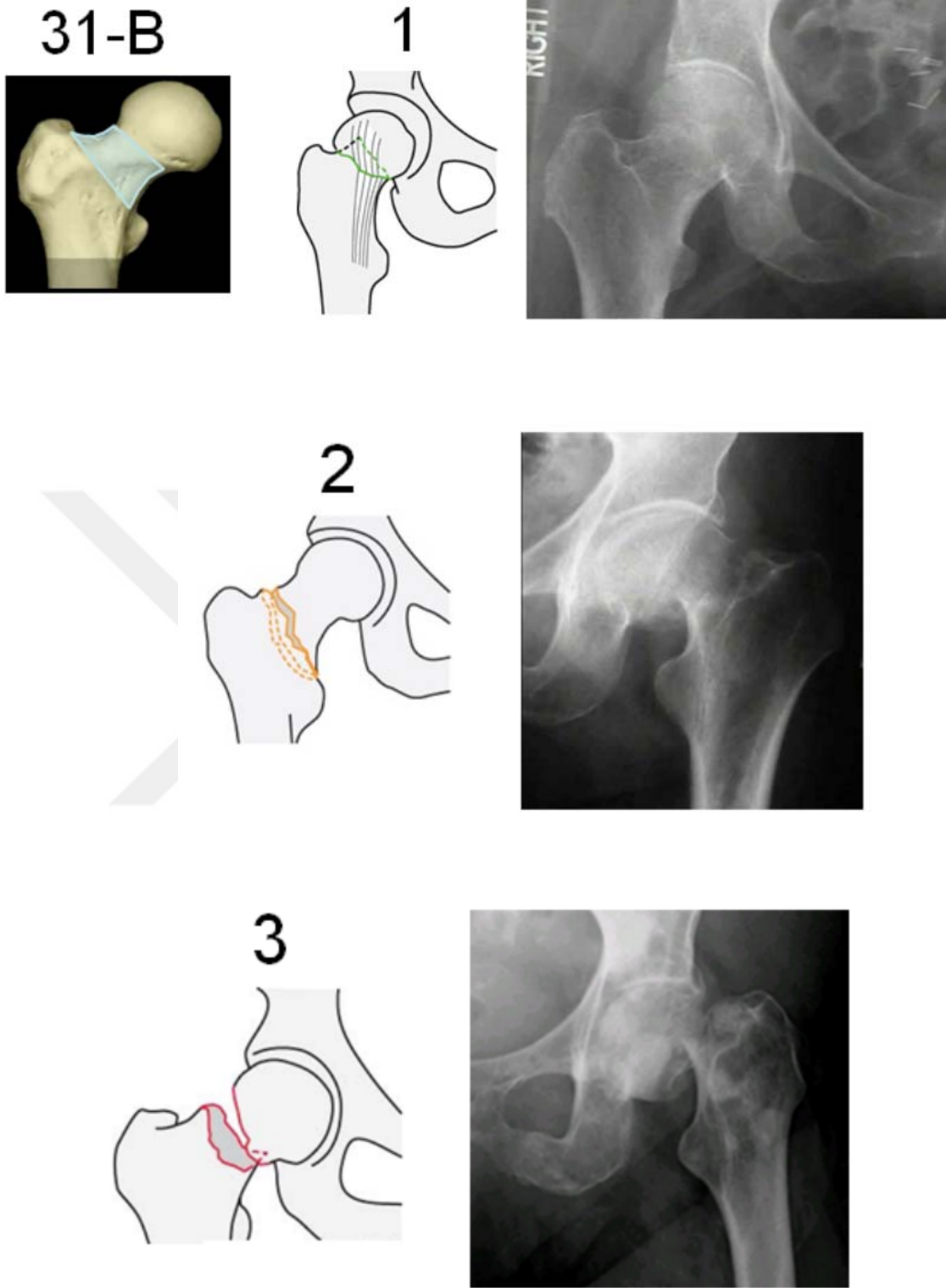
Pauwels 3: Açı 50 dereceden fazladır, kırık çizgisi dikeye yakındır, stabil olmayan varus tipi kırıklardır. Kaynamama ve AVN riski en yüksek olan tiptir.



Şekil 3 : Pauwels sınıflaması [52]

Pauwels sınıflamasının radyografi çekimleri zamanı ışın kaynağının pozisyonundan ve distal parçanın rotasyonundan etkilenebileceği için yorum hatalarına açık olduğunu bildirilmiştir. Bu [52] çalışmada, Pauwels sınıflandırmasının, gözlemciler arası güvenilirliğinin düşük olduğu ve güvenilir olmadığı gösterilmiştir. Bu nedenle kullanımından kaçınılması önerilmiştir. Diğer bir sınıflandırma sistemi de AO sınıflandırma sistemidir. Bir çalışmada , intrakapsüler kırıklar için AO sisteminin çok komplike olduğu ve kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.[56]

AO sınıflamasına göre femur boyun kırıkları 31-B olarak sınıflandırılır. AO sınıflandırmasında femur boyun kırıkları subkapital (deplasman yok ya da minimal, Tip B1), transervikal (Tip B2) ve deplase subkapital (Tip B3) kırıklar olarak üçe ayrılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Femur boyun kırıklarında AO sınıflandırılması

3. Dorr indeksi

İlk nesil çimentosuz implantların implante edilmesi zordu ve ilk nesil çimentosuz stemleri femoral kortikal kemiği sağlam olan hastalara kullanılması tavsiye edilmiştir.[57, 58] Dorr ve arkadaşları , total kalça protezi uygulanan hastalarda düz radyografilerde femur kalitesini değerlendirmek için bir sınıflandırma sistemi tanımladılar. [59] Trokanter minörün 10 cm distalindeki medulla çapı, trokanter minörün orta kısmındaki medulla çapına bölünerek Dorr indeksi hesaplanır.(Şekil 5)

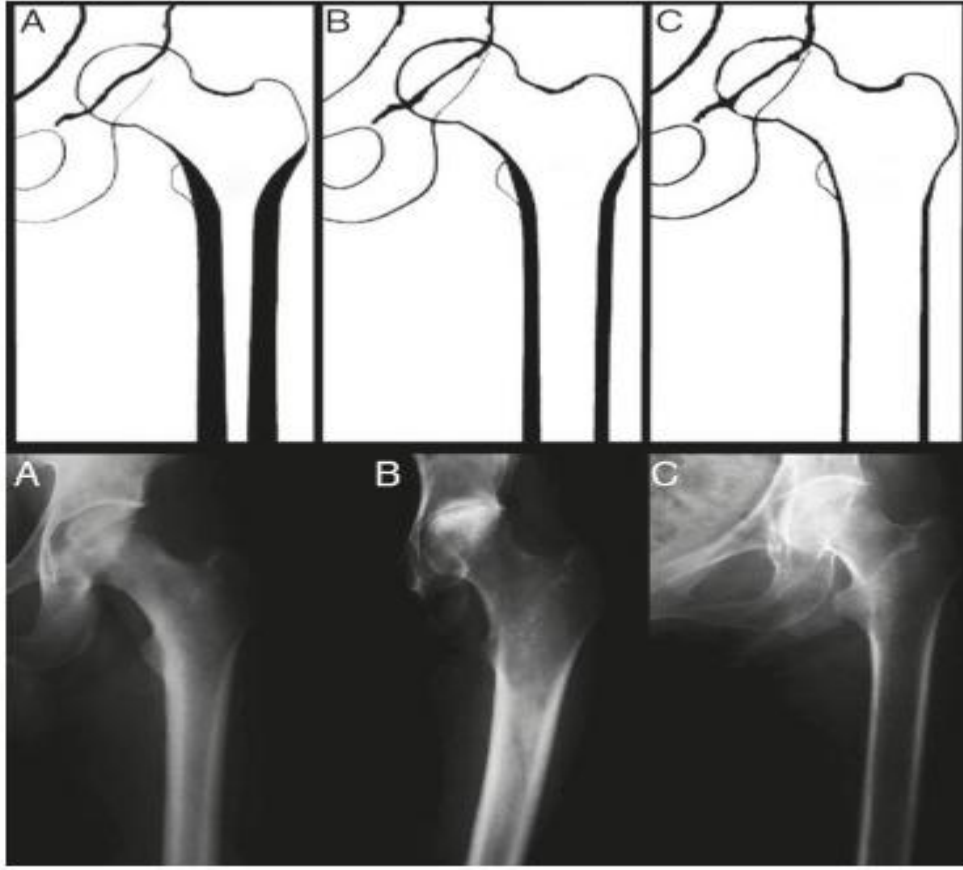
Femur kemiği kalitesi kötü olan hastalarda çimentosuz stemlerin kullanılıp kullanılmaması gerektiği konusunda bugün bile tartışmalar vardır.[60, 61] Buna rağmen Dorr sınıflaması halen kullanılmaktadır.

Dorr ve arkadaşları, proksimal femurun kalitesini radyografik, biyokimyasal ve histolojik verilere göre değerlendirmişler (

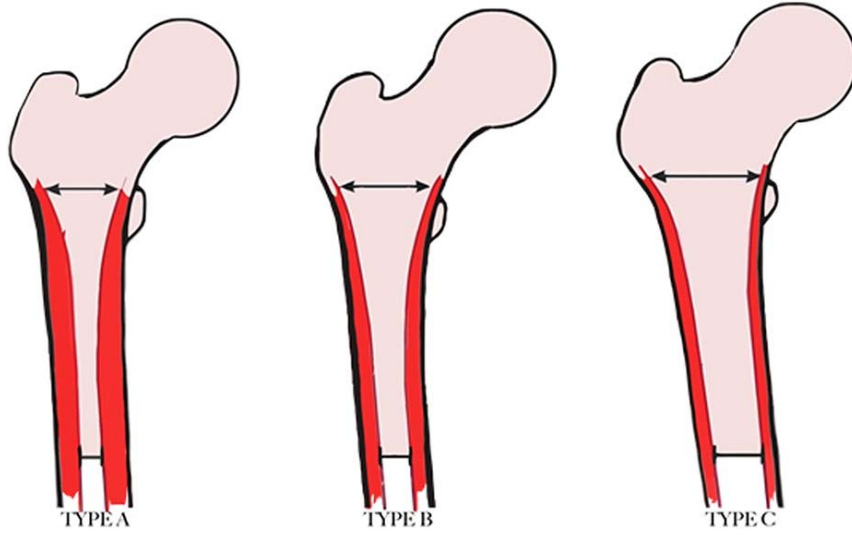
Şekil 6). Dorr ve arkadaşları her hastada serum kalsiyumu, paratiroid hormonu ve vitamin D düzeylerini ölçtüler ve bu değerlerin normal sınırlar içinde olduğunu ve üç Dorr tipi arasında istatistiksel olarak farklı olmadığını bulmuşlar. [59] Her kemik tipinden elde edilen intraoperatif kemik biyopsi sonuçlarının histolojik değerlendirmesinde, Tip C proksimal femurların hem yapısal hem de hücresel düzeyde eksiklikleri olduğunu göstermişler.[59]

Tablo 1:Dorr sınıflandırılması

Dorr sınıflandırması			
	Oran	Grafideki özellikleri	Önerilen fiksasyon
Tip A	< 0,5	Hem AP hem de lateralde görülen korteksler	Çimentosuz
Tip B	0,5 -0,75	Lateralde posterior korteksin incelmesi	Çimentosuz
Tip C	>0.75	Her iki görünümde kortekslerin incelmesi	Çimentolu



Şekil 5: Dorr indeksi



Şekil 6 : Dorr sınıflaması [62]

Dorr sınıflandırmasına göre implant seçimi kararı ile ilgili en son çalışmalar şunu bulmuştur: modern çimentosuz stemler , Dorr Tip C femoral kortikal kemik kalitesine sahip hastalarda bile genellikle güvenilirdir.[62] Bu, Dorr sınıflandırmasının modern femoral stemler çağında klinik karar vermeye bir zamanlar olduğu kadar değerli bir katkı sağlayıp sağlamadığını sorgulayabilir.

Tablo 2 : Dorr C Tipi kemikte çimentosuz fiksasyonu destekleyen çalışmalar

Çalışmalar	Hasta sayısı	İmplant	Dorr tipi dağılımı	Takip süresi (yıl)	Sonuçlar (Dorr tip C)
Reitman ve ark. [63]	81	Proksimali poroz kaplı çimentosuz stem	Tip A 20 Tip B 19 Tip C 33	13	İntraopratif kırık riski yüksek değil
Hatem ve ark.[64]	87	Konik çimentosuz femoral stem	Tip A 32 Tip B 37 Tip C 18	2.8	Osteointegrasyonda fark yok
Meding ve ark.[65]	1994	Proksimali poroz kaplı çimentosuz stem	Tip A 625 Tip B 1569 Tip C 127	2	Aseptik gevşeme açısından fark yok
Dalury ve ark.[66]	53	Proksimali poroz kaplı çimentosuz stem	Dorr tip C 53	6	1 ve 6. yılda ,kırık ,çökme,ağrı,ve gevşeme yok

1.6. Femur boynunun beslenmesi

Proksimal femoral arterleri femur boynundaki ekstrakapsüler arteryel halka ,bu halkadan femur boynuna doğru çıkan dallar ve ligamentum teres arteri olmakla 3 grupta incelenir. Ekstrakapsüler arteryel halka posteriora medial femoral sirkumfleks arterin büyük bir dalından oluşur. Anteriorda lateral femoral sirkumfleks arterin dallarından oluşur. Halkaya superior ve inferior gluteal arterlerin de küçük bir katılımı olur. Bu ekstrakapsüler arteryel halkadan assenden dallar çıkar ve bu dallar anteriorda intertrokanterik çizgiden kapsüle

penetre olurlar. Posteriorda kapsülün orbiküler liflerinin altından geçer. Bu arterler retinaküler arter (Weithbrecht arteri) olarak bilinir ve femur boyun kırıklarında risk altındadır. Assenden boyun arterleri femur boyun metafizine küçük dallar verirler. Metafizin diğer kanlanması ekstraartiküler arter halkasından gelir. Superior nütrisyen arteriyel sisteminin intramedüller dalları, assenden boyun arterleri ve subsinovyal intraartiküler halka ile anastomoz yapar. Assenden boyun arterleri 4 gruba bölünebilir; anterior, posterior, medial ve lateral. Bu gruplardan en çok lateral grup femur başı ve boynuna kan desteği sağlar. Artiküler kartilaj sınırında bu arterler 2. bir halka oluştururlar. Ligamentum teres arteri (Round ligament) obturatuvar veya medial femoral sirkumfleks arterin dalıdır.

İnferior retinaküler arter sisteminin göreceli olarak daha büyük kalibreye sahip olduğu ve femur boyun kırıklarından sonra daha az etkilendiği göstermiştir. Bu nedenle, inferior retinaküler arter sistemi ve epifizyel arter sistemi , femur boyun kırıklarından sonra femur başı beslenmesini sürdürmek için iki önemli yapı olabilir. Ameliyat sırasında retinaküler ve intraosseöz damarların bu önemli yapılarını korumak için artan çabalar (delme ve internal implantların femur başının merkezi bölgesine daha yakın yerleştirilmesi gibi), intraosseöz vasküler sistemin iyatrojenik hasarının etkisini azaltmaya yardımcı olabilir.[67]

Femur boyun kırığının en ciddi komplikasyonu femur başı avasküler nekrozudur .[68] Erişkin hastalarda, femur boyun kırığı ile ilişkili osteonekroz insidansı, femur boyun kırıklarının çeşitli tipleri ve ya cerrahi prosedürü nedeniyle %12 ila %86 arasında değişmektedir.[69] Travmatik avasküler nekrozun şu anda kabul edilen etiyolojik teorisi, deplase bir femur boyun kırığının, femur başına kan akımını sağlayan kan damarlarının hasarına yol açabileceği ve böylece avasküler nekroza neden olabileceğidir .[68] Deplase olmayan kırıkları olan bazı hastalarda da osteonekroz gelişebilir .[70] Bu da kırık yer değiştirmesinden başka birçok faktörün kan akışını etkileyebileceğini göstermektedir. Bu nedenle femur boyun kırığı olan hastalarda tedavi planı için femur başının beslenmesinin daha iyi anlaşılması esastır.(Şekil 7)



Şekil 7 : Femur başı beslenmesi . Femur başının ana kan beslenmesi medial femoral sirkumfleks arter (MFCA) tarafından sağlanır. [71]

1.7. Klinik bulgular ve tanı

Düşme sonrası kalçada, kasıkta, uylukta ağrıdan şikayet eden yaşlı hastalarda düşük enerjili femur boyun kırığından şüphe edilmelidir. Yerde bulunan ve ayağa kalkamayan demanslı hastada da femur boyun kırığından şüphe edilmelidir.

1.8. Muayene

Deplase kırıklarda, bacak abduksiyon ve dış rotasyonda ve aynı zamanda kısalık mevcuttur. Ağrı şiddetlidir, hasta yürüyemez. Muayenede kalça hareketleri ağrılıdır. Aksiyel yüklenme ile kasıkta ağrı hissedilmesi pozitiftir.

1.9. Tanı

Görüntüleme klasik olarak düz radyografi ile başlar. Kalça kırığı şüphesi olan hastalarda ilk başvuru tanı yöntemi kalçanın direk AP grafisidir. Bu birçok kırığı ortaya çıkaracaktır

(Şekil 8). Bununla birlikte, gizli kalça kırıkları (okült) da nadir değildir.. Kuvvetli klinik şüphenin olduğu durumlarda BT faydalıdır. Kırık değerlendirmesinde MRG ve sintigrafi kullanılan diğer başlıca yöntemlerdendir. BT ile tespit edilemeyen kırıkların MRG ile tespit edildiği bildirilmiştir. MRG kalça kırıklarının tanı ve tedavisinde önemli bir role sahiptir. Bu nedenle MRG, özellikle de gizli kalça kırıkları şüphesinde yumuşak doku yaralanmalarının teşhisinde faydalıdır.[72]



Şekil 8 : Normal kalça radyografisi [71]

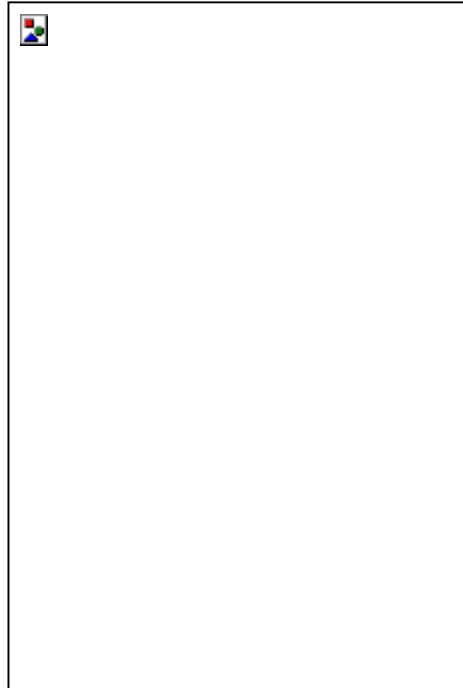


Şekil 9 : Femur boyun kırığı grafisi (sağ kalça ağrısı nedeniyle Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine başvuran bir hasta)

Kalça, proksimal femurda yüksek oranda trabeküler kemiğe sahip olduğu için non- deplase kırık riski altındadır.Bu, bozulmanın tespit edilmesinin kortikal kemiğe göre daha zor olduğu bir kemik türüdür .[73]



Şekil 10 : Düşükten sonra non-deplase femur boyun kırığı olan bir hastanın kalçasının radyografisi.[72]



Şekil 11 : "Kasık ağrısı" teşhisi ile eve gönderildikten 2 gün sonra deplase femur boyun kırığı oluşan hasta. [72]

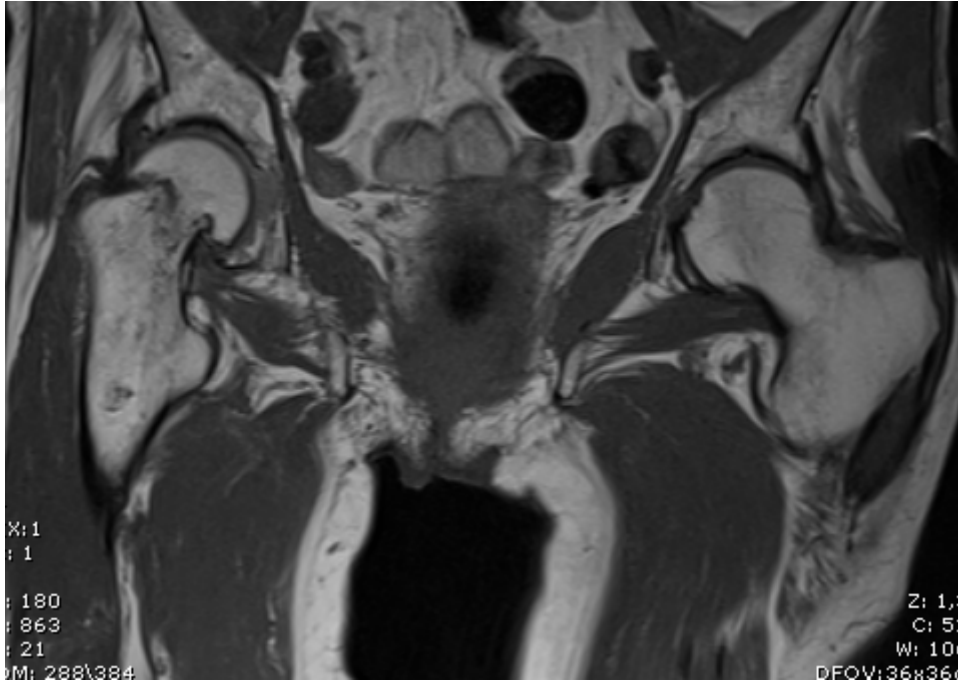
Pandey ve ark. travma sonrası kalça ağrısı için değerlendirilen 770 hasta arasında 22 okült kalça kırık hastası bulmuştur, insidansı %2.9 .[74] Lee ve ark. 330 hasta arasında 14 hasta bulmuş, insidans %4.2 .[73]

Bilgisayarlı tomografi (BT)

Acil serviste bilgisayarlı tomografiye kolayca erişilebilir. BT ile üçüncü boyutun eklenmesi, radyografide görülmeyen bir kırığı gösterebilir. Ancak, düz radyografide olduğu gibi BT'de de aynı sorunla karşılaşılabilir, non-deplase kırık gözükmeyebilir (Şekil 12) ,(Şekil 13).



