



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

**KARDİYAK OUTPUTUN KALÇA KIRIKLARINDA KIRIK
KAYNAMASINA ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet YALÇIN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mehmet YÜCENS

DENİZLİ – 2022



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

**KARDİYAK OUTPUTUN KALÇA KIRIKLARINDA KIRIK
KAYNAMASINA ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet YALÇIN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet YÜCENS

DENİZLİ – 2022

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Mehmet YÜCENS danışmanlığında Dr. Mehmet YALÇIN tarafından yapılan “Kardiyak Outputun Kalça Kırıklarında Kırık Kaynamasına Etkisi” başlıklı tez çalışması gün.../ay.../yıl... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Anabilim/Bilim Dalı’nda TIPTA /YANDAL UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.
gün.../ay.../yıl.

Prof. Dr.

.....

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim süresince ilk günden itibaren her türlü akademik, tıbbi ve cerrahi süreçlerde benden desteklerini esirgemeyen, her konuda arkamda durarak kendime olan güvenimi tazeleyen Anabilim ve El Cerrahisi Bilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Ahmet Fahir DEMİRKAN'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitim sürem dışında tez çalışmamda da hiçbir şekilde benden desteğini esirgemeyen ve bana karşı olan güvenini hissettiren tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet YÜCENS'e saygı ve teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Bu zorlu ancak bir o kadar güzel süreçte bana mesleki bilgi ve deneyimlerini aktarıp, beni geliştirmek için çaba gösteren ve beni yetiştiren Prof. Dr. Murat OTO'ya, Prof. Dr. Harun Reşit GÜNGÖR'e, Doç. Dr. Nusret ÖK'e, Doç. Dr. Ali Çağdaş YÖRÜKOĞLU'na, Doç. Dr. Ahmet Nadir AYDEMİR'e ve Doç. Dr. Alp AKMAN'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Aynı fakülteden mezun olduğum ve aynı klinikte beraber uzmanlık eğitimi alma şansını bulduğum, 11 yıllık dostum ve kardeşim Araş. Gör. Dr. Mert BEKTAŞ'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte kendileriyle ağabey-kardeş ilişkisinde çalıştığım eş kıdemlim Dr. Nezir OKUMUŞ'a, Dr. Erdi GÜRBÜZ'e, Dr. Eren SÖZGEN'e, Dr. Seyit ALGAN'a, Dr. Fatih GÜNDOĞDU'ya, Dr. İbrahim KIRBAŞ'a, Dr. Barış KOCABAY'a, Dr. Oğuz ŞAHİN'e, Dr. Ozan İNAL'a, Dr. Yusuf ÖKTEN'e, Dr. Emre KÖNÜR'e, Dr. Savaş TUTALOĞLU'na, Dr. Celal ALTIN'a ve bütün servis poliklinik ve ameliyathane ekibine teşekkür ederim.

Sadece uzmanlık eğitimimde değil hayatım boyunca benden desteklerini asla esirgemeyen, kendilerinden fedakârlık yapıp beni bu günlere getiren ailem Dt. Mehmet Seha Yalçın'a, Dt. Belgin YALÇIN'a ve Müh. Merve YALÇIN ŞİMŞEK'e ne kadar teşekkür etsem az kalır.

Dr. Mehmet YALÇIN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
Kalça Anatomisi.....	2
Kemik Yapısı.....	2
Ligament Yapılar.....	3
Kalça Eklemi Etkileyen Kaslar.....	4
Gluteal bölge kasları.....	4
Anterior Bölge Kasları.....	8
Adduktor Kaslar.....	9
Kalça Eklem Biyomekaniği.....	9
Kalça Eklem Hareketleri.....	14
Proksimal Femur Kırığı.....	16
İnsidans Ve Mortalite.....	17
Etyopatogenez.....	17
Klinik Bulgular Ve Tanı.....	18
Fizik Muayene.....	18
Radyolojik İnceleme.....	19
Kalça Kırığı Tarihçesi.....	19
Kalça Kırıklarının Sınıflaması.....	20
I. Pipkin Sınıflandırması.....	21
II. Pauwell Sınıflandırması.....	23
III. Garden Sınıflandırması.....	23
IV. Evans-Jensen Sınıflandırması.....	25