Şekil 12 : Non-deplase femur boyun kırığı [72]



Şekil 13 :Düşme sonrası sağ kalça ağrısı nedeniyle Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine başvuran hastanın grafi ,BT ve MR görüntüleri (FBK'ı)

Kalça kırığında BT kullanımını destekleyen kanıtlar yetersizdir. Kalça değerlendirmesinde BT'nin spesifik rolünü belirlemek için izole bulguların ve vaka raporlarının daha kapsamlı incelemesini içeren çalışmalar gereklidir .[75]

Kemik Tarama

Kemik taraması genellikle acil serviste doktorlar tarafından kullanılmaz. Holder ve diğeri tarafından yapılan büyük bir çalışmada 179 kalça taramasından sintigrafi için %93,3'lük bir duyarlılık olduğu görülmüştür. [76] %97.6'lık benzer bir duyarlılık Lewis ve arkadaşları tarafından bulunmuştur. [77] Sintigrafinin birçok olumsuz yönü vardır. Kırık bulunduğu bile, sintigrafinin zayıf çözünürlüğü kırığın tüm boyutunu ortaya çıkarmayabilir ve cerrahi tedavi planlanmasında uygun olmayan tedaviye yol açabilir.[78] Kemik sintigrafisi okült femur boyun kırıklarının tanınmasında yardımcı olabilir. Bu kırıkların filmde görünür hale gelmesi 72 saati bulur(Şekil 14).[79]



Şekil 14 : Hastanın yaralanmasından 3 gün sonra çekilen kemik taraması. [80]

Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG kuvvetli klinik şüphenin olduğu durumlarda, kalça kırıklarının tanısında önemli bir role sahiptir. Röntgen ve BT ile tespit edilemeyen kırıkların MR ile tespiti mümkündür. Mlinek ve

ark. kalça kırığı olan acil servis hastasında yaralanmadan 4 saat sonra görüntülenen çalışmalarında T1 görüntülerinin tanı için yeterli olduğunu bulmuşlardır. [81] (Şekil 15)



Şekil 15 : Kalça kırığının T1 MRG'si [82]



Şekil 16 : Non-deplase femur boyun kırığı MRG'si örneği [80]

Literatürde , MRG'nin kırık için sensitivite (duyarlılığı) hem genç hem de kıdemli radyologlar için %100 olarak bildirilmiştir. Spesifite kıdemli radyologlar için %100, genç

radyologlar için ise %93 idi.[83] Verbeeten ve ark. 33 hastanın 13'ünde, kas ödemi, kemik kontüzyonu ve bursit dahil olmak üzere kırığı taklit edebilecek yumuşak doku yaralanması olduğunu buldu .[83]

Düz radyografileri negatif olan ve okült kırık şüphesi yüksek olan seçilmiş hastaların değerlendirilmesinde bir sonraki adım için MRG tercih edilebilir. Bu görüntüleme kalça kırığı için oldukça sensitiv ve spesifiktir. Kırık ortaya çıkmasa bile hastanın semptomlarından sorumlu diğer patolojiler saptanabilir ve bu da tedavi planlarına yön verir.(Şekil 16)

1.10. Maliyet

Tedavi maliyetleri, kırığı olmayan bir hastayı tedavi etmekten üç kat daha yüksek olduğundan, femur boyun kırıkları yükü küresel ekonomik sağlık krizine katkıda bulunur. [84] Perioperatif komplikasyonlar yaygındır ve hastanede kalış süresinin uzamasına, uzun süreli sakatlığa neden olabilir. [85] Birleşik Krallık'taki ilgili yıllık sağlık bakımı maliyetleri 2 milyar sterlidir. [86] Almanya'da yıllık maliyet 2-4 milyar Euro'dur. [87] Holandada tek bir hastayı iki yılda tedavi etmenin ortalama toplam maliyeti 26.399 Euro'dur . Rehabilitasyon ve yaşam koşullarındaki değişiklikler toplam maliyetlerin %46'sını oluşturmaktadır. Toplam maliyetlerin %22'sini ilk hastaneye kabul günleri, %11'ini cerrahi ve %7'sini fizik tedavi oluşturmaktadır.[88]

1.11. Risk faktörleri

İleri yaş, femur boyun kırıklarında kötü sonuçlar için bağımsız bir risk faktörüdür. [87, 89] Kadınlar hastaların %80'ini oluşturur. [6] 30-59 yaş arası erkeklerde haftada 14 bardaktan fazla alkol tüketimi, femur boyun kırığı riskini artırır. [90] Femur boyun kırığı, vücudun sistemik düşüşünün ve klinik olarak fizyolojik değişikliklerin bir belirtecidir . [91]

Kalça kırıklarında risk faktörlerinden biri de osteoporozdur. Osteoporoz , düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimarisinde bozulmaya yol açan hastalık olarak tanımlanır.[92] Dünya çapında 200 milyondan fazla insanı etkileyen bir hastalıktır.Osteoporoz zamanı kemik kütlesinde osteoklast hücrelerinin artışı bilinmektedir. Bu artış zamanı

kemiklerdeki kırılma olasılığı sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla artmaktadır.[93]
Osteoporozun klinik önemi, eşlik eden morbidite ve mortalite ile ortaya çıkan kırıklardır. [94]

1.12. Ameliyat öncesi değerlendirme

Femur boyun kırıkları ortopedik bir acil durum oluşturur.[95] Ameliyat öncesi yönetimin amacı, tıbbi optimizasyonu sağlamak ve cerrahi müdahaleyi hızlandırmaktır. Başvuru sırasında, optimal operatif müdahaleyi belirlemek ve hasta sonuçlarını tahmin etmek için hastanın bilinç durumu, kırık öncesi tıbbi geçmişi, mobilizasyonu hakkında kapsamlı bir kayıt alınmalıdır.[96, 97] Bu yaralanma ile birlikte 500 ml'ye kadar kan kaybı ve ardından hipovolemi gelişebilir.Bunun sonucunda elektrolit dengesizlikleri meydana geldiğinden intravenöz sıvılar önemlidir.[98, 99] Hastanın hastanede kaldığı süre boyunca bir ağrı yönetimi kurallarına göre yeterli hızlı analjezi sağlanmalıdır.[96] Ağrının kendisi deliryuma yol açabilir; bununla birlikte, analjezi uygulamasında dikkatli olunmalıdır. [86] Kapsamlı, çok disiplinli peri-operatif bakım önemlidir. Femur boyun kırıklarının %50 kadarı, venöz tromboembolizm (VTE), deliryum, dekubit yaraları, kardiyovasküler hastalıklar ,idrar yolu enfeksiyonları, pnömoni gibi enfeksiyonlarla komplikasyonlara açık olabilir. [100] Geriatri biriminin ameliyattan önce hastayı değerlendirmesi komplikasyonları önleyebilir.[96] Anestezi uzmanlarının hastayı değerlendirmesi disiplinli yaklaşımın temelini oluşturur. [86] Preop olarak ek tıbbi tedavinin yararları ameliyatı geciktirmenin risklerinden daha fazla ise,o zaman ameliyat ertelenebilir. [86] Genel veya spinal anestezi tercih edilebilir. Uygulanan anestezi tipine bakılmaksızın sinir blokajı da önerilen bir yöntemdir. [86]

1.13. Ameliyatsız tedavi

Non-deplase femur boyun kırıklarının ameliyatsız tedavisi takibi zamanı hastaların %14,1-55.7'sinde kırığın deplase olduğu ve 2-3 yılda hastaların %14'ünde osteonekroza yol açtığı bilinmektedir.[101] Bu, önceden var olan önemli komorbiditeleri, minimum bazal ambulasyonu ve sınırlı sonuçları olan hastalarda bir seçenektir. [102]Sistematik bir inceleme, ameliyatsız tedavide daha kötü mobilite skorları, ağrı skorları ve ölüm oranları bildirmiştir.[101] 50.235 kalça kırığı hastasını inceleyen bir araştırmada 30 günlük mortalite

oranına bakılmış, ameliyatsız tedavi edilen hastalarda %18,8, cerrahi tedavi edilen hastalarda ise %11,0 mortalite oranı olduğu görülmüştür. Yatak istirahati önerilen ve cerrahi tedavi edilmeyen grupta 30 günlük mortalite daha yüksek olarak bulunmuş.[103] Başka bir çalışmada 154'ü ameliyat olan ve 77'si ameliyat olmayan hasta olmak üzere iki yüz otuz bir hasta karşılaştırılmıştır. Ameliyatsız tedavi edilen hastaların 30 günlük ve 1 yıllık mortalite yüzdesinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu bulunmuştur. [104]

1.14. Cerrahi tedavi

Özellikle yaşlılarda deplase femur boyun kırığının optimal cerrahi tedavisi tartışmalıdır.[105-107] Daha önce 'çözülmemiş kırık (the unresolved fracture) ' olarak adlandırılan tedavi seçenekleriyle ilgili tartışmalar 1930'lardan beri sürmektedir.[108] Cerrahi seçenekler arasında internal fiksasyon , hemiarthroplasti ve total kalça artroplastisi yer alır. Ameliyat seçimi, kırık şekline, yaşa, fonksiyonel ve zihinsel duruma ve tıbbi komorbiditelere dayanmaktadır.[6]

Deplase femur boyun kırıkları için internal fiksasyon ve artroplasti seçenekleri önerilir. Artroplasti deplase femur boyun kırıkları için sıklıkla yaşlılarda kullanılırken, genç hastalarda internal fiksasyon hala tercih edilmektedir. Lu-Yao ve arkadaşları , bir meta-analizde, deplase femur boyun kırıklarının primer internal fiksasyonundan sonra kaynamama (%33) ve avasküler nekroz (%16) insidansının yüksek olduğunu bulmuşlardır.[109] Tidermark ve arkadaşları , deplase femur boyun kırığı olan sağlıklı yaşlı hastalarda internal fiksasyon ve total kalça protezini karşılaştırmıştır. İnternal fiksasyon grubunda (%42) artroplasti grubuna (%4) kıyasla daha yüksek revizyon oranı görülmüştür.[110] Daha az aktif olan ve komorbiditeleri olan 60 yaşından büyük hastalarda hemiarthroplasti tatmin edici bir fonksiyon sağlayabilir. [108] Deplase femur boyun kırığı olan aktif yaşlı hastalarda hemiarthroplasti ile karşılaştırıldığında , daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlayabileceği için total kalça protezi düşünülebilir.[111] Femur boyun kırığı olan 60 yaşından küçük hastalarda, daha yüksek fonksiyonel talepleri karşılamak için internal fiksasyon ile femur başının korunmasının potansiyel bir yararı olabilir.[112]

Sernbo skoru, başlangıçta bir total kalça protezi veya hemiarthroplasti ile tedaviye ilişkin karar verme aracı olarak geliştirilmiş dört bileşenli bir skordur (yaş, sosyal durum, hareketlilik ve zihinsel durum dahil).Skor pratiktir ve cerrahi müdahaleye rehberlik etmek için hemen hesaplanabilir (Tablo 3).[113] Sernbo skoru, kalça artroplastisi ile tedavi edilen deplase femur boyun kırıklarından sonra 1 yıllık mortaliteyi öngörür. Mortalitede klinik olarak farklılıklara

sahip olabilecek hastaları puanlara göre 3 alt gruba ayırmışlar.Düşük risk (20 veya 17 puan), orta risk (14 puan) ve yüksek risk (11 veya 8 puan) .Özetle, Sernbo skoru yüksek riskli olarak derecelendirilen hastaların, kalça kırığından sonraki ilk yıl içinde düşük risk grubundakilere göre ölme olasılıkları yaklaşık 15 kat daha fazlaydı. Bu kullanımı kolay puanlama sistemi, yüksek riskli hastalarda kabul edildiklerinde preoperatif yönetimi yönlendirmek ve multidisipliner postoperatif bakımı planlamak için kullanılabilir. [113] Dawe ve arkadaşlarına göre Sernbo skoru <15 olan hastalara hemiartroplasti,Sernbo skoru>15 olan hastalara ise total kalça artroplastisi tedavisi yapılabileceğini söylemişlerdir. [114]

Tablo 3 : Sernbo skoru [113]

Yaş	<80	5
	>80	2
Sosyal durum	Bağımsız (bakıcısı yok)	5
	Bakıma muhtaç	2
Mobilite	Desteksiz veya tek koltuk değneği ile yürüyor	5
	İki koltuk değneği/ tekerlekli sandalye / yatalak	2
Mental durum	Normal	5
	Demans hikayesi var	2
Toplam		20

1.15. Ameliyat sonrası bakım

Pansuman ameliyathanede protezlerin implantasyonundan ve yaranın kapatılmasından sonraki son adımdır. İşlem sonrası uygulanan pansumanlar mekanik koruma sağlar, eksüda ve kanı emer ve yara iyileşmesi için ideal bir ortam oluşturur.[115] Doğru ağrı tedavisi yönetimi, DVT profilaksisi ve diğer çok faktörlü müdahaleler, post operatif deliryumu ve komplikasyonları azaltır. İlk kırıktan sonraki iki yıl içinde karşı kalça kırığının insidansı %7-12'dir.[116] Bifosfonatların rutin olarak reçete edilmesi , sekonder kırıklarda %35 azalma ve

ölüm oranında %20-28 oranında düşüşe neden olur. [116] Bununla birlikte, kalça kırığı insidansının ancak üç yıllık kesintisiz ilaç tedavisinin ardından azaltılabileceği endişesi vardır. [117] Geriatri konsültasyonları ve kalça kırıklarına bakımda uzmanlaşmış servis ekipleri sonuçları iyileştirebilir, olumsuz olayları ve gereksiz maliyetleri azaltabilir.

1.16. Prognoz

Femur boyun kırıklarının bir yıllık mortalitesi %14-36'dır.[100, 105, 118] 30 günlük ölüm oranı %10'dur. [118] Ölüm oranları yaş, mobilizasyon durumu ve zihinsel durumla güçlü bir şekilde ilişkilidir. [6] ASA derecelendirmesi ve hastaların yaşı, 30 günlük mortalitenin en güçlü göstericilerindedir. [118] Randomize kontrollü çalışmaların bir meta-analizi, femur boyun kırıkları için hemiarthroplasti ve total kalça protezi arasında bir yıllık mortalite açısından hiçbir fark olmadığını göstermektedir. [85] Ameliyattan bir yıl sonra hastaların %40'ı bağımsız olarak yürüyemez, %60'ı rutin günlük aktivitelerini yapmaya devam eder fakat %80'i araba kullanma ve alışveriş gibi aktivitelerde zorluklarla karşılaşır. Ayrıca, hastaların %27'si uzun süreli bakım kurumlarında kalmaktadır. [119]

1.17. Artroplasti tarihsel geçmişi

En erken kaydedilen kalça protezi girişimleri 1891'de Almanya'da gerçekleşmiştir ve sonuçlar 10. Uluslararası Tıp Konferansı'nda sunulmuştur. Profesör Themistocles Glück, kalça eklemleri tüberküloz nedeniyle tahrip olmuş hastaların femur başlarını değiştirmek için fildişi kullanımını sunmuştur. [120] Daha sonra, cerrahlar, 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında, artritlik kalçanın eklemli kalça yüzeyleri arasına çeşitli dokuların (fasya lata, deri, domuz mesanesi) yerleştirilmesini içeren interpozisyonel artroplastiyi denediler.1912 yılında Sir Robert Jones, eklem boşluğuna altın folyo yerleştirmiştir.Femur boyun kırıklarında kullanılan protezin geçmişine bakıldığında Hey Groves 1922 yılında fil dişinden protezi hastanın kalçasına uygulamıştır. [121] Amerikalı cerrah Smith Petersen 1923'te cam kullanmış ancak başarısız olmuştur. Cam birkaç ay sonra kırılmıştır, ancak çok kısa vadeli sonuçlar olumluydu ve bu nedenle daha dayanıklı malzemeler kullanılmaya başlanılmıştır.1933'de pyrex (ateşe dayanıklı bir tür cam) kullanılmıştır. Ancak cam kırıldığı

için terk edilmek zorunda kalınmıştır. Paslanmaz çelik ve Co-Cr alaşımları 1930'da denenmiş ve başarılı bulunmuştur. Dr. Charles Venable ve Dr. Walter Stuck, çeşitli metallere kemik üzerindeki etkilerini uzun yıllar inceledikten sonra Vitallium (kobalt (%65), chromium (%30), molibdenum (%5))adını verdikleri bir alaşım keşfettiler. Materyal, daha sonra femur başı protezleri için ayarlandığı gibi, kırık tespiti için plakalar ve vidalar yapılması için de kullanıldı. 1937'de Smith Petersen (bu vitalliumu ilk kez ortopedik meslektaşlarından değil, dolgu için gittiği dişçisinden duydu) femur başı eklem yüzeyinin çevresini şekillendiren vitallium cup artroplastisini yarattı(Şekil 17). [122] 1939'da Dr. Venable, günümüzün hemiarthroplastisine benzer şekilde femur başının yerini alan bir vitallium implantı tasarlamak için Dr. Harold Bohlman ile çalıştı (vitalium femur başını küçük bir intramedüller çiviye tutturdu). Dr. Venable, kalça kırığı için hemiarthroplasti yapan ilk kişiydi.



Şekil 17 : Smith Petersen acetabular cup,1930-1940 İngiltere [122]

Judet kardeşler (Paris, Fransa) 1948 yılında akrilik kullanarak yaptıkları protezi tanıtmışlardır (Şekil 18) ve bu protez kısa sürede kullanıma girmiştir. Bu protez yaygın şekilde kullanılan ilk protezlerdendir.[123]



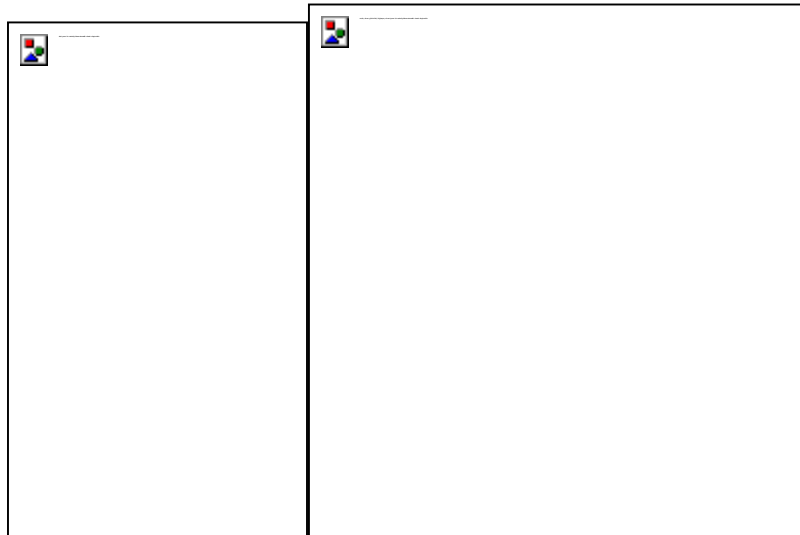
Şekil 18 : Akрил protez [123]

Judetin protezleri hızlı aşınmaları nedeniyle yine kısa sürede kullanımdan kalkmıştır. 1940'larda Dr. Austin Moore hemiarthroplasti tasarımını geliştirmek için Dr. Bohlman ile çalıştı ve yeni bir hemiarthroplasti protez tasarımı geliştirdi. Moore ve Bohlman 1940 yılında dev hücreli tümör rezeksiyonu sonrası ilk kez özel yapım metal protez uygulamışlardır. [24] 1952'de Dr. Moore ve Bohlman, kemiğin stem içine büyümesine izin verecek femoral stemi tanıttı (Stryker Corp. olan Austenal Lab. da yapıldı). Bu ürünler geniş çapta dağıtıldı, efsanevi hale geldi. [124] 1950'de Dr. Fredrick Thompson, Moore tipi proteze benzer bir Vitallium protezi yarattı ve bu protezde stemi femura sabitlemek için çimento kullandı. Dr. Moore ve Thompson tarafından geliştirilen protezler asetabular erozyona yol açması istenmeyen etkileri idi.