V. Evans Sınıflandırması.....	25
VI. Seinsheimer Sınıflandırması	27
Cerrahi Tedavi	30
İntramedüller İmplantlar.....	31
Gamma Çivisi	31
İntramedüller kalça çivisi	31
Trokanterik antegrad çivi (TrigenTAN).....	32
Proksimal femoral çivi	33
Trokanterik Fiksasyon çivisi (PFNA)	34
Talon DistalFix Nails PFN	35
Kardiyovasküler sistem.....	36
Kardiyak Output'un Dinlenim ve Aktivite Sırasındaki Normal Değerleri ..	37
Kardiyak Output Monitörizasyonunda İnvaziv Teknikler	38
Pulmoner Arter Termodilüsyon Kalp Debisi.....	38
Termal Filament ile Sürekli Kalp Debisi Ölçümü	39
Transpulmoner Termodilüsyon Kalp Debisi Ölçümü.....	39
Lityum Dilüsyon Kalp Debisi Ölçümü	39
GEREÇ YÖNTEM	40
BULGULAR	45
TARTIŞMA.....	55
SONUÇ.....	66
KAYNAKÇA.....	68

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

PFN	: Proksimal femoral çivi
PKP	: Parsiyel kalça protezi
CO	: Kardiyak Output
L	: Litre
Dk	: dakika
HT	: hipertansiyon
MD	: Diabetes Mellitus
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
Hgb	: Hemoglobin

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Proksimal femur anatomisi (8)	2
Şekil 2.	A: Kollodiyafizer açısı. B: Anteversiyon açısı (11)	3
Şekil 3.	Kalça Eklemi Bağları.....	4
Şekil 4.	Gluteal bölge kasları ve inervasyonları (12)	7
Şekil 5.	Wiberg açısı ölçümü	9
Şekil 6.	Femoral baş-boyun ofseti.....	10
Şekil 7.	Asetabuler anteversiyon açısı.....	11
Şekil 8.	Kalça eklemine oluşturan önemli kemik yapılar	12
Şekil 9.	Ward üçgeni.....	13
Şekil 10.	Müller AO Femur Üst Uç Kırıkları Sınıflaması	16
Şekil 11.	Posterior kalça çıkığı olan femur başı kırıklarının Pipkin sınıflandırması	22
Şekil 12.	Pauwell sınıflandırması (54).....	23
Şekil 13.	Nondeplase (Garden tip I ve II) ve deplase (Garden tip III ve IV) femur boyun kırıklarının Garden sınıflandırması (55).....	24
Şekil 14.	Evans-Jensen Sınıflandırması (57)	25
Şekil 15.	Evans Sınıflandırması (59)	26
Şekil 16.	Seinsheimer Sınıflandırması (61).	27
Şekil 17.	İntertrokanterik femur kırıklarında AO sınıflaması.....	28
Şekil 18.	Birinci ve ikinci jenerasyon gamma çivileri (67)	31
Şekil 19.	İntramedüller kalça çivisi (69).....	32
Şekil 20.	Trokanterik antegrad çivi	33
Şekil 21.	İntertrokanterik antegrad çivi	33
Şekil 22.	Proksimal femoral nail (66).....	34
Şekil 23.	A. Z efekti, B. Ters Z efekti radyolojik görüntüsü (70).....	34
Şekil 24.	Trokanterik fiksasyon çivisi	35
Şekil 25.	Talon DistalFix Nails	35
Şekil 26.	Cerrahi Preop Hazırlık	41
Şekil 27.	Posterolateral (Moore) Yaklaşım.....	43