Protezlerin başarısı, kaynamama ve avasküler nekroz gibi komplikasyonları ortadan kaldırsa da gevşeme, asetabuler erozyon, çıkık, enfeksiyon nedeni ile daha kapsamlı cerrahi girişimlere bağlı olarak yeni komplikasyonları beraberinde getirmiştir. En sık karşılaşılan sorunlardan biri özellikle genç aktif hastalarda asetabuler aşınmaya bağlı ağrılardı. 1950'lerde Ring, McKee Farrar metal-metal bir protez olan, çok yüksek sürtünmeye sahip olan ilk total kalça artroplastisini yarattı. 1950'lerde total kalça artroplastisinin modern versiyonu, kalça artritini için güvenilir bir tedaviye dönüştüren Sir John Charnley'nin çalışmalarıyla başladı. Ortopedi cerrahı Sir John Charnley, modern total kalça protezinin babası olarak kabul edilir. Onun düşük sürtünmeli artroplastisi 1960'ların başında

tasarlanmıştır ve bugün kullanılan protezlerle, prensip olarak aynıdır. Onun protezi üç bölümden oluşuyordu; metal bir femur stem, bir polietilen asetabular bileşen ve dişçilerden aldığı akrilik kemik çimentosu. Charnley, daha küçük yüzey alanı kullanarak aşınmayı azalttığını düşündüğü için küçük bir femur başı kullanımını savunmuştur. [125] Ayrıca femur başı boyutunu 40 mm'den (Moore tipi) 22 mm'ye indirmiştir (temas alanını ve dolayısıyla sürtünme kuvvetini azalttı). Azalan yüzey alanı implant üzerindeki basıncı artırsa da, uzun ömürlülüğün anahtarının yüzey alanını azaltarak sürtünmeyi azaltmak olduğuna inanıyordu. Charnley 1969 yılında protezin femura iyice tespiti için kemik çimentosu olarak metilmetakrilatı kullanmıştır ve metilmetakrilat 1972 de FDA (Amerikan Food and Drug Administration) onayı almıştır. Bu tarihten sonra protezlerin gelişimi hızlanmıştır. Charnley'in kalça artroplastisi sonuçları diğer artroplasti cerrahi tekniklerinin başarılarının ölçümünde temel olmuştur.[126]

Bateman ve Gilberty 1974 yılında ilk bipolar protezi geliştirdiler.[127, 128] Bu protezlerde de asetabulumda oluşan erezyonlar nedeniyle, asetabulum yüzeyinin değiştirilmesi ihtiyacı doğmuştur.1960'lı yıllarda Charnley total kalça artroplastisini günümüzdeki şekli ile ilk defa uygulayıp, düşük sürtünmeli artroplasti tasarımını geliştirmiştir. Bu tasarımda metal femoral stem ,polietilen asetabüler komponent ve akrilik kemik çimentosundan oluşan 3 parça vardır. Polietilen aşınmayı azaltmak için küçük femoral baş kullanımını önermiştir .[129] L.A.Russin ve Sivash 1975 yılında çimentosuz kullanılabilen ilk femoral stemi tanıtmışlardır. [130]



Şekil 19 : Austin Moore protezi [131]



Şekil 20 : Thompson protezi [132]

Günümüzde kalça hemiartrplastisinde kullanılabilecek iki ana protez grubu vardır: monoblok protez ve modüler protez.[133] Bir monoblok hemiartrplasti, hastanın femur başının çapına bağlı olarak tek bir ünite olarak üretilir. En sık kullanılan monoblok implant, Thompson hemiartrplastidir. Bu protezin önceden imal edilmiş doğası göz önüne alındığında, protezi yerleştirme esnasında femur boynu ofsetindeki veya bacak uzunluğundaki değişikliklerden dolayı protezde ameliyat sırasında ayarlama yeteneği sınırlıdır.Bu nedenle, bu tür implantlar genellikle hastanın orijinal kalça geometrisine uyum göstermemektedir. Modüler bir hemiartrplasti, ayrı bileşenlerde üretilir. Bunlar intraoperatif olarak monte edilirken ,cerrah bileşen boyutunu değiştirebilir ve böylece hastanın orijinal kalça geometrisini daha iyi olarak oluşturabilir. Bununla birlikte, femur boyun kırıklarının tedavisi olarak kalça hemiartrplastisinde modüler protezlerin üstünlüğü henüz doğrulanmamıştır .[133]

1.18. Güncel artroplasti ile tedavi

Hemiartroplasti

Yaşlı hastalarda femur boynunun deplase kırıkları, tipik olarak travma ve osteoporozun bir sonucu olarak yüksek postoperatif morbidite ve mortaliteye yol açabilen yaygın bir yaralanmadır.[134] Hemiartroplasti, bu stabil olmayan kırıklar için standart tedavidir. [135] Hemiartroplasti çimentolu ve çimentosuz olarak yapılabilir (Şekil 22) . Bununla birlikte, özellikle deplase femur boyun kırıkları için bu ameliyatta çimentolu veya çimentosuz implant fiksasyonunun optimal olup olmadığı konusunda tartışmalar devam etmektedir. Birçok çalışma, çimentolu hemiartrplastinin implantla ilgili daha az komplikasyonla sonuçlandığını ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağladığını ileri sürmüştür.[26] Bununla birlikte, çimentolu hemiartrplasti, kardiyak aritmiler ve kardiyopulmoner hastalıklara yol açabilir. [136] Çimentolu protezlere kıyasla çimentosuz protezler yukarıdaki yan etkileri önleyerek kan kaybını ve ameliyat süresini kısaltır.[137] Ancak çimentosuz grupta implanta bağlı komplikasyonların insidansı daha yüksek olabilir.



Şekil 21: Femur boyun kırığı sonrası çimentosuz bipolar hemiartrplasti tedavisi uygulanan hasta (Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde ameliyatı yapılan hastanın grafisi).



Şekil 22: Femur boyun kırığı sonrası çimentolu bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanan hasta (Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde opere olan hastanın grafisi).

Total kalça artroplastisi (TKP)

Yaştan bağımsız olarak, spesifik hastalarda, özellikle daha yüksek aktivite düzeyine sahip olanlar total kalça artroplastisinden (TKP) fayda görebilir. Literatürde , femur boyun kırıkları sonrası hemiarthroplastiye kıyasla TKP' nin daha üstün sonuçlar gösterdiği gösterilmiştir.[138] Hemiarthroplasti yerine TKP ile tedavi edilen femur boyun kırıklarının oranı son 20 yılda artmıştır. [139] 81 hastalı bir randomize kontrol çalışmada (RKT), Baker ve ark. üç yıllık takipte üstün klinik sonuçlar göstermişler. Bu, hemiarthroplasti yapılanlara kıyasla, deplase femur boyun kırıkları için TKP uygulanan hastalarda yürüme mesafesinde ve Harris kalça skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeleri içeriyordu . [140]

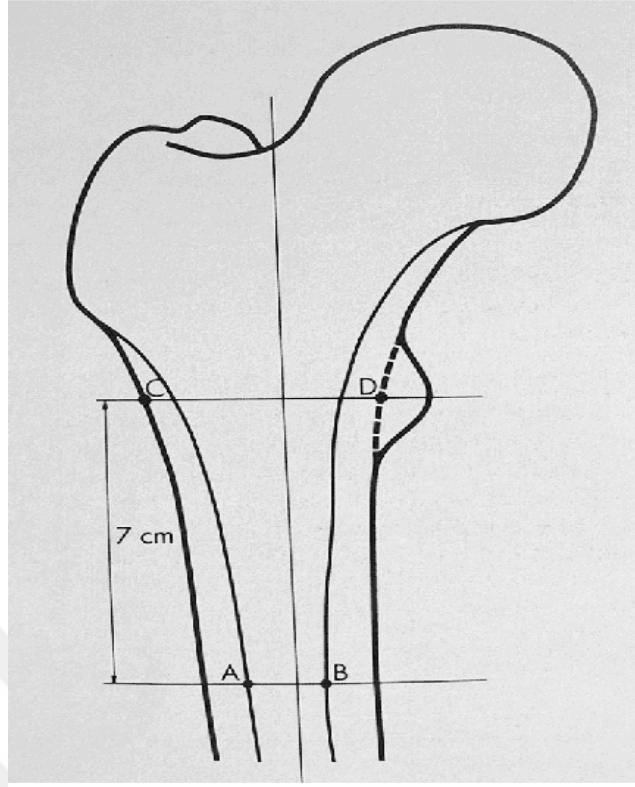
1.19. Spotorno indeksi

Çimentolu ve çimentosuz protezlerin endikasyon olarak kullanım alanları aynıdır. Bir hastaya çimentolu veya çimentosuz kullanılacağına L. Spotorno ve S. Romagnoli'nin tarif ettiği kriterlerle karar verilebilir.[141] Femoral komponent için temel alınan dört parametreden oluşan kriterleri vardır. Her parametreye göre ayrı ayrı puan verilir. Puanların toplamı femoral komponentin çimentolu veya çimentosuz yapılmasına karar vermede yol gösterici olur.

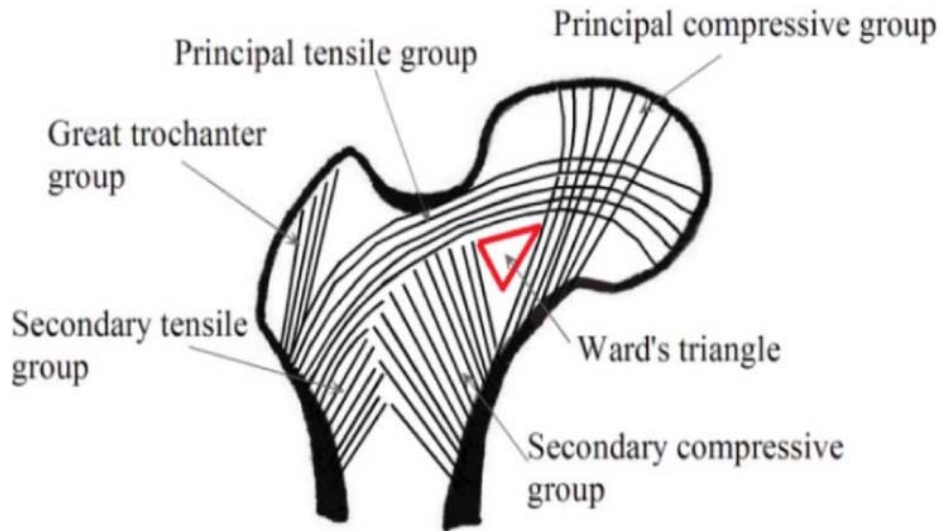
Morfolojik kortikal indeksi için femurun AP grafisinde ölçüm yapılır. Torakanter minör hizasında lateral korteks ile medial korteks arasındaki noktaları birleştiren mesafenin (CD), bu hattın 7 cm altındaki medüller kanal genişliğine (AB) olan oranıdır. ($MKI = CD/AB$). Bu oran normalde 3'ten büyük olmalıdır. Oran 2,3'ten küçük ise çimentolu protez kullanımı düşünülmelidir. (Şekil 23)

Singh indeksi osteoporozu değerlendirmek için kullanılan ucuz ve basit bir yöntemdir. Düz bir ön-arka (AP) radyografide proksimal femurun trabeküler kemik yapısının radyolojik görünümüne dayanır. Femur proksimalindeki primer tensil, primer kompresif, sekonder kompresif trabeküllerin yapı değişikliklerinin tayinine dayanır.[142] Bu sınıflamada 7 evre tanımlanmıştır. Evre 7 normal femur, evre 5-6 hafif osteoporoz, evre 3-4 şiddetli osteoporoz, evre 2 yay şeklindeki trabeküller tamamen kaybolmuş, evre 1 ek olarak kompresyon trabeküllerinin parsiyel kaybı söz konusudur. (Tablo 4)

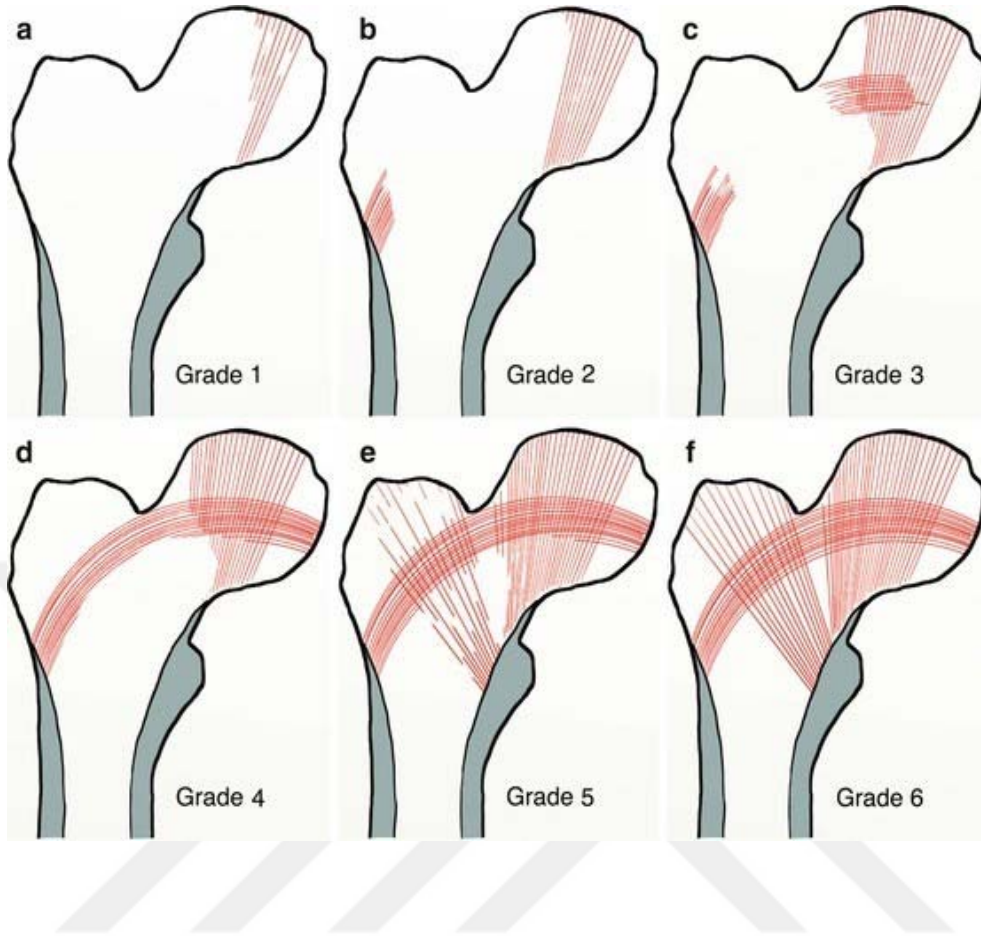
Singh indeksi ile ilgili yapılan bir çalışmada gözlemciler arası varyasyonun büyük olduğu, Singh indeksi ile kemik dansitometrisi arasında herhangi bir korelasyon olmaması görülmüştür. Düşük güvenilirliği nedeniyle osteoporoz teşhisi ve osteoporozun değerlendirilmesi için Singh İndeksi kullanımı önerilmemiştir.[142]



Şekil 23. Morfolojik kortikal index [143]



Şekil 24: Femur proksimalinin trabeküler yapısı



Şekil 25: Singh indeksi [144]

6. Derece: Primer ve sekonder kompresyon ve gergi trabeküllerinin normal görülmesi ve Ward üçgeninin trabeküllerle dolu olması
5. Derece: Ward üçgeninde trabeküllerinin görülmemesi
4. Derece: Sekonder kompresyon ve gergi trabeküllerinin görülmemesi
3. Derece: Trokanter majore doğru primer gergi trabeküllerinin az görülmesi
2. Derece: Bu trabeküllerin görülmemesi
1. Derece: Primer kompresyon trabeküllerinin de azalması

Tablo 4 : Spotorno kriterlerine göre değerlendirme

Parametre	Puan
Cinsiyet Erkek Kadın	0 1
Yaş 50'den az 51 - 60 yaş 61 - 70 yaş 70 yaş üstü	0 1 2 4
Singh indeksi 7 6 - 5 4 - 3 2 - 1	0 1 2 4
Morfolojik kortikal indeks 3< 3 - 2,7 2,6 - 2,3 2,3>	0 1 2 3
Toplam puan 0 - 4 5 6'dan fazla	Çimentosuz Tartışılabilir Çimentolu

1.20. Cerrahi yaklaşımlar

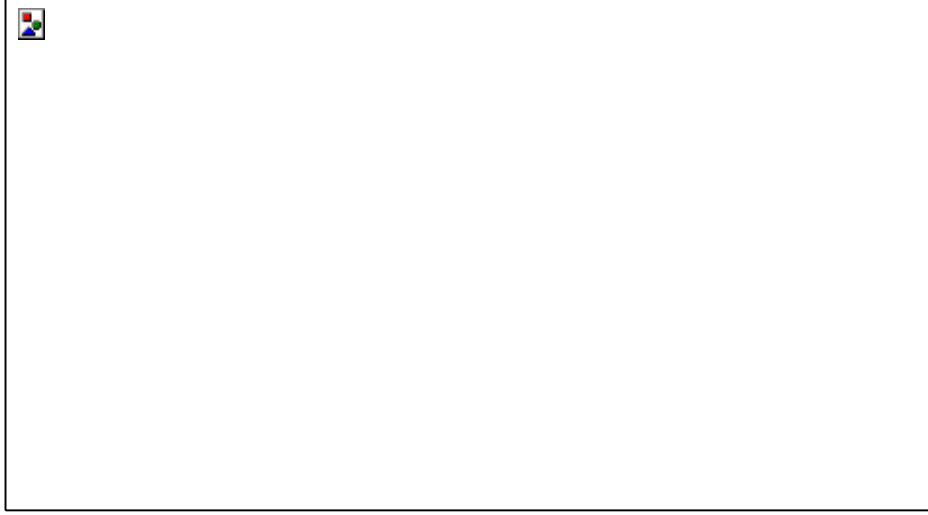
Kalça cerrahisinde ve özellikle kalça protezi cerrahisinin gelişimi sırasında çeşitli yaklaşımlar denenmiş ve geliştirilmiştir. Cerrahi teknik genellikle bu yaklaşımları tanımlayan cerrahların isimleri ile adlandırılmıştır.

Direk anterior yaklaşım (Smith -Petersen) (DAA)

Marius Nygaard Smith Petersen (14 Kasım 1886 – 16 Haziran 1953) Norveç'te doğmuştur. 1903'te annesiyle birlikte, İngilizce konuşma yeteneği olmadan Amerika Birleşik Devletleri'ne taşınmıştır. 1917'de kalçaya direk anterior yaklaşım tekniğini (supra-articular subperiosteal approach) Amerikada yayımlamıştır.[145] 1943'te Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi'nin başkanlığına seçildi. Kraliyet Tıp Derneği, Norveç Cerrahi Derneği, İtalyan Ortopedik Cerrahi ve Travmatoloji Derneği, Edinburgh Kraliyet Tıp Derneği, İngiliz Ortopedi Derneği ve Kanada Ortopedi Derneği'nin seçilmiş onursal üyesiydi.

Daha sonra DAA kalça artroplastisi için daha az popüler hale geldi ve çoğu ortopedi doktoru bu tekniği çocuklarda kalça enfeksiyonunu tedavi etmenin bir yolu olarak uyguladı. Smith-Petersen yaklaşımının kullanımı ancak son zamanlarda tekrar popülerlik kazanmıştır.

Kalçanın ön yüzünde çok az sayıda elle tutulur nokta vardır (landmark) . Anterior superior iliak spine (ASIS) en kolay tanımlanan yapıdır. ASIS iliak krestin en öndeki ucudur ve sartorius kası ve inguinal ligamanın orijini. TFL kasının orijini ve gluteus medius kasının anterior orijini ASIS'in lateralindedir Lateral femoral kutanöz sinir (LFCN), inguinal ligamanın altından ve sartorius ve TFL kaslarının yüzeyinin üzerinden geçer. Femoral arter ve venin yanı sıra femoral siniri içeren nörovasküler demet, sartorius kasının medialinde yer alır. DAA'nın tüm bölümlerinde nörovasküler demetin yerinin bilinmesi çok önemlidir. DAA sırasında komplikasyonları önlemek için kalça anatomisine tam olarak aşina olmak çok önemlidir. DAA tipik olarak hasta sırtüstü pozisyondayken yapılır. Kalça altı yastık kullanılır. Bu az miktarda femoral ekstansiyon sağlar (Şekil 26).



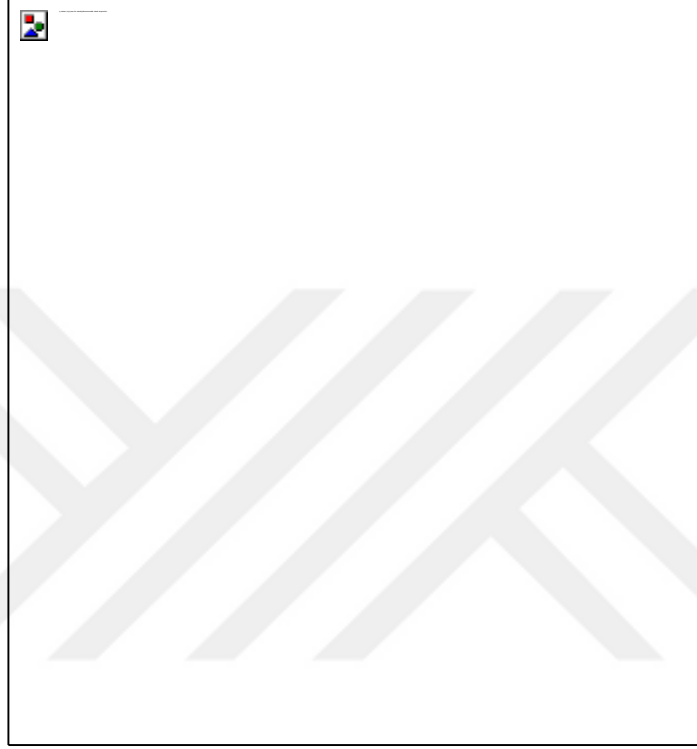
Şekil 26 :Direk anterior yaklaşım için hastanın pozisyonunu gösteren fotoğraf. [146]

Ayrıca masa ayağına cerrahi kalçanın karşısına ekstra bir kol tahtası yerleştirilir. Bu ekstra kol tahtası, ameliyat sırasında bacaklara manevra yapmak için ek alan sağlar (Şekil 27). Son olarak, hasta masaya düz bir şekilde yerleştirildiğinde omuzların ve kalçaların aynı hizada olduğundan emin olmak için bacak uzunluğu değerlendirilir.



Şekil 27 : Daha fazla alan sağlamak için masaya cerrahi kalçanın karşısına yerleştirilmiş ekstra bir kol tahtası

İnsizyon tipik olarak ASIS'in yaklaşık 3 cm distalinde ve 3 cm lateralinde başlar (Şekil 28). Alternatif olarak, kas kolayca palpe edilebiliyorsa, insizyon TFL kasının üzerinde ortalanabilir. Başlangıç noktasından itibaren kesi TFL üzerinden distale ve laterale doğru ilerler ve TFL üzerinden fasya seviyesine kadar iner .



Şekil 28 : Cilt insizyonu için işaretleri gösteren klinik fotoğraf.

Tipik olarak, kesi, hastanın boyutuna ve vücut alışkanlığına bağlı olarak, anterior superior iliak spine'nin (ASIS) yaklaşık 3 cm distalinden ve 3 cm lateralinden başlatılır. TFL'yi sartorius kasından ayırmak için dikkatli bir diseksiyon yapılır. Bu iki kas (lateral femoral sirkumfleks arterin çıkan dalının bölümleri) arasında birkaç büyük damar bulunur ve dikkatli bir şekilde bağlanmalıdır . Femur boynunun görüntülenmesini sağlamak için bir kapsülektomi veya kapsülotomi yapılabilir.

Cerrahlar için ortak bir zorluk, özellikle öğrenme eğrisinin başlarında, diseksiyon için uygun aralığı belirlemektir. En tehlikeli hata, nörovasküler demetle aynı aralığa mediale doğru

gitmektedir. Damarların belirlenmesi bu hatayı önlemeye yardımcı olacaktır. Posterolateral insizyona kıyasla daha düşük bir çıkık oranı olması avantajlarından biridir.

Anterolateral yaklaşım(Watson-Jones)

Anterolateral yaklaşım Watson-Jones tarafından tanımlanmıştır. Sir Reginald Watson Jones (4 Mart 1902-9 Ağustos 1972) İngilterede doğmuştur. İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri cerrahide önemli bir rol almıştır Kalça artroplastisi için anterolateral yaklaşımın (Watson-Jones) yaygın olarak kullanıldığı ve iyi klinik sonuçlar verdiği bildirilmiştir. [147]

Anterolateral yaklaşım lateral dekübit pozisyonunda gerçekleştirilir. Proksimal femura anterolateral yaklaşım (Watson-Jones), gluteal ve tensör fasya lata kasları arasındaki aralık yoluyla, kalçaya erişim sağlar. Femurun daha fazla açığa çıkarılması için, vastus lateralisin bir kısmı kesilerek sonradan onarılabilir. Lateral sirkumfleks femoral arterin transvers dalının yaralanmasından sıklıkla ek kanama ile karşılaşılır. Vastus lateralis'in arka kısımlarında sinir hasarı da meydana gelebilir çünkü femoral sinir kasa proksimal ve medial olarak girer. Kasın bölünmesi posterolateral kısmı denerve bırakabilir. Operasyon sırasında m. gluteus medius kesilir ve kaçınılmaz olarak superior gluteal sinire ve çevre dokulara zarar verir. Bu dezavantajlar, abdüktör zayıflığa, uzun süreli topallama ve azalmış hasta memnuniyetine neden olmaktadır.

Lateral yaklaşım (Hardinge,Transgluteal)

1954 yılında McFarland ve Osbornenin tarif ettiklerinden beri direk lateral yaklaşımın (DLA) birçok versiyonu kullanılmış olmasına rağmen, modern bir DLA 1982 yılında Hardinge tarafından popüler oldu .[148] . Mc Farland ve Osborne tekniği (1954) gluteus medius kasının bütünlüğünü korur. Trokanter majora birleştiği yerden bütün olarak kesilir ve sonra dikilir.Hardinge tekniğinde gluteus medius tendonunun yarısı trokanter majör üzerinde bırakılarak korunur. Ekleme anteriordan girilir. Genellikle aynı zamanda “Hardinge” veya “transgluteal” yaklaşımı olarak adlandırılan yaklaşım , TKP için dünya çapında kullanılan bir yaklaşım haline geldi . İnsizyon lateral dekübit pozisyonunda yapılır. Abdüktör mekanizmanın hasarına ve ameliyat sonrası topallamaya neden olduğu için artroplastisi cerrahisinde günümüzde kullanımı azalmıştır.Dezavantajlarından biri de heterotopik

ossifikasyon oluşumunun fazla olmasıdır. En büyük avantajı ise osteotomi yapılmadan kalça eklemine hem ön hem de arka kısmına erişim sağlar.

Posterolateral yaklaşım (Moore or Southern)

Austin Talley Moore (21 Haziran 1899–1963) ABD’de doğmuştur. Geliştirdiği protez, bir kobalt, krom ve molibden alaşımı olan vitalliumdan yapılmıştır. 1942’de, dev hücreli bir tümör nedeniyle hemiarthroplasti yaptığı ilk vakasını sunmuştur. [149] ' Southern approach' adlı posterolateral yaklaşımını 1952’de Southern Medical Journal’da yayınlamıştır.[124] Posterolateral yaklaşım primer ve revizyon artroplasti için günümüzde kullanılan en yaygın yaklaşımdır.En büyük avantajlarından biri abduktör kaslara zarar vermemesi, asetabulum ve femura iyi hakim olmayı sağlayabilmesidir. En popüler yaklaşım olan posterior yaklaşım teknik olarak diğer yaklaşımlardan daha basittir, ancak postoperatif çıkık riskinin arttığı bildirilmektedir. Siyatik sinir hasarı riski vardır ve operasyon boyunca dikkatli bir şekilde korunması gerekir.Dış rotatorların kesilmesi de diğer dezavantajlarından sayılabilir.

2. Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, 2011-2020 yılları arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine femur boyun kırığı tanısıyla yatırılan ve sementli/sementsiz bipolar hemiarthroplasti yapılan yaşlı hastalar incelenmiştir.Bu retrospektif çalışmada, femur boyun kırığı nedeniyle çimentolu veya çimentosuz bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanan 529 hastanın verileri karşılaştırıldı.En az postop 1 yıllık takibi olan 60 yaş üstü hastalar çalışmaya dahil edildi.529 hastadan 353 hastaya çimentolu, 176 hastaya çimentosuz bipolar hemiarthroplasti tedavisi uygulanmıştır.

Hasta verileri hastaların arşive kayıtlı dosyalarından ve hastane bilgi yönetim sistemi uygulamasından retrospektif olarak edinilmiştir. Ayrıca hastalar telefon ile aranarak son kontrollerine çağrıldı. Son poliklinik muayenesi sırasında anamnez ve sorular hastaların kendisine veya bakım veren kişiye soruldu. Femur boyun kırığı öncesinde aynı kalçadan herhangi bir problem nedeniyle cerrahi tedavi görmüş hastalar , patolojik kırığı olan hastalar ,

romatolojik hastalık veya semptomatik osteoartriti olan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı (

Tablo 5). Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı.

Çalışmamız için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırma Etik Kuruluna başvuru yapılmıştır.Çalışmamız 07.09.2021 tarihli ve 2021/303 sayılı kurul kararıyla onaylanmıştır

Tablo 5 : Dahil edilme ve dışlama kriterleri

Dahil edilme kriterleri	Dışlama kriterleri
60 yaş üstü deplase femur boyun kırığı	1 yıllık takibi dolmayan
Bipolar hemiarthroplasti yapılan	Malign hastalığa sekonder patolojik kırığı olan hastalar
Yardımla veya yardımsız mobilize olabilen	Romatolojik hastalık veya semptomatik osteoartriti hastalar
En az 1 yıllık takibi olan	Aynı kalçadan daha önceden geçirilmiş cerrahi öyküsü olanlar

Femur boyun kırığı olan hastaların kliniğimizde ilk olarak acil serviste değerlendirilip gerekli tetkikler ve konsültasyonlar yapıldıktan sonra ortopedi ve travmatoloji servisine yatırılıp yapılmaktadır. Yatışı yapılan tüm hastalara rutin olarak biyokimya, hemogram, akciğer grafisi, EKG tetkikleri yapılmıştır. Kontrendikasyon yok ise , hastaların servise yatırılıp yapıldığı günden itibaren her gün 1 doz düşük molekül ağırlıklı heparin (4000 IU veya 0.4 ml) cilt altı uygulanmış ve intravenöz olarak sıvı replasmanı başlanmıştır. İntravenöz sıvı replasmanına postoperatif dönemde de devam edilmiştir.Daha önceden antikoagulan kullanan hastalar uygun başka bölümlerle (örn.kardiyoloji,nöroloji) konsülte edilmiştir.Uygun branş doktoru önerisine göre uygun dozda düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi başlanmıştır. Yatışı yapılan hastaların anestezi onayı için ve komorbid hastalıkları için gerekli görülen ilgili konsültasyonları istenmiştir. Hastaların mümkün olan en erken zamanda ameliyat edilmesi planlanmıştır.Hastalara, operasyon için anestezi doktoru tarafından genel veya spinal anestezi uygulanmıştır.

Cerrahi yaklaşımlar direk anterior , anterolateral ve posterolateral yaklaşım kullanılarak yapıldı.Hemiartroplasti yaparken cerrahi yaklaşım, ameliyatı yapan cerrahın tercihine göre seçilmiştir. Kontrendikasyonları olmayan (örneğin, alerji/aşırı duyarlılık, tromboz veya tromboemboli riski veya öyküsü) tüm hastalara preop intravenöz olarak uygulanan 1 gr traneksamik asit (TXA) verildi. Tüm hastalara preop olarak 2 gr sefazolin ve postop 24.saaate kadar sefazolin ile antibiyotik profilaksisi uygulandı. Postop tromboembolik profilaksi olarak düşük moleküler ağırlıklı heparin veya oral asetilsalisilik asit verildi.Ameliyattan sonra postop 1. günde ortopedi servisine alınan tüm hastalar önce yatak kenarında oturtulup ardından yürüteç ile mobilize edilmiştir. Postop yoğun bakım ünitesine giden hastalar ise ortopedi servisimize alındığında mobilize edilmiştir. Her hastanın postoperatif dönemde aldığı çıkardığı sıvı takibi, nabız tansiyon takibi, günlük hematokrit ve rutin biyokimya kontrolleri yapılmıştır.Hastalar ilk olarak taburcu edildikten sonra 2. haftada kontrol muayene zamanı değerlendirildi. Daha sonraki değerlendirmeler 6. Haftada ,3, 6 ve 12. aylarda yapılmış , fizik muayene ve radyolojik kontrol amacıyla kontrole çağrılmıştır.

Bu çalışmamızda hastaların yaş, cinsiyet, ASA skoru gibi demografik bilgileri not edildi.Bir yıllık mortalite oranı istatistik olarak hesaplandı.Spotorno indeksi puanları hesaplanarak gruplar arasındaki dağılımına bakıldı. Ameliyat süresi,anestezi yöntemi not edilerek gruplar arasındaki dağılıma bakıldı. Proteze bağlı ve proteze bağlı olmayan komplikasyonlar incelendi.Proteze bağlı komplikasyonlardan intraoperatif periprostetik kırığa (PPK), postoperatif PPK'a , periprostetik enfeksiyona (PPE) ve dislokasyona bakıldı.1 sene içinde tekrar ameliyat olan hastalar incelenerek revizyon ameliyatları not edildi. İntraoperatif ve postoperatif kardiyovasküler hastalıklar,pulmoner emboli hastalıkları incelendi.Postoperatif deliryum,pnömoni, ABY, DVT hastalıklarının gruplar arasındaki dağılımına bakıldı.1 yıllık takip süresi dolan hastaların fonksiyonel skorları değerlendirildi.Kalça Harris, kalça Womac ve kalça Oxford skorlarına bakıldı.

3. İstatiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows, ver. 22.0. (IBM, Armonk, NY) kullanılarak uygulanmıştı. Grubların temel özellikleri miktar, standard sapma ve oranlar ile beraber verilmiştir.İstatistiksel anlamlılığı belirtmek için p-değeri <0.05 alınmıştır. T testi , Mann-Whitney U ve Ki-kare testleri kullanılarak veriler analiz edilmiştir.

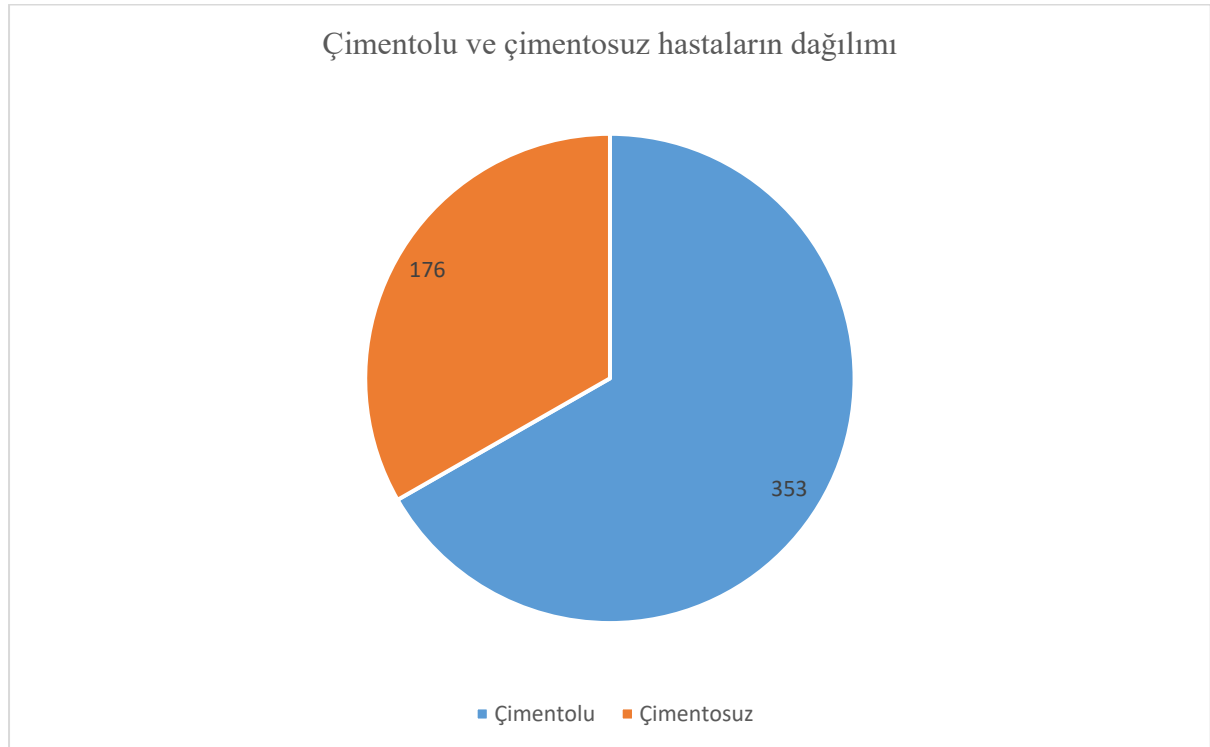
4. Bulgular

Çalışmamızda 529 hemiarthroplasti ile tedavi edilen hasta incelendi. Bu hastalardan 353'ü (%66,7) çimentolu grupta, 176'sı (%33,3) çimentosuz grupta idi.

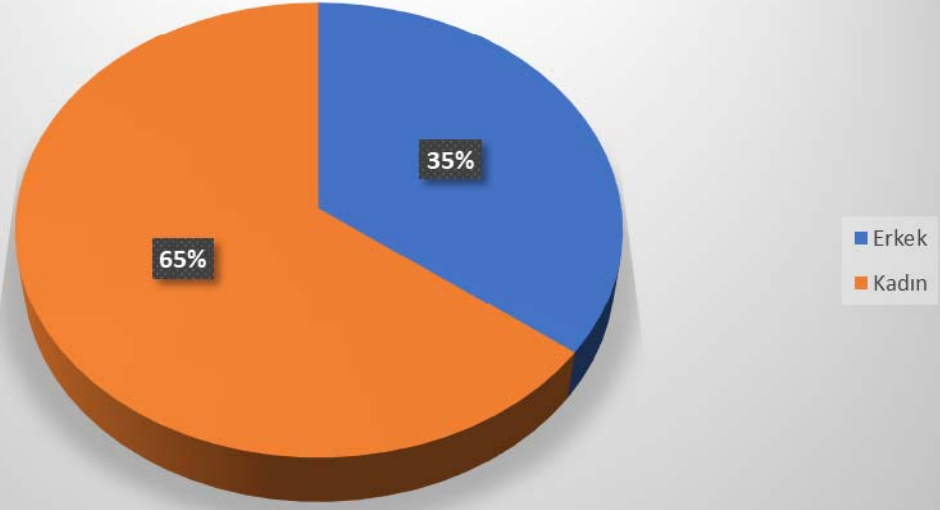
4.1. Cinsiyet dağılımı

Toplam 529 hastanın 187'si (%35,3) erkek, 342'si (%64,7) kadındı (Tablo 6). Bu hastalardan çimentolu protez yapılan erkeklerin sayısı 112 (tüm erkeklerin %59,9'u), kadınların sayısı ise 241 (tüm kadınların %70,5'i), çimentosuz protez uygulanan erkeklerin sayısı 75 (tüm erkeklerin %40,1), kadın hastaların sayısı ise 101 (tüm kadınların %29,5'i) idi. Çimentolu gruptaki kadın hastaların sayısı diğer gruba kıyasla daha fazlaydı. İstatiksel olarak anlamlı fark vardı. ($p=0,009$)

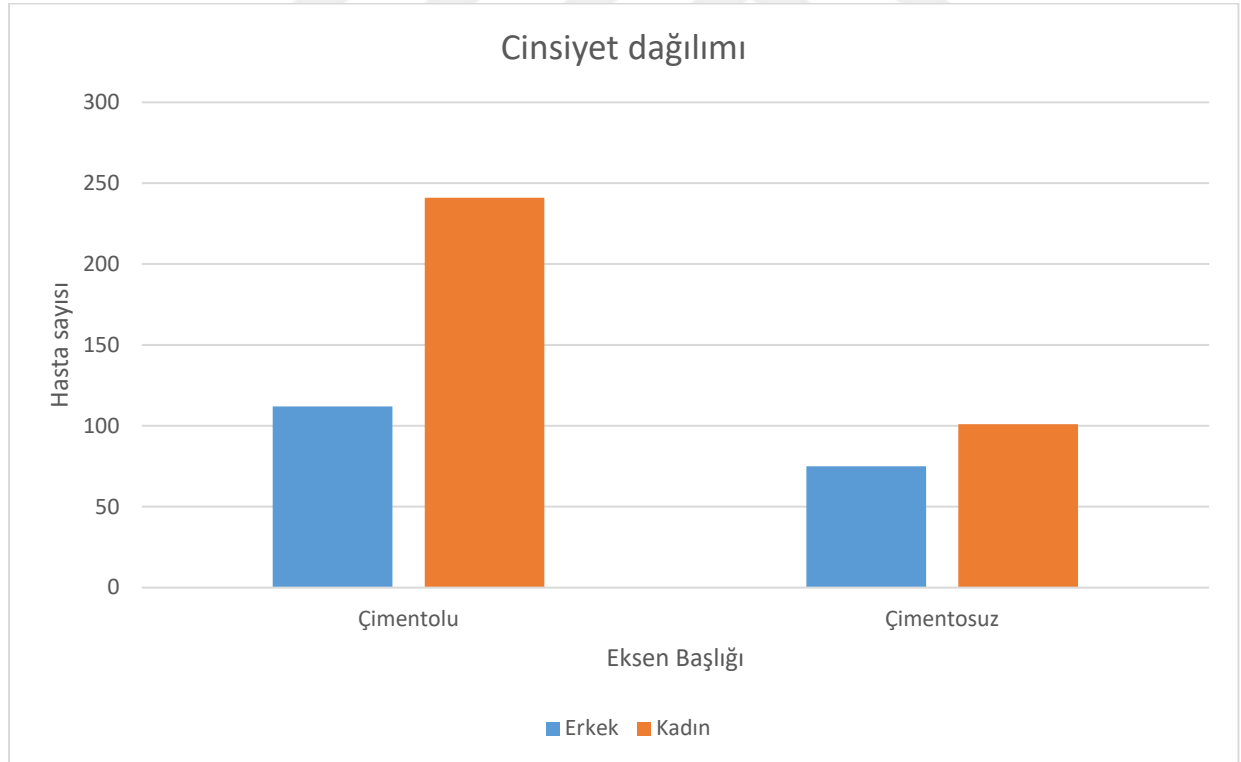
Çimentolu ve çimentosuz grup ile cinsiyet arasında korelasyon testi yapıldı. Cinsiyetle çimentolu ve çimentosuz grup arasında istatiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü ($p=0,014$). Kadın hastalarda çimentolu hemiarthroplasti yapma oranımız daha fazlaydı.



Cinsiyet dağılımı



Cinsiyet dağılımı



Tablo 6 : Çimentolu ve çimentosuz hastaların cinsiyet dağılımı. Kadın hastalarda çimentolu hemiartroplasti yapma oranımız daha fazla bulundu.

Gruplar	Erkek	Kadın	Total n	p değeri
Çimentolu	112 %36,7	241 %63,3	353	p=0,009
Çimentosuz	75 %42,6	101 %57,4	176	
Total n	187 %35,2	342 %64,7	529	

4.2. Bir yıllık mortalite oranı

529 hastadan 206 hasta 1 yılı tamamlamadan vefat etti. Bu hastalardan 146 'sı (%70,9) çimentolu grubunda, 60 'ı (%29,1) ise çimentosuz grubundaki hastalardı. Çimentolu grubun mortalite oranı %41,4, çimentosuz grubun mortalite oranı %34,1 idi. Bir yıllık mortalite oranı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,64$). (Tablo 7)

Mortalite ile yaş arasında ilişki saptanmadı. ($p=0,107$)

Tablo 7 : 1 yıllık mortalite sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	1 yıllık mortalite sayısı	1 yıllık mortalite oranı (total)	p değeri
Tüm hastalar	529	206	%38,9	p=0,107
Çimentolu grup	353	146	%41,4	
Çimentosuz grup	176	60	%34,1	

4.3. Postoperatif erken dönem ölüm

Postoperatif erken dönemde (postop 1.gün) 3 hastamız vefat etmiştir . Bu hastalardan 2' i çimentolu grupta, 1' i çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı. (p=0,704) (Tablo 8)

Tablo 8 : Postop erken dönem mortalite sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Postop 1.gün ölüm	Oran	p değeri
Çimentolu	353	2	%0,6	p=0.704
Çimentosuz	176	1	%0,6	
Total	529	3	%0,6	

4.4. Perop periprostetik kırık

Ameliyat esnasında 8 (%1,5) hastamızda periprostetik kırık oluşmuştur . Bu hastalardan 3' ü (%0,8) çimentolu grupta, 5 'i (% 2,8) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı (p=0,086) (Tablo 9). İntraoperatif periprostetik kırık gelişen 8 hastamızdan 6 hastaya kablo tespiti yapılmıştır.Diğer 2 hastada trokanter majör kırığı oluşmuş ve ethibondla sabitleme yapılmıştır.

Tablo 9 : Perop periprostetik kırık sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Perop periprostetik kırık sayısı	Oran	p değeri
Çimentolu	353	3	%0,8	p=0,086
Çimentosuz	176	5	%2,8	
Total n	529	8	%1,5	

4.5. Postop periprostetik kırık

Ameliyat sonrası dönemde 3 (%0,6) hastamızda periprostetik kırık oluşmuştur .Bu hastalardan 2'sinde postop 5 ay sonra ,bir hastada ise postop 6 ay sonra düşmeye bağlı PPK oluşmuştur. Bu hastalardan 2 'si (%0,6) çimentolu grupta, 1' i (%0,6) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı (p=0,704). 1 hastaya kablo ile tespit, diğer 2 hastaya ise plak ile tespit yapılmıştır.

Tablo 10 : Postop periprostetik kırık

Gruplar	Hasta sayısı	Postop periprostetik kırık sayısı	Oran	p değeri
Çimentolu	353	2	%0,6	p=0,704
Çimentosuz	176	1	%0,6	
Total n	529	3	%0,6	

4.6. Periprostetik enfeksiyon

Ameliyat sonrası dönemde 19 (%3,6) hastamızda periprostetik enfeksiyon oluşmuştur . Bu hastalardan 13 'ü (%3,7) çimentolu grupta, 6 hasta (%3,4) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı. (p=0,545) (Tablo 11)

Tablo 11 : Periprostetik enfeksiyon sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Periprostetik enfeksiyon sayısı	Oran	p değeri
Çimentolu	353	13	%3,7	p=0,545
Çimentosuz	176	6	%3,4	
Total n	529	19	%3,6	

4.7. Dislokasyon

25 (%4,8) hastamızda postop dönemde kalça dislokasyonu sorunu oluşmuştur. Bu hastalardan 20 'si (%5,7) çimentolu grupta, 5'i (%2,9) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı. (p=0,107) (Tablo 12)

Tablo 12 : Dislokasyon sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Dislokasyon sayısı	Oran	p değeri
Çimentolu	353	20	%5,7	p=0,107
Çimentosuz	176	5	%2,9	
Total n	529	25	%4,8	

4.8.Tekrari operasyon

38 hastada postop periprotetik kırık, periprotetik enfeksiyon , dislokasyon nedeniyle tekrari operasyon ihtiyacı olmuştur. PPK(postoperatif) nedeniyle 3,dislokasyon nedeniyle 16, PPE nedeniyle 19 hastaya ,toplamda 38 hastaya tekrar ameliyat yapılmıştır.Bunlardan 28'i çimentolu, 10 u ise çimentosuz grupta idi. Her iki grup arasında anlamlı bir fark bulamadık. (p=0,207) (Tablo 13) (Tablo 14)

Tablo 13 : Reoperasyon sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Reoperasyon sayısı	Oran	p değeri
Çimentolu	353	28	%7,9	p=0,207
Çimentosuz	176	10	%5,7	
Total n	529	38	%7,1	

Tablo 14 : Gruplara göre reoperasyon uygulanan hastaların dağılımı

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	Total
PPK (postop) nedeniyle	2	1	3
Dislokasyon nedeniyle	13	3	16
PPE nedeniyle	13	6	19
Total reoperasyon sayısı	28	10	38

Revizyon cerrahisi uygulanan hastaları karşılaştırdığımız zaman 25 hastaya revizyon cerrahisi yapıldığı görüldü. Bu hastalardan 18'i çimentolu grupta,7 hasta ise çimentosuz grupta idi.İstatistik olarak her iki grup arasında fark yoktu.(p=0,514)

Tablo 15 :Revizyon cerrahisi dağılımı

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	Total
PPK (postop) nedeniyle	2	1	3
Dislokasyon nedeniyle	9	2	11
PPE nedeniyle	7	4	11
Revizyon sayısı	18	7	25

4.9. Derin ven trombozu (DVT)

Her iki grupta da, postoperatif 6 hafta içinde yapılan değerlendirmede toplamda 3 adet semptomatik DVT tanısı konulan hasta görüldü. Bunlardan 1'i (%0,6) çimentosuz grupta, 2'si (%0,6) ise çimentolu grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır. (p=0,704)

Tablo 16 : DVT dağılımı

Gruplar	Hasta sayısı	DVT	Oran	p değeri
Çimentolu	353	2	%0,6	p=0,704
Çimentosuz	176	1	%0,6	
Total n	529	3	%0,6	

4.10. Pulmoner emboli

Postoperatif pulmoner emboli 3 hastada erken dönemde görülmüştür. Bunlardan 1 (%0,6) hasta çimentosuz grupta, 2 (%0,6) hasta ise çimentolu grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır. (p=0,704)

Tablo 17 : Pulmoner emboli sonuçları

Gruplar	Hasta sayısı	Pulmoner Emboli	Oran	p değeri
Çimentolu	353	2	%0,6	p=0,704
Çimentosuz	176	1	%0,6	
Total	529	3	%0,6	

4.11. Postop Akut böbrek yetmezliği

Erken dönem ABY 33 (%6,2) hastada görölmüştür. Bunlardan 21'i (%5,9) çimentolu grupta, 12 'si (%6,8) ise çimentosuz grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p=0,414). (Tablo 18)

Tablo 18 :Akut böbrek yetmezliği dağılımı

Gruplar	Hasta sayısı	ABY	Oran	p değeri
Çimentolu	353	21	%5,9	p=0,414
Çimentosuz	176	12	%6,8	
Total	529	33	%6,2	

4.12. Postoperatif miyokard infarktüsü (Mİ)

İntraoperatif Mİ tanısı konulan hastamız olmadı. Postop erken dönemde 15(%2,8) hastada Mİ görüldü. . Bunlardan 10 (%2,8) hasta çimentolu grupta, 5 (%2,8) hasta ise çimentosuz grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır. (p=0,596) (Tablo 19)

Tablo 19:Postop miyokard enfarktüsü

Gruplar	Hasta sayısı	Mİ	Oran	p değeri
Çimentolu	353	10	%2,8	p=0,596
Çimentosuz	176	5	%2,8	
Total	529	15	%2,8	

4.13. Postop pnömoni

Postop erken dönemde 15(%2,8) hastada pnömoni görüldü. . Bunlardan 10'u (%2,8), çimentolu grupta, 5'i (%2,8) ise çimentosuz grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır. (p=0,17) (Tablo 20)

Tablo 20: Postop pnömoni

Gruplar	Hasta sayısı	Pnömoni	Oran	p değeri
Çimentolu	353	10	%2,8	p=0,17
Çimentosuz	176	5	%2,8	
Total	529	15	%2,8	

4.14. Postop deliryum

Postop erken dönemde 95 (%18) hastada deliryum görüldü. . Bunlardan 64'ü (%18,1) çimentolu grupta, 31'i (%17,6) ise çimentosuz grupta idi. İstatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır.(p=0,493)

Tablo 21: Postop deliryum

Gruplar	n	Deliryum	Oran	p değeri
Çimentolu	353	64	%18,1	p=0,493
Çimentosuz	176	31	%17,6	
Total n	529	95	%18	

4.15. Kan transfüzyonu

İntraoperatif ve postoperatif transfüzyon gereksinimleri çimentolu ve çimentosuz hemiartroplasti ile tedavi edilen hastalar arasında önemli ölçüde farklılık gösterdi. 529 hastamızdan 221(%41,8) hastamıza kan transfüzyonu yapılmıştır. Bunlardan 158 (%44,8) hasta çimentolu , 63 (%35,8) hasta çimentosuz grupta idi. Çimentolu hemiartroplasti yapılan hastaların diğer grupla kıyasla daha fazla kan transfüzyonu ihtiyacı olmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak fark vardı . (**p=0,03**) (Tablo 22)

Tablo 22 : Kan transfüzyonu sonuçları

Gruplar	n	Kan transfüzyonu yapılan hastalar	Oran	p değeri
Çimentolu	353	158	%44,8	p=0,03
Çimentosuz	176	63	%35,8	
Total	529	221	%41,8	

4.16. Eritrosit süspansiyonu miktarı

Total olarak 221 hastaya kan transfüzyonu yapılmıştır. Transfüzyon yapılan hastaları incelediğimizde eritrosit süspansiyonu miktarı olarak çimentolu gruba daha fazla kan transfüze edilmiştir. Çimentolu grup ortalaması $0,92 \pm 1$ ünite ES(1-4) , çimentosuz grup ortalaması ise $0,73 \pm 1$ ünite ES (1-4) idi.(1 ES=300ml) (**p=0,048**) (Tablo 23)

Tablo 23 : Eritrosit süspansiyonu miktarı ortalaması sonuçları

Gruplar	Kan transfüzyonu yapılan hasta sayısı	Eritrosit süspansiyonu miktarı (ortalaması)	p değeri
Çimentolu	158	$0,92 \pm 1$ ünite	p=0,048
Çimentosuz	63	$0,73 \pm 1$ ünite	

4.17. Anestezi yöntemi

529 hastamızdan 232 hastamıza spinal (151 sementli,81 sementsiz), 297 hastamıza ise (202 sementli,95 sementsiz) genel anestezi yapılmıştır. Anestezi şekli açısından gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptandı.(p=0,269) (Tablo 25)

Mortalite ile anestezi şekli arasında ilişki görülmemiştir.(p=0,514)

Tablo 24: Gruplar arasındaki anestezi şekli farklılıklarının incelenmesi

Gruplar	n	Spinal anestezi	Genel anestezi	p değeri
Çimentolu	353	151	202	p=0,269
Çimentosuz	176	81	95	
Total	529	232	297	

Tablo 25: Gruplar arasındaki anestezi şekli farklılıklarının incelenmesi (oran olarak)

Gruplar	n	Spinal anestezi oranı	Genel anestezi oranı
Çimentolu	353	%65,1	%68,0
Çimentosuz	176	%34,9	%32,0
Total	529	%43,9	%56,1

4.18. Cerrahi teknik

Cerrahi teknik olarak direk anterior ,antero-lateral ve postero-lateral yaklaşım kullanılmıştır. 529 hastadan 397 (%75) hastaya postero -lateral insizyonu kullanılarak hemiarthroplasti tedavisi uygulanmıştır. Posterolateral insizyonla yapılan hastaların sayısı daha

fazlaydı.Gruplar arasında dağılımda heterojenite mevcuttu.DAA ve AL çimentosuz grupta daha fazlaydı.İstatiksel olarak anlamlı fark vardır .(p<0,05)

Tablo 26: Cerrahi yaklaşım dağılımı

Grup	n	DAA	AL	PL	p değeri
Çimentolu	353	32	39	283	p<0,05
Çimentosuz	176	34	27	114	
Total	529	66	66	397	

Tablo 27:Dislokasyonla cerrahi teknik arasında ilişki

	DAA	AL	PL	p değeri
Hasta sayısı	66	66	397	p=0,4
Dislokasyon	1	4	20	
Oran	%1,5	%6	%5	

Korelasyon ve regresyon analizi yapılarak cerrahi teknik ile dislokasyon arasında ilişki değerlendirildi. Direk anterior ,anterolateral ve posteral insizyonla dislokasyon arasında istatiksel olarak anlamlı ilişki bulunamadı. (p=0,400)

4.19. Yaş

Ortalama hasta yaşı $80 \pm 9,0$ (60-102) yılıdır .Hastaların %64,65'i kadın hastalardır. Yaş grupları arasında homojen dağılım göstermiştir. İstatiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir(p=0,83)

4.20. Amerikan Anesteziyologlar Derneği skoru (ASA)

Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) skoru ortalaması 3 [2-4] idi. Grupları arasında homojen dağılım göstermiştir. İstatiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.(p=0,75)

ASA ile mortalite arasında korelasyon analizi yapılmış ve istatiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. (P<0,01)

4.21.Cerrahi tedaviye kadar olan süre (Gün)

Hastaların ameliyat için bekledikleri gün sayı ortalaması $3,2 \pm 2$ gündü(0-12) .Ameliyata kadar geçen sürede gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmedi.Veriler gruplar arasında homojen dağılım göstermiştir (p=0,48).

Mortalite ile ameliyat olma zamanı arasında korelasyon analizi yapılmış ve ilişki bulunamamıştır. (p=0,456)

4.22.Ameliyat süresi

Çimentosuz grupta ortalama ameliyat süresi 120 ± 32 dakika , çimentolu grupta 124 ± 37 dakika olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamadı (p=0,26).

4.23.Hemoglobin değerleri

Başvuru sırasında ortalama hemoglobin düzeyi $11,3$ g/dL (p=0,900) idi.İstatistik olarak gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Ameliyat sonrası hemoglobin seviyeleri ortalaması her iki grup için $8,7$ idi (p=0,280).İstatistiksel olarak anlamlı fark yoktu .Her iki grupta preop ve postop hemogram farkı ortalaması (hemoglobin düşüşü) çimentolu ve çimentosuz grupta ortalama olarak $1,08$ idi. Çimentolu ve çimentosuz grupta preop ve postop hemogram farkı açısından anlamlı fark yoktu .2 grup arasında hemoglobin seviyeleri oranlarında anlamlı bir fark tespit edilmedi. (p=0,38)

4.24.Taburculuk (gün)

Her iki grup için taburculuk günü ortalaması $3,8 \pm 2,4$ gündü.Her iki grup arasında taburculuk günü açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p=0,908)

4.25.Spotorno indeksi

Tüm hastalar için Spotorno indeksi hesaplandı.Çimentolu grup için Spotorno indeksi ortalaması 7 , çimentosuz grup için Spotorno indeksi ortalaması 5 olarak bulundu.. Çimentolu gruptaki hastaların Spotorno indeksleri çimentosuz gruptakilerine oranla daha yüksekti ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi.($p=0,03$)

Tablo 28 :Spotorno indeksi ortalaması

	Çimentolu	Çimentosuz	p değeri
Spotorno indeksi(ortalama)	7	5	$p=0,03$

4.26.Fonksiyonel skorlar

Postoperatif dönem sonrası en az 1 yıllık takip süresi olan 115 hastanın (63 hasta çimentolu grupta, 52 hasta çimentosuz grupta) fonksiyonel skorları incelendi.Kalça Harris skoru, kalça Oxford skoru ve kalça Womac skoruna bakıldı.Fonksiyonel skorların gruplar arasındaki dağılımına bakıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görüldü . ($p=0,514$)

Tablo 29: Fonksiyonel skorların dağılımı

	Kalça Harris skoru ortalaması	Kalça Womac skoru ortalaması	Kalça Oxford skoru ortalaması	p değeri
Çimentolu (ortalama)	73	42	30	$p=0,514$
Çimentosuz (ortalama)	73	42	30	
Total ortalama skor değeri	73	42	30	

Aşağıdaki tablolarda hastaların demografik verileri özetlemektedir.

Tablo 30: Hasta demografisi, ameliyat öncesi hemoglobin

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	p değeri
Yaş ortalaması	80 ±9	80 ±8	0.838
Erkek	112	75	0,014
Kadın	241	101	
ASA	3,39	3,38	0,75
Preop Hemoglobin	11,38	11,35	0,902

Tablo 31: Perioperatif ve taburculuğa kadar olan sonuçlar

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	p değeri
Spinal	151	81	0,269
Genel	202	95	
Ameliyat süresi	124	120	0,251
Postop 1.gün hemoglobin	8,73	8,97	0,280
Taburculuk günü	3,83 ±2	3,80 ±2	0,908
Cerrahiye kadar olan gün	3,1±2	3,06±2	0,749

Tablo 32: Ameliyat sonrası 1 yıla kadar proteze bağlı komplikasyonlar

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	p değeri
Perop Periprostetik kırık	3	5	0,086
Postop Periprostetik kırık	2	1	0,704
Periprostetik enfeksiyon	13	6	0,545
Dislokasyon	20	5	0,107

Tablo 33: Diğer komplikasyonlar

Gruplar	Çimentolu	Çimentosuz	p değeri
Mİ	10	5	0,596
Pulmoner emboli	2	1	0,704
Deliryum	64	31	0,493
Pnömoni	10	5	0,177
ABY	21	12	0,414
DVT	2	1	0,704

5. Tartışma

Femur boyun kırığı yaşlılarda daha sık görülür ve ölüm oranı yüksektir. Hastaların yaklaşık %25'i bu yaralanmayı takip eden ilk yıl içinde öldüğü bilinmektedir ve hayatta kalanların yaşam kalitelerinde önemli bir düşüş olacaktır. Şu anda kalça kırıkları, yaşlılardaki tüm kırıkların %24'ünü oluşturduğundan önemli bir sağlık yükü oluşturmaktadır . [134]

Bipolar hemiarthroplasti, yaşlı hastalarda deplase femur boyun kırıkları için tercih edilen tedavi olarak kabul edilir.[150] Hemiarthroplasti halen geriatric hastalarda deplase FBK 'ı için en güvenilir ve en yaygın olarak kullanılan bir tedavi seçeneğidir.[85] Bununla birlikte, nispeten sağlıklı ve aktif yaşlı hastalar için tartışmalıdır. [85] Geleneksel olarak, çimentolu

implantasyon daha çok yaşlı osteoporotik hastalarda tercih edilmektedir. Deplase bir FBK' ı için tedavi edilen hastaların çoğuna çimentolu hemiarthroplasti uygulanmaktadır ve Birleşik Krallık'taki hemiarthroplastilerin %90'ı çimentoludur.[151] İyi tasarlanmış femoral stem tasarımları ve değişen cerrah tercihi nedeniyle çimentosuz hemiarthroplasti tedavileri de uygulanmaktadır. Çimentosuz fiksasyonun kullanıldığı iyi sonuçlar gösteren çalışmalar bildirilmiştir.[150] Ancak hemiarthroplasti sırasında çimento kullanımı konusunda fikir birliği yoktur. Femur boyun kırıklarında tedavi yönteminin karar verilmesinde hastanın yaşı, kırığın şekli, kemiğin kalitesi, hastanın kırık öncesi aktivite durumu, hastada mevcut diğer ek patolojilerin varlığı, hastanın mental durumu gibi birçok faktör rol oynamaktadır. Tedavide ana hedef hastanın bir an önce mobilize edilmesi ve kırık öncesi yaşamına dönmesini sağlamaktır. Son zamanlarda, bazı çalışmalar çimentolu veya çimentosuz hemiarthroplasti yapmanın endikasyonlarını değerlendirmiş ve farklı sonuçlar vermiştir. [152-154]

Amaç

Bu retrospektif çalışmamızda, kendi kliniğimizde son 10 senede hemiarthroplasti uygulanan hastalarda çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti sonuçlarını karşılaştırdık. Bizim çalışmamızın amacı, femur boyun kırığı nedeniyle çimentolu ve çimentosuz bipolar hemiarthroplasti ile tedavisi yapılmış hastalarda, preoperatif değerleri, perioperatif ve postoperatif komplikasyonları, morbidite ve mortalite oranlarını geriye dönük olarak karşılaştırmaktır.

Yaş

Literatürde deplase FBK nedeniyle HA uygulanan hastaların ortalama yaşı 83 olan çalışmalar mevcuttur. Meta-regresyon analizi yapılan çalışmalarda, yaş ile perioperatif mortalite arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. [155]

Bizim çalışmamızda ortalama hasta yaşı $80 \pm 9,0$ (60-102) yıldır. Çalışmamızda hastalar yaşa göre gruplar arasında homojen dağılım göstermiştir. İstatiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,83$). Mortalite ile yaş arasında regresyon analizi yapılmış ve anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p=0,107$).

Amerikan Anesteziistler Derneği skoru (ASA)

Ulusal verileri kullanan çalışmalara bakıldığında (Norveç hasta kayıt sistemi, Alman artroplasti kayıt sistemi), hastaların %63'ü ASA derecesi ≥ 3 olarak bulunmuştur. [156-158] Talsnes ve arkadaşları, ASA derecesi ≥ 3 olan hastalarda perioperatif mortalitenin (postoperatif birinci gün) önemli ölçüde arttığını bildirmişler.[159] Çimentolu protez kullanımı özellikle ASA derecesi 4 veya 5 olan kardiyorespiratuar hastalığı olanlarda dikkatli kullanılmalıdır.[160-162] Çalışmamızda Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) skoru 3 [2-4] idi.Gruplar arasında homojen olarak dağılım göstermiştir. Çalışmamızda ASA ile mortalite arasında ilişki olduğu görülmüştür.ASA değeri yüksek olan hastaların mortalite oranının daha yüksek olduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir. ($p<0,001$)

Ameliyat zamanı

Hızlı cerrahi müdahale,hastaların yaşadığı ağrı ve kaygıyı azaltır.Cerrahideki gecikmeler mortalite artışına , mobilizasyonun azalmasına [96] ve komplikasyonların artmasına neden olur.[87, 99] Ameliyat için ideal zaman tartışmalıdır ve çeşitli öneriler mevcuttur. 257.367 kalça kırığını değerlendiren bir meta-analizde, Shiga ve arkadaşları [163] , kabulden sonraki 48 saatten fazla cerrahi gecikmenin, bir yıllık mortalite riskini %32 oranında artırdığını göstermişler.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz 529 hastanın mümkün olan en erken zamanda ameliyat edilmesi planlanmıştır. Hastaların ameliyat için bekledikleri gün sayı ortalaması $3,2 \pm 2$ gün idi(0-12) .Hastanın yatış günü ve yatış saati, hastanın ek hastalıklarına göre uygun branşlara konsültasyon sayısı, hastanın genel durumunun ameliyat için uygun olup olmaması ameliyat tarihini etkilemiştir.Genellikle komorbiditesi fazla olan, serebrovasküler ve kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle antikoagülan ilaç tedavisi gören hastaların operasyon tarihi uzamıştır.Yaptığımız çalışmada mortalite ile ameliyat zamanı arasında ilişki saptanmamıştır ($p=0,456$). Hasta sayımızın yetersiz olması istatistiksel olarak mortalite ile ameliyat zamanı arasında ilişki saptanmamasına neden olabilir.

Mortalite

Genel olarak, femur boyun kırığı nedeniyle ameliyat edilen yaşlı hastalarda postoperatif mortalite yüksektir.[164, 165] Birkaç çalışma, mortalite ve postoperatif komplikasyonlar açısından iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir . [26, 27, 166-168] Literatürde çimentolu grup ölüm oranı %15,8 [158] ila %31.3 [153] arasında değişmektedir. Çimentosuz gruptaki ölüm oranı ise %11,2 [169] ila %33,5 [170] arasında değişmektedir. On dört çalışmayı içeren bir meta-analizde 1 yıllık mortalite oranı incelenmiş , önemli bir fark bulunmamıştır. [155]

Bizim çalışmamızdaki mortalite oranı %38,9 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızdaki sonuçlarda postoperatif bir yıla kadar gruplar arasında mortalite açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Ameliyat süresi ve kanama

Carpintero ve ark. çimentolu grupta ameliyat süresi ve kanama hacminin daha fazla olduğunu göstermiştir.[98].Çimentosuz grupta önemli ölçüde daha düşük kan kaybı, muhtemelen bu grupta önemli ölçüde kısalmış ameliyat süresine bağlanabilir. Bu fark çimentolama süresi ile ilgilidir ve cerrahın becerisine göre farklılık gösterebilir. Önceki çalışmalar benzer şekilde çimentolu hemiarthroplasti yapılan hastalarda daha uzun bir operasyon süresi bildirmiştir.[171-173] Frenken ve ark.yaptığı retrospektif çalışmada ameliyat süresinin ve kanama miktarının çimentolu hemiarthroplasti yapılan grupta daha fazla olduğu gösterilmiştir.[174] Figved, Ng ve Krishna , çimentolu grupta daha yüksek bir intraoperatif kanama hacmi bildirmişler.[172, 175] Ayrıca, Park ve arkadaşları , postoperatif kan kaybı hacminin çimentosuz grupta anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bildirdiler.[176] Çimento sertleşme süresi için beklenen süre nedeniyle çimentolu hemiarthroplasti tedavisi zamanı ameliyat süresi daha fazladır. Çimentosuz grupta ameliyat süresinin daha kısa olması, çimentonun sertleşmesi süreci gibi ekstra zaman kaybının olmaması ile açıklanabilir. Moerman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [177] olduğu gibi , bizim çalışmamızda da ameliyat sürelerinde istatistik anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 34 : Ameliyat için ideal zaman önerileri

Dernek/Kurum	Öneri
British Orthopaedic Association Standards for Trauma	Cerrahi tedavi 48 saatten fazla geciktirilmemelidir.[100]
National Institute for Health and Care Excellence (NICE) guidelines	Hastanın kabul edildiği gün veya sonraki günü ameliyat yapılmalıdır.[96]
American Academy of Orthopaedic Surgeons	Ameliyattan sonraki 48 saat içinde kalça kırığı ameliyatı önerilir.[178]
Canada: the Health Quality Ontario & Ministry of health and long term care and the National fracture tool kit	48 saati geçmemesi gereken ameliyat, ertelenemez.[118]
Australia and New Zealand Society for Geriatric Medicine	24 saat içerisinde ameliyat edilmelidir.[118]
National Services Scotland: Scottish Standards of Care for Hip Fracture Patients	Başvurudan sonraki 36 saat içinde kalça kırığının cerrahi tedavisi yapılmalıdır .[179]
Department of Trauma and Orthopaedics, Hospital Santa Maria delle Croci, Ravenna, Italy	İlk 48 saat içinde ameliyat yapılmalıdır.[180]
Netherlands Society for Surgery	Yatış günü veya ertesi gün ameliyat önerilir. [180]
Spanish Society of Geriatrics and Spanish Society of Orthopaedics	İlk 48 saat içinde ameliyat yapılmalıdır.[180]

Kan transfüzyonu

İntraoperatif kan kaybının tam olarak ölçülmesi çok zordur ve literatürde birçok yöntem varyasyonu bulunabilir. Ortopedik cerrahide kan kaybını tahmin etmek için güvenilir ve önemli birçok yöntem vardır. [181-183] Bu retrospektif çalışmamızda yetersiz kayıt bazı verilerin eksik olmasına yol açmıştır. Bundan dolayı intraoperatif kanama miktarı bakılamamıştır. Bu çalışmamızda kan transfüzyonu yapıp yapılmadığına ve kan transfüzyonu miktarına baktık.

FBK 'da kan transfüzyonu gereksinimleri %19 ile %69 arasında değişmektedir.[85] Traneksamik asit (TXA), kan transfüzyonu gereksinimlerinin azalmasına (%42'ye karşı %60) yol açar. [100] İntraoperatif olarak kontrendikasyon olmayan durumlar hariç, tüm hastalarımıza iv olarak traneksamik asit uygulanmıştır.

Çalışmamızda çimentolu gruptaki hastaların daha fazla kan transfüzyonu ihtiyacı olduğunu gördük. Kan transfüzyonu yapılan hastaları 2 grupta karşılaştırdığımızda çimentolu gruptaki hastalara miktar olarak daha fazla kan transfüze edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Hemogram değeri aynı olan hastalardan birinde ortostatik (postural) hipotansiyon ,taşikardi,hipotansiyon,baş dönme ,senkop şikayeti olan hastaya eritrosit süspansiyonu transfüze edilmiştir. Ama preop ve postop hemogramlarda gruplar arasında anlamlı fark görülmedi. Hemogloblin düşüşü açısından da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Kan transfüzyonu ihtiyacı verilerimiz 2021 yılında Japonya'da Ogawa ve arkadaşları tarafından yapılan [184] bu çalışma ile uyumlu sonuçlanmıştır.[184] Çalışmaya göre çimentolu hemiarthroplastide kan transfüzyonu riski %24 daha yüksekti.

Periprotetik kırık

Çimentosuz stemlerde periprotetik kırık riskinin 20 kat arttığı bildirilmektedir.[185] Başka bir çalışmada çimentosuz hemiarthroplastide için, çimentolu HA'ya kıyasla periprotetik kırık nedeniyle daha fazla risk oranı bildirilmiştir .[158] Grammatopoulos ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ,çimentosuz grupta daha fazla intraoperatif komplikasyon (periprotetik kırık) bildirmişler.[186]

Çalışmamızda ameliyat esnasında 8 (%1,5) hastamızda periprotetik kırık oluşmuştur . Bu hastalardan 3'ü (%0,8) çimentolu grupta, 5'i (% 2,8) çimentosuz yapılan grupta idi. Oran olarak çimentosuz grupta ameliyat sırasında nispeten daha fazla periprotetik kırık

görülmüştür. Ama istatistiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,086$). İntraoperatif periprostetik kırık gelişen 8 hastamızdan 6 hastaya kablo tespiti yapılmıştır. Diğer 2 hastada trokanter majör kırığı oluşmuş ve ethibondla sabitleme yapılmıştır. Bu hastalardan hiçbirinde revizyon yapılmamış, tekrari ameliyata gerek kalmamıştır.

Literatürde ,intraoperatif periprostetik kırığı tedavi etmek için kablo/tel kullanımının hasta için morbiditeyi arttırmadığı ve postoperatif mobilite durumlarını etkilemediği gösterilmiştir.[187] Kablolama/fiksasyon ile tedavi edilen intraoperatif periprostetik kırık daha sonra komplikasyonlara neden olmuyor gibi görünmektedir . [169, 186, 188] Nawaz ve ark.bir çalışmalarında 810 hastadan intraoperatif 8 hastada periprostetik kırık oluştuğunu bildirmiş ve takipte hiçbirinde revizyon gerekmediğini göstermişler.[169]

Ameliyat sonrası dönemde 3 (%0,6) hastamızda periprostetik kırık oluşmuştur. Bu hastalardan 2'sinde postop 5 ay sonra , bir hastada ise postop 6 ay sonra düşmeye bağlı PPK oluşmuştur. Hastalardan 2'si (%0,6) çimentolu grupta, 1'i (%0,6) çimentosuz yapılan grupta idi.1 hastaya kablo ile tespit, diğer 2 hastaya ise plak ile tespit yapılmıştır. İstatistiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,704$) 2020 yılında yayımlanan ve 16 randomize kontrollü çalışmayı içeren (2819 hasta) meta-analiz çalışmasında , çimentolu ve çimentosuz gruplar arasında PPK oranlarında istatistik anlamlı fark görülmediği bildirilmiştir.[16]

Dislokasyon ve cerrahi teknik

Hemiartroplasti sonrası çıkık nedeniyle bildirilen revizyon oranları geniş bir aralığı kapsar.Bazı hastalara revizyon cerrahisi gereği olmadan kapalı redüksiyonla tedavi yeterli olmaktadır.[189] 2021 yılında yayılan İsveç kalça artroplastisi kayıt sisteminden alınan, 25.678 hastadan oluşan yeni bir çalışmada,hemiartroplasti tedavisi gören hastalar 1 sene takip edilmiş ve dislokasyon oranlarına bakılmıştır.Posterolateral yaklaşımla tedavi gören hastalarda çıkık oranı %7,2 idi. Posterior yaklaşım çıkık için en büyük risk faktörüydü.Posterior yaklaşımdan sonra çıkık için en büyük risk faktörü olarak demans belirlenmiştir. Yaşı daha ileri olan hastalarda daha az çıkık görülmüştür. Ne bipolar tasarım ne de çimentosuz stemler çıkık riskini etkilememişler . Genel olarak, çıkık oranı (%4,8) olarak bildirilmiştir.[189]

İncelediğimiz hastaların (%4,8) inde postop dönemde kalça dislokasyonu sorunu oluşmuştur. Bu hastalardan 20'si (%5,7) çimentolu grupta, 5'i (%2,9) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır (p=0,107). Dislokasyon komplikasyonu oluşan 20 hastaya posterolateral ,4 hastaya anterolateral,1 hastaya ise direk anterior cerrahi tekniği ile ameliyat yapılmıştır. Çıkık grubundaki kalçaların %36'sı (n = 9) sadece kapalı redüksiyon(lar) ile tedavi edildi. Kapalı redüksiyon yapılan 9 hastanın tekrari cerrahi işlem ihtiyaçları olmadı. Dislokasyon sonrası 5 hastaya açık redüksiyon uygulanmıştır. Açık redüksiyon sonrası başka bir ek cerrahi işlem uygulanmamıştır. Diğer 11 hastaya tedavi endikasyonuna göre femoral stem revizyonu (2 hasta), TKP ile revizyon (3 hasta) , 'constrained cup' ile revizyon (3 hasta) ve 'girdlestone' prosedürü uygulanmıştır. Tekrarlayan çıkık , periprotetik enfeksiyon ve genel durum ,bilinç bozukluğu nedeniyle girdlestone prosedürü 3 hastaya yapılmıştır.

Literatürde hemiarthroplasti cerrahisi için, anterolateral yaklaşımda, posterolateral yaklaşıma kıyasla daha düşük bir çıkık riski olduğu gösterilmiştir. [190] Başka bir çalışmada, posterolateral yaklaşımın direk lateral yaklaşıma kıyasla daha fazla çıkığa neden olabileceği, ancak daha az abdükör yetmezliğine neden olabileceği sonucuna varılmıştır .[191]

Bu çalışmamızda 66 hastaya direk anterior ,66 hastaya antero-lateral ,397 hastaya ise posterolateral cerrahi tekniğiyle hemiarthroplasti tedavisi uygulanmıştır. Posterolateral insizyonla yapılan hastaların sayısı daha fazlaydı.Gruplar arasında dağılımda heterojenite mevcuttu.DAA ve AL yaklaşımı çimentosuz grupta daha fazlaydı.Dislokasyonla cerrahi teknik arasında regresyon analizi yapılmış,anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.(p=0,400)

Yeni yapılan bir çalışmada DAA ve AL yöntemiyle hemiarthroplasti yapılan hastalar karşılaştırılmıştır. DAA grubunun hastanede yatış sırasında daha erken mobilize olduğu , ameliyat sürelerinin daha kısa olduğu gösterilmiştir.[192]

Periprotetik enfeksiyon

İleri yaş, artmış komorbiditeler ve travmaya bağlı durumlar enfeksiyona olan yatkınlığı artırmaktadır.[193] Diğer hastane enfeksiyonları, özellikle idrar yolu ve solunum yolu enfeksiyonları, FBK'larında elektif artroplastiden daha yaygındır .[194]

Ameliyattan 1 yıl sonra yapılan değerlendirmemizde 17 hastada ilk 3 ayda periprotetik enfeksiyon gelişti .2 hastada ise 3 ay sonrası periprotetik enfeksiyon gelişmiştir.Ameliyat

sonrası dönemde toplam olarak 19 (%3,6) hastamızda periprostetik enfeksiyon oluşmuştur. Bu hastalardan 13'ü (%3,7) çimentolu grupta, 6'sı (%3,4) çimentosuz yapılan grupta idi. İstatiksel olarak her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı (p=0,545). Enfeksiyonu ortadan kaldırmak için tüm enfekte kalçalara yeniden ameliyat yapıldı. İlk 3 ayda periprostetik enfeksiyon gelişen 17 hastaya DAİR (debridman,antibiyotik,implant retention) işlemi yapılmıştır. Bu hastalardan 8'i DAİR'den den fayda görmüş ve tekrari operasyon ihtiyaçları olmamıştır(6 hasta çimentolu,2 hasta çimentosuz grupta). Periprostetik enfeksiyon (PPE) gelişen 6 hastaya spacer yapılmıştır.17 hastadan 3'üne tekrarlayan periprostetik enfeksiyon ve genel durum ,bilinç bozukluğu nedeniyle girdstone prosedürü uygulanmıştır.

Tekrari operasyon ve revizyon oranı

Çalışmalar, çimentolu ve çimentosuz grup arasında çelişkili tekrari operasyon oranları sunmuştur. Gjertsen ve arkadaşları, Norveç kalça kırığı kayıt sisteminin revizyon oranlarını analiz etmiş, çimentosuz grupta revizyon oranının daha fazla olduğunu bildirmişler. Esas olarak periprostetik kırıklar, aseptik gevşeme ve enfeksiyon nedeniyle yapılan revizyonlardı.[5] Başka bir yeni çalışmada çimentosuz stem kullanımı ile ilişkili daha yüksek reoperasyon oranları bildirilmiştir.[158, 195]

Periprostetik kırık nedeniyle 3, dislokasyon nedeniyle 16, periprostetik enfeksiyon nedeniyle 19 hastaya ,toplamda 38 hastaya tekrar operasyon uygulandı.Bunlardan 28 'i çimentolu, 10' u ise çimentosuz grupta idi. Çalışmamızda her iki grup arasında reoperasyon oranları açısından istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı. Başka bir çalışmada, bizim bulgularımıza benzer şekilde, reoperasyon oranlarında hiçbir farklılık bulamamışlardır.[196]

Revizyon cerrahisi uygulanan hastaları karşılaştırdığımız zaman 25 hastaya revizyon cerrahisi yapıldığı görüldü. Bu hastalardan18'i çimentolu grupta, 7 hasta ise çimentosuz grupta idi.İstatistik olarak her iki grup arasında fark yoktu.(p=0,514)

Hastanede kalış süresi

Hastanede geçirilen süre, postoperatif komplikasyonlar, hemoglobin düşüşü, postoperatif enfeksiyon gibi birçok faktörden etkilenebilir.Hastalarımızda her iki grup için taburculuk günü ortalaması $3,8 \pm 2,4$ gündü.Her iki grup arasında Veldman ve arkadaşlarının yaptığı bir

meta-analizde olduğu gibi, iki grup arasında hastanede kalış süresinde anlamlı bir fark yoktu. [28]

Miyokard enfarktüsü , Pulmoner emboli (PE), Deliryum, Pnömoni

Çalışmalar, kemik çimentosunun kardiyovasküler olayları indükleyerek ölüm oranını artırabileceğini göstermiştir.[165, 197-199] Bir çalışma, bir hastanın çimentolama prosedürü sırasında şiddetli hipotansiyon yaşadığını ve miyokard enfarktüsünden sonraki 24 saat içinde öldüğünü ve bir başka hastada yara kapatılması sırasında intraoperatif kardiyak arrest geliştirdiğini bildirmiştir.[172] Yaşlılık, azalmış preoperatif kardiyopulmoner fonksiyon mortalite için risk faktörleri olarak belirlenmiştir.[164].

İntraoperatif dönemde Mİ tanısı konulan hastamız olmadı, postop erken dönemde Mİ geçiren hastaları (10 hasta çimentolu grupta, 5 hasta çimentosuz grupta) her iki grupta karşılaştığımız zaman anlamlı fark olmadığını gördük ($p=0,596$). Postoperatif 2 hafta içinde hastalarımızda Mİ gelişme oranı %2,8 olarak bulundu. Çalışmamız her iki grup arasında kardiyovasküler komplikasyonlar açısından istatistik anlamlı bir fark göstermedi. Sonuçlarımız, kardiyovasküler komplikasyonlarda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildiren Li ve arkadaşlarının meta-analizi ile uyumlu idi.[26] Femur boyun kırığı nedeniyle hemiarthroplasti tedavisi yapılan 60,848 hastanın değerlendirildiği çalışmada , Mİ oranı çimentolu grupta %2,74, çimentosuz grupta %2,65 olarak bildirilmiş ve gruplar arasında istatistik anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir($p=0,736$).[200]

Çalışmamızda PE 3 (%0,6) hastada görüldü. Gruplar arasında istatistik fark bulunmadı ($p=0,704$). Simon Jameson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada PE oranı çimentolu grup için %1,30 , çimentosuz grup için %1,22 olarak bildirilmiş ve gruplar arasında istatistik anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. [200] Frenken ve arkadaşlarının yaptığı femur boyun kırığı nedeniyle hemiarthroplasti tedavisi yapılan 655 hastanın değerlendirildiği çalışmada PE oranı %0,45 olarak bildirilmiştir.

Postoperatif 2 hafta içinde 95 (%18, $p=0,493$) hastamızda deliryum , 15 (%2,8, $p=0,17$) hastamızda ise pnömoni gelişti. Gruplar arasında istatistik farklılık görülmedi .Choi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, femur boyun kırıklarında kalça hemiarthroplastisi sonrası %30,9 oranında deliryum görüldüğü bildirilmiştir.[201] Literatürde , kalça kırığı sonrası

çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti tedavisi yapılan hastalarda, deliryum ve pnömoni açısından gruplar arasında istatistik fark olmadığı bildirilmiştir. [174]

Akut böbrek yetmezliği (ABY)

Postoperatif 2 hafta içinde ABY 33 (%6,2) hastada görülmüştür. Bunlardan 21'i (%5,9) çimentolu grupta, 12'si (6,8%) ise çimentosuz grupta idi. İstatistik olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır.2019 yılında Rantalaiho ve arkadaşları tarafından yayımlanan çalışmada femur boyun kırıkları sonrası ABY görülme oranı %8,4 olarak bildirilmiştir.[202] Frenken ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise , çimentolu ve çimentosuz hemiarthroplasti tedavisi yapılan hastaların karşılaştırılması yapılmış, ABY oranı açısından gruplar arasında istatistik anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir. [174]

Derin ven trombozu (DVT)

Asemptomatik derin ven trombozu (DVT), kalça kırığı olan hastaların %50 kadarında görülür.[100] Literatürde, perioperatif DVT insidansı %1,4-%7,5 olarak bildirilmektedir .[98] Derin ven trombozu (DVT), perioperatif morbidite ve mortalitenin başlıca nedenlerinden biridir. Tromboemboli profilaksisi olmadığında, venografi ile saptanan proksimal DVT'nin prevalansı yükseliyor.[203] Tromboembolizm profilaksisi DVT oranını yaklaşık %60 oranında azaltır .[204]

Bizim sonuçlarımızda DVT nin gruplar arasında dağılımı açısından anlamlı fark görülemediği. Semptomatik DVT 3 hastamızda (% 0,6) gelişmiştir. Lüteratürle kıyasladığımız zaman semptomatik DVT oranımız daha az görülmüştür. Tüm hastalarımıza yatış anından itibaren DVT profilaksisi için tedavi başlanmıştır.

Fonksiyonel skorlar

Çalışmamızda postoperatif dönem sonrası en az 1 yıllık takip süresi olan hastalar incelendi. Hastaların vefat etmesi ve bazı hastaların 1 yıl sonrasında takipten çıkması nedeniyle daha az sayıda hastanın fonksiyonel sonuçlarını değerlendire bildik. Toplam olarak 115 hastanın (63 hasta çimentolu grupta, 52 hasta çimentosuz grupta) fonksiyonel skorları incelendi.Kalça Harris skoru, kalça Oxford skoru ve kalça Womac skoruna bakıldı.Fonksiyonel skorların gruplar arasındaki dağılımına bakıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görüldü

. (p=0,514) . Çalışmamızın sonuçları 2020 yılında Nantha Kumar ve arkadaşları tarafından yayımlanan , 2819 kalça kırığı hastasını içeren meta-analize benzer şekilde sonuçlanmıştır.[16] Bu meta-analiz incelemesine göre, çimentolu ve çimentosuz uygulanan hemiarthroplasti hastalarında fonksiyonel skorlarda herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Anestezi yöntemi

Kalça kırıklarında genel veya spinal anestezinin hasta sonucu açısından hangisinin daha faydalı olup olmadığı konusunda fikir birliği mevcut değil.[205] Luger ve arkadaşlarının çalışmasında ,spinal anestezinin erken mortalite oranını önemli ölçüde azalttığı gösterilse de bu verilerin kesin sonuca izin vermediği bilinmektedir.[206] Neumann ve arkadaşlarının 126 New York hastanesindeki 18,158 hastanın geriye dönük analizinde kalça kırığı olan hastalarda spinal anestezi ile genel anestezi yöntemleri karşılaştırılmış, hastane içi mortalitede anlamlı fark bulunamamıştır. [207] Radcliff ve ark. tarafından yapılan çalışmada kalça kırığı olan hastalarda spinal ve genel anestezi uygulan hastaların mortalite oranına bakılmış, spinal anesteziden sonra hastane içi ölüm oranlarının önemli ölçüde daha düşük olduğunu ortaya koymuşlar.[208] Kalça kırığı olan 65,535 hastanın ulusal veri kayıtlarına bakılarak retrospektif analizi yapılan çalışmada, genel anestezi(GA) ve spinal anestezi arasında postoperatif mortalite açısından ne beş günlük ne de 30 günlük anlamlı bir fark bulunamamıştır.[209]

Bizim incelememizde 529 hastamızdan 232 hastamıza spinal (151 sementli,81 sementsiz), 297 hastamıza ise (202 sementli,95 sementsiz) genel anestezi yapılmıştır. Anestezi şekli açısından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildi,hastalar homojen dağılım göstermiştir(p=0,269). Mortalite ile anestezi şekli arasında ilişki görülmemiştir.(p=0,514)

5.19. Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda ,çimentolu grupta daha fazla kan transfüzyonu ihtiyacı olduğunu gördük. 1 yıllık mortalite oranı açısından gruplar arasında fark yoktu.Periprostetik kırık, periprostetik enfeksiyon ,dislokasyon , revizyon cerrahisi gibi protezle ilgili komplikasyonlarda anlamlı fark görülmedi. En az 1 yıllık takip süresi olan hastaların fonksiyonel skorları

karşılaştırıldığında gruplar arasında fark yoktu.Miyokard enfarktüsü, pulmoner emboli, derin ven trombozu hastalıkları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görüldü.

Çimentolu ve çimentosuz hemiyartoplasti implantları arasındaki sonuçların çoğunlukla eşdeğer olduğunu gösterdik. Orta ve uzun vadede modern çimentolu ve çimentosuz hemiyartoplasti stemlerini karşılaştıran, yalnızca mortalite ve komplikasyon oranlarına değil, aynı zamanda hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütlerine odaklanan, metodolojik olarak sağlam, büyük, çok merkezli, randomize kontrollü bir çalışmaya ihtiyaç vardır.

5.20.Limitasyonlar

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları vardı. Ana sınırlama, retrospektif olmasıydı.Uzun takip süreli bir çalışma yapamadık, bu çimentolu ve çimentosuz hemiyartoplastinin uzun vadeli sonuçlarını gösterebilirdi.Retrospektif bir çalışma olduğu için bazı parametreler eksikti ve bu nedenle bu parametreler analize dahil edilmedi.

6. Referanslar

1. Lin, F.F., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A meta-analysis of randomized controlled trails*. *Medicine*, 2019. **98**(8): p. e14634.
2. Cooper, C., et al., *Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures*. *Osteoporosis international*, 2011. **22**(5): p. 1277-1288.
3. Migliorini, F., et al., *Hemiarthroplasty versus total arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly: meta-analysis of randomized clinical trials*. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 2020: p. 1-10.
4. Liu, J., et al., *Femoral neck fracture combined with anterior dislocation of the femoral head: injury mechanism and proposed novel classification*. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2021. **22**(1): p. 1-11.
5. Gjertsen, J.-E., et al., *The Norwegian Hip Fracture Register: experiences after the first 2 years and 15,576 reported operations*. *Acta orthopaedica*, 2008. **79**(5): p. 583-593.
6. Hoskins, W., et al., *Evidence based management of intracapsular neck of femur fractures*. *Hip International*, 2017. **27**(5): p. 415-424.
7. Winter, A., et al., *The management of intracapsular hip fractures*. *Orthopaedics and Trauma*, 2016. **30**(2): p. 93-102.
8. Roberts, K.C., et al., *Management of hip fractures in the elderly*. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2015. **23**(2): p. 131-137.
9. Damany, D., M.J. Parker, and A. Chojnowski, *Complications after intracapsular hip fractures in young adults: a meta-analysis of 18 published studies involving 564 fractures*. *Injury*, 2005. **36**(1): p. 131-141.
10. Holt, G., et al., *Early mortality after surgical fixation of hip fractures in the elderly: an analysis of data from the scottish hip fracture audit*. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 2008. **90**(10): p. 1357-1363.
11. Beloosesky, Y., et al., *Can functional status, after rehabilitation, independently predict long-term mortality of hip-fractured elderly patients?* *Ageing clinical and experimental research*, 2004. **16**(1): p. 44-48.
12. Sofu, H., et al., *Predictive factors for early hospital readmission and 1-year mortality in elder patients following surgical treatment of a hip fracture*. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2017. **23**(3): p. 245-250.
13. Holt, G., et al., *Gender differences in epidemiology and outcome after hip fracture: evidence from the Scottish Hip Fracture Audit*. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 2008. **90**(4): p. 480-483.
14. Tsang, C. and D. Cromwell, *Statistical methods developed for the National Hip Fracture Database annual report, 2014*. London: Royal College of Surgeons of England, 2014.
15. Hossain, M., V. Neelapala, and J. Andrew, *Results of non-operative treatment following hip fracture compared to surgical intervention*. *Injury*, 2009. **40**(4): p. 418-421.
16. Nantha Kumar, N., et al., *Effectiveness and safety of cemented and uncemented hemiarthroplasty in the treatment of intracapsular hip fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. *The bone & joint journal*, 2020. **102**(9): p. 1113-1121.
17. McKinley, J. and C. Robinson, *Treatment of displaced intracapsular hip fractures with total hip arthroplasty: comparison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation*. *JBJS*, 2002. **84**(11): p. 2010-2015.
18. Camurcu, Y., et al., *What are the determinants of mortality after cemented bipolar hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients?* *The Journal of arthroplasty*, 2017. **32**(10): p. 3038-3043.

19. Sonaje, J.C., et al., *Comparison of functional outcome of bipolar hip arthroplasty and total hip replacement in displaced femoral neck fractures in elderly in a developing country: a 2-year prospective study*. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2018. **28**(3): p. 493-498.
20. Ekhtiari, S., et al., *Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture. Reply*. The New England journal of medicine, 2020. **382**(11): p. 1073-1074.
21. Sköldenberg, O., et al., *HOPE-trial: hemiarthroplasty compared to total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly-elderly, a randomized controlled trial*. BMC musculoskeletal disorders, 2015. **16**(1): p. 1-6.
22. Ftouh, S., A. Morga, and C. Swift, *Management of hip fracture in adults: summary of NICE guidance*. Bmj, 2011. **342**.
23. Tol, M., et al., *Hemiarthroplasty or total hip arthroplasty for the treatment of a displaced intracapsular fracture in active elderly patients: 12-year follow-up of randomised trial*. The bone & joint journal, 2017. **99**(2): p. 250-254.
24. Singh, G. and R. Deshmukh, *Uncemented Austin–Moore and cemented Thompson unipolar hemiarthroplasty for displaced fracture neck of femur—Comparison of complications and patient satisfaction*. Injury, 2006. **37**(2): p. 169-174.
25. Clark, D., et al., *Cardiac output during hemiarthroplasty of the hip: a prospective, controlled trial of cemented and uncemented prostheses*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2001. **83**(3): p. 414-418.
26. Li, T., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fractures in elderly patients: a meta-analysis*. PloS one, 2013. **8**(7): p. e68903.
27. Luo, X., et al., *Systematic review of cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in older patients*. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2012. **132**(4): p. 455-463.
28. Veldman, H., et al., *Cemented versus cementless hemiarthroplasty for a displaced fracture of the femoral neck: a systematic review and meta-analysis of current generation hip stems*. The bone & joint journal, 2017. **99**(4): p. 421-431.
29. Cooper, A., *A treatise on dislocations and on fractures of the joints: fractures of the neck of the thigh-bone*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 1973. **92**: p. 3-5.
30. Bartoníček, J., *Pauwels' classification of femoral neck fractures: correct interpretation of the original*. Journal of orthopaedic trauma, 2001. **15**(5): p. 358-360.
31. Garden, R., *Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1971. **53**(2): p. 183-197.
32. Whitman, R., *The abduction treatment of fracture of the neck of the femur: an account of the evolution of a method adequate to apply surgical principles and therefore the exponent of radical reform of conventional teaching and practice*. Annals of surgery, 1925. **81**(1): p. 374.
33. Jordan, K. and C. Cooper, *Epidemiology of osteoporosis*. Best practice & research Clinical rheumatology, 2002. **16**(5): p. 795-806.
34. Johnell, O. and J. Kanis, *An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures*. Osteoporosis international, 2006. **17**(12): p. 1726-1733.
35. Ray, N.F., et al., *Medical expenditures for the treatment of osteoporotic fractures in the United States in 1995: report from the National Osteoporosis Foundation*. Journal of bone and mineral research, 1997. **12**(1): p. 24-35.
36. Shah, A.K., J. Eissler, and T. Radomisli, *Algorithms for the treatment of femoral neck fractures*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2002. **399**: p. 28-34.
37. Cooper, C., G. Campion, and L. Melton, 3rd, *Hip fractures in the elderly: a world-wide projection*. Osteoporosis international, 1992. **2**(6): p. 285-289.
38. Gullberg, B., O. Johnell, and J. Kanis, *World-wide projections for hip fracture*. Osteoporosis international, 1997. **7**(5): p. 407-413.

39. Turgut, A., et al., *Is surgeons' experience important on intra-and inter-observer reliability of classifications used for adult femoral neck fracture?* Acta orthopaedica et traumatologica turcica, 2016. **50**(6): p. 601-605.
40. Johnell, O. and J. Kanis, *An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture.* Osteoporosis international, 2004. **15**(11): p. 897-902.
41. Court-Brown, C.M. and B. Caesar, *Epidemiology of adult fractures: a review.* Injury, 2006. **37**(8): p. 691-697.
42. Odén, A., et al., *The effect of latitude on the risk and seasonal variation in hip fracture in Sweden.* Journal of Bone and Mineral Research, 2014. **29**(10): p. 2217-2223.
43. Sambrook, P., *Philip Sambrook, Cyrus Cooper Osteoporosis is a serious public health issue. The past 10 years have seen great advances in our understanding of its epidemiology, pathophysiology, and treatment, and further advances are rapidly being made. Clinical assessment will probably evolve from decisions mainly being made on the basis of bone densitometry, to use of algorithms of absolute.* Lancet, 2006. **367**: p. 2010-18.
44. Johnell, O. and J. Kanis, *Epidemiology of osteoporotic fractures.* Osteoporosis international, 2005. **16**(2): p. S3-S7.
45. Filipov, O., *Epidemiology and social burden of the femoral neck fractures.* Journal of IMAB– Annual Proceeding Scientific Papers, 2014. **20**(4): p. 516-518.
46. Tuzun, S., et al., *Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study.* Osteoporosis international, 2012. **23**(3): p. 949-955.
47. Linton, P., *Types of displacement in fractures of the femoral neck.* The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1949. **31**(2): p. 184-189.
48. Garden, R.S., *Low-angle fixation in fractures of the femoral neck.* The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 1961. **43**(4): p. 647-663.
49. Jakob, et al., *Avascular necrosis of the femoral head after open reduction and internal fixation of femoral neck fractures: an inevitable complication?* Swiss surgery, 1999. **5**(6): p. 257-264.
50. Kazley, J.M., et al., *Classifications in brief: garden classification of femoral neck fractures.* Clinical orthopaedics and related research, 2018. **476**(2): p. 441.
51. Bentley, G., *Treatment of nondisplaced fractures of the femoral neck.* Clinical orthopaedics and related research, 1980(152): p. 93-101.
52. Van Embden, D., et al., *The Pauwels classification for intracapsular hip fractures: is it reliable?* Injury, 2011. **42**(11): p. 1238-1240.
53. Gašpar, D., et al., *AO group, AO subgroup, Garden and Pauwels classification systems of femoral neck fractures: are they reliable and reproducible?* Medicinski Glasnik, 2012. **9**(2).
54. Chen, W., et al., *Garden type I fractures myth or reality? A prospective study comparing CT scans with X-ray findings in Garden type I femoral neck fractures.* Bone, 2012. **51**(5): p. 929-932.
55. Zlowodzki, M., et al., *Perception of Garden's classification for femoral neck fractures: an international survey of 298 orthopaedic trauma surgeons.* Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2005. **125**(7): p. 503-505.
56. M., B.C., et al., *Assessment of the AO classification of intracapsular fractures of the proximal femur.* The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume, 1998. **80-B**(4): p. 679-683.
57. Judet, R., et al., *A noncemented total hip prosthesis.* Clinical orthopaedics and related research, 1978(137): p. 76-84.
58. Lord, G.A., J.R. Hardy, and F.J. Kummer, *An uncemented total hip replacement: experimental study and review of 300 madreporique arthroplasties.* Clinical orthopaedics and related research, 1979(141): p. 2-16.
59. Dorr, L.D., et al., *Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur.* Bone, 1993. **14**(3): p. 231-242.
60. Aro, H.T., et al., *Low BMD affects initial stability and delays stem osseointegration in cementless total hip arthroplasty in women: a 2-year RSA study of 39 patients.* 2012, Taylor & Francis. p. 107-114.

61. Cooper, H.J. and J.A. Rodriguez, *Early post-operative periprosthetic femur fracture in the presence of a non-cemented tapered wedge femoral stem*. HSS Journal®, 2010. **6**(2): p. 150-154.
62. Wilkerson, J. and N.D. Fernando, *Classifications in Brief: The Dorr Classification of Femoral Bone*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2020. **478**(8): p. 1939-1944.
63. Reitman, R.D., et al., *Thirteen year results of total hip arthroplasty using a tapered titanium femoral component inserted without cement in patients with type C bone*. The Journal of arthroplasty, 2003. **18**: p. 116-121.
64. Hatem, M.A., et al., *Evaluation of the results from proximal fixation of uncemented conical femoral components in Dorr type C femurs ☆, ☆☆*. Revista brasileira de ortopedia, 2014. **49**: p. 260-266.
65. Meding, J.B., M.R. Galley, and M.A. Ritter, *High survival of uncemented proximally porous-coated titanium alloy femoral stems in osteoporotic bone*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2010. **468**(2): p. 441-447.
66. Dalury, D.F., T.C. Kelley, and M.J. Adams, *Modern proximally tapered uncemented stems can be safely used in Dorr type C femoral bone*. The Journal of arthroplasty, 2012. **27**(6): p. 1014-1018.
67. Zhao, D., et al., *Epiphyseal arterial network and inferior retinacular artery seem critical to femoral head perfusion in adults with femoral neck fractures*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2017. **475**(8): p. 2011-2023.
68. Ehlinger, M., et al., *Early prediction of femoral head avascular necrosis following neck fracture*. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2011. **97**(1): p. 79-88.
69. Ly, T.V. and M.F. Swiontkowski, *Treatment of femoral neck fractures in young adults*. JBJS, 2008. **90**(10): p. 2254-2266.
70. Nikolopoulos, K., et al., *Long-term outcome of patients with avascular necrosis, after internal fixation of femoral neck fractures*. Injury, 2003. **34**(7): p. 525-528.
71. Mandell, J.C., et al., *Traumatic hip dislocation: what the orthopedic surgeon wants to know*. Radiographics, 2017. **37**(7): p. 2181-2201.
72. Cannon, J., S. Silvestri, and M. Munro, *Imaging choices in occult hip fracture*. The Journal of emergency medicine, 2009. **37**(2): p. 144-152.
73. Leung, K., *Early magnetic resonance imaging of radiographically occult osteoporotic fractures of the femoral neck*. Hong Kong Med J, 2004. **10**(4): p. 271-5.
74. Pandey, R., et al., *The role of MRI in the diagnosis of occult hip fractures*. Injury, 1998. **29**(1): p. 61-63.
75. Hughes, S.S., G. Voit, and S.L. Kates, *The role of computerized tomography in the diagnosis of an occult femoral neck fracture associated with an ipsilateral femoral shaft fracture: case report*. The Journal of trauma, 1991. **31**(2): p. 296-298.
76. Holder, L.E., et al., *Radionuclide bone imaging in the early detection of fractures of the proximal femur (hip): multifactorial analysis*. Radiology, 1990. **174**(2): p. 509-515.
77. Lewis, S., et al., *Pitfalls of bone scintigraphy in suspected hip fractures*. The British journal of radiology, 1991. **64**(761): p. 403-408.
78. Haramati, N., et al., *Magnetic resonance imaging of occult fractures of the proximal femur*. Skeletal radiology, 1994. **23**(1): p. 19-22.
79. Pool, F. and J. Crabbe, *Occult femoral neck fractures in the elderly: optimisation of investigation*. The New Zealand Medical Journal, 1996. **109**(1024): p. 235-237.
80. Perron, A.D., M.D. Miller, and W.J. Brady, *Orthopedic pitfalls in the ED: radiographically occult hip fracture*. The American journal of emergency medicine, 2002. **20**(3): p. 234-237.
81. Mlinek, E.J., K.C. Clark, and C.W. Walker, *Limited magnetic resonance imaging in the diagnosis of occult hip fractures*. The American journal of emergency medicine, 1998. **16**(4): p. 390-392.
82. Iwata, T., et al., *The value of T1-weighted coronal MRI scans in diagnosing occult fracture of the hip*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2012. **94**(7): p. 969-973.

83. Verbeeten, K.M., et al., *The advantages of MRI in the detection of occult hip fractures*. European radiology, 2005. **15**(1): p. 165-169.
84. Haentjens, P., et al., *The economic cost of hip fractures among elderly women: a one-year, prospective, observational cohort study with matched-pair analysis*. JBJS, 2001. **83**(4): p. 493.
85. Liodakis, E., et al., *Major complications and transfusion rates after hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for femoral neck fractures*. The Journal of arthroplasty, 2016. **31**(9): p. 2008-2012.
86. White, S.M., et al., *International Fragility Fracture Network Delphi consensus statement on the principles of anaesthesia for patients with hip fracture*. Anaesthesia, 2018. **73**(7): p. 863-874.
87. Saul, D., et al., *Hip fractures: therapy, timing, and complication spectrum*. Orthopaedic surgery, 2019. **11**(6): p. 994-1002.
88. Burgers, P., et al., *Total medical costs of treating femoral neck fracture patients with hemi-or total hip arthroplasty: a cost analysis of a multicenter prospective study*. Osteoporosis international, 2016. **27**(6): p. 1999-2008.
89. Wang, P.w., et al., *Anti-Osteoporosis Medications Associated with Decreased Mortality after Hip Fracture*. Orthopaedic surgery, 2019. **11**(5): p. 777-783.
90. Sjøgaard, A.J., et al., *The association between alcohol consumption and risk of hip fracture differs by age and gender in Cohort of Norway: a NOREPOS study*. Osteoporosis international, 2018. **29**(11): p. 2457-2467.
91. Heithoff, K.A. and K. Lohr, *Hip Fracture: Setting Priorities for Effectiveness Research*. 1990.
92. Gallagher, J., B. Riggs, and J. Eisman, *Diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis*. Am J Med, 1994. **90**(90): p. 646-50.
93. Wehren, L.E. and J. Magaziner, *Hip fracture: risk factors and outcomes*. Current Osteoporosis Reports, 2003. **1**(2): p. 78-85.
94. Kanis, J.A., et al., *Assessment of fracture risk*. European journal of radiology, 2009. **71**(3): p. 392-397.
95. Guyen, O., *Hemiarthroplasty or total hip arthroplasty in recent femoral neck fractures?* Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2019. **105**(1): p. S95-S101.
96. Parker, M.J. and H.H. Handoll, *Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults*. Cochrane database of systematic reviews, 2010(9).
97. Mallick, A., S. Jehan, and D. Omonbude, *Outcome of surgery in neck of femur fracture patients with poor pre-fracture mobility*. HIP International, 2020. **30**(6): p. 805-809.
98. Carpintero, P., et al., *Complications of hip fractures: A review*. World journal of orthopedics, 2014. **5**(4): p. 402.
99. Brink, O., *Hip fracture clearance: How much optimisation is necessary?* Injury, 2020. **51**: p. S111-S117.
100. Marais, L. and N. Ferreira, *Management of femoral neck fractures*. SA Orthopaedic journal, 2013. **12**(1): p. 58-61.
101. Xu, D.-F., et al., *A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis*. Journal of orthopaedic surgery and research, 2017. **12**(1): p. 1-12.
102. Rashidifard, C.H., et al., *Palliative management of nonoperative femoral neck fractures with continuous peripheral pain catheters: 20 patient case series*. Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation, 2017. **8**(1): p. 34-38.
103. Jain, R., A. Basinski, and H.J. Kreder, *Nonoperative treatment of hip fractures*. International orthopaedics, 2003. **27**(1): p. 11-17.
104. Chlebeck, J.D., et al., *Nonoperative geriatric hip fracture treatment is associated with increased mortality: a matched cohort study*. Journal of orthopaedic trauma, 2019. **33**(7): p. 346-350.

105. Burgers, P.T., et al., *Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials*. International orthopaedics, 2012. **36**(8): p. 1549-1560.
106. Investigators, H., *Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture*. New England Journal of Medicine, 2019. **381**(23): p. 2199-2208.
107. M., T.M.C.J., et al., *Hemiarthroplasty or total hip arthroplasty for the treatment of a displaced intracapsular fracture in active elderly patients*. The Bone & Joint Journal, 2017. **99-B**(2): p. 250-254.
108. Rogmark, C. and O. Leonardsson, *Hip arthroplasty for the treatment of displaced fractures of the femoral neck in elderly patients*. The bone & joint journal, 2016. **98**(3): p. 291-297.
109. Lu-Yao, G.L., et al., *Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports*. Orthopedic Trauma Directions, 2005. **3**(03): p. 29-33.
110. Tidermark, J., et al., *Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly: a randomised, controlled trial*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2003. **85**(3): p. 380-388.
111. Hopley, C., et al., *Primary total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced intracapsular hip fractures in older patients: systematic review*. Bmj, 2010. **340**.
112. Miller, B.J., et al., *Changing trends in the treatment of femoral neck fractures: a review of the american board of orthopaedic surgery database*. JBJS, 2014. **96**(17): p. e149.
113. Mellner, C., et al., *The Sernbo score predicts 1-year mortality after displaced femoral neck fractures treated with a hip arthroplasty*. Acta orthopaedica, 2017. **88**(4): p. 402-406.
114. Dawe, E., et al., *Sernbo score predicts survival after intracapsular hip fracture in the elderly*. The Annals of The Royal College of Surgeons of England, 2013. **95**(1): p. 29-33.
115. Aliyev, O., et al., *Could intermittent change of conventional dressing affect risk of periprosthetic joint infection after primary total joint arthroplasty?* Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2021: p. 1-7.
116. Chiarello, E., et al., *Surgical prevention of femoral neck fractures in elderly osteoporotic patients. A literature review*. Clinical cases in mineral and bone metabolism, 2016. **13**(1): p. 42.
117. Colón-Emeric, C.S., *Postoperative management of hip fractures: interventions associated with improved outcomes*. BoneKEy reports, 2012. **1**.
118. Lewis, P.M. and J.P. Waddell, *When is the ideal time to operate on a patient with a fracture of the hip? A review of the available literature*. The bone & joint journal, 2016. **98**(12): p. 1573-1581.
119. Cooper, C., *The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life*. The American journal of medicine, 1997. **103**(2): p. S12-S19.
120. Knight, S.R., R. Aujla, and S.P. Biswas, *Total Hip Arthroplasty-over 100 years of operative history*. Orthopedic reviews, 2011. **3**(2).
121. GROVES, E.W.H., *Treatment of fractured neck of the femur with especial regard to the results*. JBJS, 1930. **12**(1): p. 1-11.
122. Gerhardt, D., *Innovative Implant Design in Hip Arthroplasty. Hype or (R) evolution*. 2019, [Sl: sn].
123. Judet, J. and R. Judet, *The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1950. **32**(2): p. 166-173.
124. AT, M., *Metal hip joint; a new self-locking vitallium prosthesis*. Southern medical journal, 1952. **45**(11): p. 1015-1019.
125. Charnley, J., *Arthroplasty of the hip: a new operation*. The Lancet, 1961. **277**(7187): p. 1129-1132.
126. Burton, R. and C. Evarts, *Surgery of the musculoskeletal system*. 1983, Churchill Livingstone New York.

127. Wetherell, R. and B. Hinves, *The Hastings bipolar hemiarthroplasty for subcapital fractures of the femoral neck. A 10-year prospective study*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1990. **72**(5): p. 788-793.
128. James, S. and S. Gallannaugh, *Bi-articular hemiarthroplasty of the hip: a 7-year follow-up*. Injury, 1991. **22**(5): p. 391-393.
129. McKee, G. and J. Watson-Farrar, *Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1966. **48**(2): p. 245-259.
130. Hu, H., et al., *Chemically functionalized carbon nanotubes as substrates for neuronal growth*. Nano letters, 2004. **4**(3): p. 507-511.
131. Abdelkhalek, M., M. Abdelwahab, and A.M. Ali, *Bipolar versus fixed-head hip arthroplasty for femoral neck fractures in elderly patients*. Strategies in trauma and limb reconstruction, 2011. **6**(1): p. 1-6.
132. Dawe, E.J., et al., *Does using a modular variable offset hemiarthroplasty reduce length of stay after hip fracture? Early experience with the Exeter Unipolar hemiarthroplasty*. European Orthopaedics and Traumatology, 2014. **5**(1): p. 49-55.
133. Sims, A., et al., *Thompson hemiarthroplasty versus modular unipolar implants for patients requiring hemiarthroplasty of the hip: A systematic review of the evidence*. Bone & joint research, 2017. **6**(8): p. 506-513.
134. Burge, R., et al., *Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005–2025*. Journal of bone and mineral research, 2007. **22**(3): p. 465-475.
135. Bhandari, M., et al., *Operative management of displaced femoral neck fractures in elderly patients: an international survey*. JBJS, 2005. **87**(9): p. 2122-2130.
136. Fallon, K.M., J.G. Fuller, and P. Morley-Forster, *Fat embolization and fatal cardiac arrest during hip arthroplasty with methylmethacrylate*. Canadian Journal of Anesthesia, 2001. **48**(7): p. 626-629.
137. DeAngelis, J.P., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a prospective randomized trial with early follow-up*. Journal of orthopaedic trauma, 2012. **26**(3): p. 135-140.
138. Blomfeldt, R., et al., *A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2007. **89**(2): p. 160-165.
139. Ju, D.G., et al., *Nationwide analysis of femoral neck fractures in elderly patients: a receding tide*. JBJS, 2017. **99**(22): p. 1932-1940.
140. Baker, R., et al., *Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomized, controlled trial*. JBJS, 2006. **88**(12): p. 2583-2589.
141. Spotorno, L., et al., *The CLS system. Theoretical concept and results*. Acta orthopaedica Belgica, 1993. **59**: p. 144-148.
142. Salamat, M., et al., *Comparison of Singh index accuracy and dual energy X-ray absorptiometry bone mineral density measurement for evaluating osteoporosis*. 2010.
143. Macedo, C.A.S., et al. *SPOTORNO® TOTAL HIP ARTHROPLASTY*. 2008.
144. Kanakaris, N.K. and N.G. Lasanianos, *Singh Index for Osteoporosis*, in *Trauma and Orthopaedic Classifications*. 2015, Springer. p. 405-407.
145. Smith-Petersen, M., *A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint*. JBJS, 1917. **2**(8): p. 592-595.
146. Post, Z.D., et al., *Direct anterior approach for total hip arthroplasty: indications, technique, and results*. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2014. **22**(9): p. 595-603.
147. Gao, H., et al., *Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2012. **470**(6): p. 1782-1791.

148. McFarland, B. and G. Osborne, *Approach to the hip: a suggested improvement on Kocher's method*. The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume, 1954. **36**(3): p. 364-367.
149. Moore, A.T. and H.R. Bohlman, *THE CLASSIC: Metal Hip Joint: A Case Report*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2006. **453**: p. 22-24.
150. Elmenhawy, A.F. and K.H. Salem, *Cemented versus cementless bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly*. EFORT Open Reviews, 2021. **6**(5): p. 380.
151. Physicians, R.C.o. *National hip fracture database annual report 2017*. 2016. RCP London.
152. Dorr, L.D., et al., *Treatment of femoral neck fractures with total hip replacement versus cemented and noncemented hemiarthroplasty*. The Journal of arthroplasty, 1986. **1**(1): p. 21-28.
153. Taylor, F., M. Wright, and M. Zhu, *Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial*. JBJS, 2012. **94**(7): p. 577-583.
154. Parker, M., G. Pryor, and K. Gurusamy, *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for intracapsular hip fractures: a randomised controlled trial in 400 patients*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2010. **92**(1): p. 116-122.
155. Fenelon, C., et al., *Perioperative Mortality After Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures—A Systematic Review and Meta-analysis*. The Journal of Arthroplasty, 2021. **36**(2): p. 777-787. e1.
156. White, S., I. Moppett, and R. Griffiths, *Outcome by mode of anaesthesia for hip fracture surgery. An observational audit of 65 535 patients in a national dataset*. Anaesthesia, 2014. **69**(3): p. 224-230.
157. Duijnisveld, B.J., et al., *Mortality and revision rate of cemented and uncemented hemiarthroplasty after hip fracture: an analysis of the Dutch Arthroplasty Register (LROI)*. Acta orthopaedica, 2020. **91**(4): p. 408-413.
158. Kristensen, T.B., et al., *Cemented or uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture? Data from the Norwegian Hip Fracture Register*. Clinical orthopaedics and related research, 2020. **478**(1): p. 90.
159. Talsnes, O., et al., *Perioperative mortality in hip fracture patients treated with cemented and uncemented hemiprosthesis: a register study of 11,210 patients*. International orthopaedics, 2013. **37**(6): p. 1135-1140.
160. Olsen, F., et al., *Bone cement implantation syndrome in cemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture: incidence, risk factors, and effect on outcome*. British journal of anaesthesia, 2014. **113**(5): p. 800-806.
161. Tan, K.G., S.L. Whitehouse, and R.W. Crawford, *On-table and short-term mortality: a single-institution experience with cementing all hip arthroplasties for neck of femur fractures*. The Journal of arthroplasty, 2020. **35**(4): p. 1095-1100.
162. Ekman, E., et al., *Cementing does not increase the immediate postoperative risk of death after total hip arthroplasty or hemiarthroplasty: a hospital-based study of 10,677 patients*. Acta orthopaedica, 2019. **90**(3): p. 270-274.
163. Shiga, T., Z.i. Wajima, and Y. Ohe, *Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression*. Canadian Journal of Anesthesia, 2008. **55**(3): p. 146.
164. Hossain, M. and J. Andrew, *Is there a difference in perioperative mortality between cemented and uncemented implants in hip fracture surgery? Injury*, 2012. **43**(12): p. 2161-2164.
165. Costa, M., et al., *Does cementing the femoral component increase the risk of peri-operative mortality for patients having replacement surgery for a fracture of the neck of femur? Data from the National Hip Fracture Database*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2011. **93**(10): p. 1405-1410.
166. Rahme, E., et al., *Short-term mortality associated with failure to receive home care after hemiarthroplasty*. Cmaj, 2010. **182**(13): p. 1421-1426.
167. Talsnes, O., et al., *No difference in mortality between cemented and uncemented hemiprosthesis for elderly patients with cervical hip fracture. A prospective randomized study*

- on 334 patients over 75 years. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2013. **133**(6): p. 805-809.
168. Ahn, J., et al., *Systematic review of cemented and uncemented hemiarthroplasty outcomes for femoral neck fractures*. Clinical orthopaedics and related research, 2008. **466**(10): p. 2513-2518.
 169. Nawaz, S., et al., *Displaced intracapsular neck of femur fractures: Outcome of 810 hydroxyapatite coated (HAC) uncemented hemiarthroplasties*. Injury, 2017. **48**(4): p. 909-913.
 170. Middleton, R., et al., *Peri-operative mortality after hemiarthroplasty for fracture of the hip: does cement make a difference?* The bone & joint journal, 2014. **96**(9): p. 1185-1191.
 171. Chen, T., et al., *Heterotopic ossification after cemented or uncemented bateman bipolar hemiarthroplasty*. Zhonghua yi xue za zhi= Chinese medical journal; Free China ed, 1998. **61**(9): p. 520-523.
 172. Figved, W., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2009. **467**(9): p. 2426-2435.
 173. Lennox, I. and J. McLauchlan, *Comparing the mortality and morbidity of cemented and uncemented hemiarthroplasties*. Injury, 1993. **24**(3): p. 185-186.
 174. Frenken, M., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty of the hip in patients with a femoral neck fracture: a comparison of two modern stem design implants*. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2018. **28**(7): p. 1305-1312.
 175. Ng, Z.D. and L. Krishna, *Cemented versus cementless hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly*. Journal of Orthopaedic Surgery, 2014. **22**(2): p. 186-189.
 176. Park, S.-E., et al., *Comparison of postoperative bleeding and complications between cemented and non-cemented bipolar hemiarthroplasty in treatment of unstable pertrochanteric fracture*. Hip & Pelvis, 2013. **25**(1): p. 37-43.
 177. Moerman, S., et al., *More complications in uncemented compared to cemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a randomized controlled trial of 201 patients, with one year follow-up*. BMC musculoskeletal disorders, 2017. **18**(1): p. 1-9.
 178. Surgeons, A.A.o.O., *Management of hip fractures in the elderly: Timing of surgical intervention*. 2018, Performance measure-technical report. Available at: <https://aaos.org>
 179. Audit, S.H.F., *Scottish standards of care for hip fracture patients 2018 [Internet]*. 2018.
 180. Chesser, T.J., et al., *Hip fracture systems—European experience*. Ota International, 2020. **3**(1).
 181. Iseki, T., et al., *Intravenous tranexamic acid only versus combined intravenous and intra-articular tranexamic acid for perioperative blood loss in patients undergoing total knee arthroplasty*. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2018. **28**(7): p. 1397-1402.
 182. Gao, F.-Q., et al., *Four methods for calculating blood-loss after total knee arthroplasty*. Chinese medical journal, 2015. **128**(21): p. 2856.
 183. Nadler, S.B., J.U. Hidalgo, and T. Bloch, *Prediction of blood volume in normal human adults*. Surgery, 1962. **51**(2): p. 224-232.
 184. Ogawa, T., et al., *Association Between Cemented vs Cementless Hemiarthroplasty and Short-Term Change of In-Hospital Mortality in Elderly Patients with Femoral Neck Fracture: A Propensity-Score Matching Analysis in a Multicenter Database*. Clinical Interventions in Aging, 2021. **16**: p. 1151.
 185. Leonardsson, O., et al., *Higher risk of reoperation for bipolar and uncemented hemiarthroplasty: 23,509 procedures after femoral neck fractures from the Swedish Hip Arthroplasty Register, 2005–2010*. Acta orthopaedica, 2012. **83**(5): p. 459-466.
 186. Grammatopoulos, G., et al., *Hemiarthroplasty using cemented or uncemented stems of proven design: a comparative study*. The bone & joint journal, 2015. **97**(1): p. 94-99.
 187. Magill, P., et al., *Impact of a learning curve on the survivorship of 4802 cementless total hip arthroplasties*. The bone & joint journal, 2016. **98**(12): p. 1589-1596.
 188. Kendrick, B., et al., *Corail uncemented hemiarthroplasty with a Cathcart head for intracapsular hip fractures*. The bone & joint journal, 2013. **95**(11): p. 1538-1543.

189. Jobory, A., et al., *Dislocation of hemiarthroplasty after hip fracture is common and the risk is increased with posterior approach: result from a national cohort of 25,678 individuals in the Swedish Hip Arthroplasty Register*. Acta Orthopaedica, 2021: p. 1-6.
190. Enocson, A., et al., *Dislocation of hemiarthroplasty after femoral neck fracture: better outcome after the anterolateral approach in a prospective cohort study on 739 consecutive hips*. Acta orthopaedica, 2008. **79**(2): p. 211-217.
191. Tol, M.C., et al., *Posterolateral or direct lateral approach for hemiarthroplasty after femoral neck fractures: a systematic review*. Hip International, 2021. **31**(2): p. 154-165.
192. Ladurner, A., et al., *Direct anterior approach improves in-hospital mobility following hemiarthroplasty for femoral neck fracture treatment*. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2021: p. 1-10.
193. Neve, W.C. and J. Steens, *Prosthesis retention after an infected hip prosthesis: hip fractures versus primary total hip prosthesis, data from 1998-2015*. Journal of bone and joint infection, 2018. **3**(3): p. 118-122.
194. Sassoon, A., et al., *Total hip arthroplasty for femoral neck fracture: comparing in-hospital mortality, complications, and disposition to an elective patient population*. The Journal of arthroplasty, 2013. **28**(9): p. 1659-1662.
195. Okike, K., et al., *Association between uncemented vs cemented hemiarthroplasty and revision surgery among patients with hip fracture*. Jama, 2020. **323**(11): p. 1077-1084.
196. Santini, S., et al., *Hip fractures in elderly patients treated with bipolar hemiarthroplasty: comparison between cemented and cementless implants*. Journal of orthopaedics and traumatology, 2005. **6**(2): p. 80-87.
197. Donaldson, A., et al., *Bone cement implantation syndrome*. British journal of anaesthesia, 2009. **102**(1): p. 12-22.
198. Christie, J., et al., *Echocardiography of transatrial embolism during cemented and uncemented hemiarthroplasty of the hip*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1994. **76**(3): p. 409-412.
199. Sonne-Holm, S., S. Walter, and J.S. Jensen, *Moore hemi-arthroplasty with and without bone cement in femoral neck fractures: a clinical controlled trial*. Acta Orthopaedica Scandinavica, 1982. **53**(6): p. 953-956.
200. Jameson, S.S., et al., *Cemented versus cementless hemiarthroplasty for intracapsular neck of femur fracture—a comparison of 60,848 matched patients using national data*. Injury, 2013. **44**(6): p. 730-734.
201. Choi, Y.-H., et al., *Early postoperative delirium after hemiarthroplasty in elderly patients aged over 70 years with displaced femoral neck fracture*. Clinical Interventions in Aging, 2017. **12**: p. 1835.
202. Rantalaiho, I., et al., *Acute kidney injury following hip fracture*. Injury, 2019. **50**(12): p. 2268-2271.
203. Beaupre, L.A., et al., *Best practices for elderly hip fracture patients*. Journal of general internal medicine, 2005. **20**(11): p. 1019-1025.
204. Geerts, W.H., et al., *Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines*. Chest, 2008. **133**(6): p. 381S-453S.
205. Ummenhofer, W. and N. Suhm, *Fractured neck of femur: guidelines and beyond*. 2012, Wiley Online Library. p. 2-4.
206. Luger, T., et al., *Neuroaxial versus general anaesthesia in geriatric patients for hip fracture surgery: does it matter?* Osteoporosis international, 2010. **21**(4): p. 555-572.
207. Neuman, M.D., et al., *Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2012. **117**(1): p. 72-92.
208. Radcliff, T.A., et al., *Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community-dwelling male veterans with hip fracture*. JBJS, 2008. **90**(1): p. 34-42.

209. White, S.M., I.K. Moppett, and R. Griffiths, *Outcome by mode of anaesthesia for hip fracture surgery. An observational audit of 65 535 patients in a national dataset.* *Anaesthesia*, 2014. **69**(3): p. 224-230.