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. Gündelik yaşamda sık yapılan hareketlerde ölçülen maksimum kalça hareketlerin planlara göre dağılımı	15
Tablo 2. Yürüme fazlarına göre kalça hareketlerinin özellikleri (10)	15
Tablo 3. Müller AO Femur Üst Uç Kırıkları Sınıflaması.....	16
Tablo 4. Kalça kırıkları sınıflandırmaları ve tipleri.....	29
Tablo 5. Hastaların Demografik Verileri	45
Tablo 6. Hastalarının Demografik Verilerinin Gruplarla Karşılaştırılması	45
Tablo 7. Hastalarının Kırık Bölgelerinin Gruplarla Karşılaştırılması	46
Tablo 8. Hastaların Kırık Olgularının Gruplarla Karşılaştırılması.....	46
Tablo 9. Hastaların Ek Hastalıklarının Gruplarla Karşılaştırılması	47
Tablo 10. Hastaların Hgb Verilerin Gruplarla Karşılaştırılması.....	48
Tablo 11. Hastaların Müdahale Sonrası İyileşme Sürelerinin Gruplarla Karşılaştırılması.....	48
Tablo 12. Hastaların Kardiyak Output Monitörü Girdilerindeki Verilerinin Gruplarla Karşılaştırılması	49
Tablo 13. Kardiyak Output Monitörü Girdilerinde Fark ile Hasta Verilerin Karşılaştırılması.....	50
Tablo 14. Kardiyak Output Monitörü Girdilerinde Fark ile Kırık Verilerin Karşılaştırılması.....	51
Tablo 15. Korelasyon Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 16. Model Özeti.....	53
Tablo 17. Regresyon ANOVA tablosu	53
Tablo 18. Regresyon Modelindeki İlişki Dağılımı.....	54

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada kalça kırığı nedeniyle osteosentez uygulanan hastalarda preoperatif ve postoperatif ölçülen kardiyak outputun kırık kaynamasına ve süresine etkisini araştırmayı amaçladık. Literatürde kardiyak outputun cerrahi sonrası değişimi ve kardiyak outputun kırık kaynamasına etkisini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu yüzden proksimal femur kırığı cerrahisi sonrası kardiyak output değişimini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Bu çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Mayıs 2017- Nisan 2018 tarihleri arasında ameliyat edilmiş 72 proksimal femur kırığı hastası dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri, operasyonel verileri, per-op dönem ve post-op dönem kardiyak output takibi, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve rehabilitasyon programı, hastaların tıbbi kayıtlarından elde edildi. Kırık tipi Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Çalışmada Proksimal femoral çivi (PFN) ve Parsiyel kalça protezi (PKP) ameliyatları iki ayrı grupta incelendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 46'sı (%63,89) kadın ve 26'sı (%36,11) erkekti. PKP ameliyatı olan hastalarının yaş ortalaması 79,69 ve PFN ameliyat olan hastaların yaş ortalaması 70,31 olarak hesaplanmıştır. PKP ile tedavi edilen hastalarda en fazla kırık tipi 24 (%66,7) ile boyun kırıkları PFN ile ameliyat edilen hastalarda kırık tipinde 24 (%66,7) İntertrokanterik kırıklar daha fazlaydı. Kırık taraf PKP 21 (%58,3) farklı taraf ve PFN 25 (%69,4) farklı taraf olarak belirtilmiştir. Dominant ekstremitte incelendiğinde PKP 25 (%69,4) sağ ve PFN 32 (%88,9) olarak hesaplandı. İki cerrahi müdahalede en fazla hastaneye başvuru sebebinin basit düşme olduğu belirlendi. Kan replasmanı karşılaştırıldığında PKP 18 (%50) ve PFN 24 (%66,7) herhangi bir kan replasmanı verilmediğini gördük. Hastalarını süregelen hastalıkları ile cerrahi müdahale arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,050$). Cerrahi müdahale ile Geliş Hgb karşılaştırıldığında PKP $11,88\pm 1,67$ ve PFN $12,37\pm 2,07$ olarak hesaplanmıştır.

Cerrahi müdahale ile Geliş Hgb ve Postop Hgb arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,050$). Cerrahi müdahale ile ilk basma, ilk yürüme ve taburcu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,050$). Cerrahi müdahale ile Kardiyak Output farkı PKP $2,47\pm 2,47$ ve PFN $2,31\pm 2,49$ olarak hesaplanmıştır. Cerrahi müdahale ile kardiyak output arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,050$). Hastalarının kardiyak output farkı ile Pre-op Hgb, Post-op Hgb, İlk basma, İlk yürüme, Taburcu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kardiyak output farkı olmayan 29 (%80,6) hasta Kırık tarafı-dominant extremité yönü farklıydı ve Kardiyak output farkı olan 19 (%52,8) hasta Kırık tarafı-dominant extremité yönü aynıdır istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p>0,050$). Kardiyak output ile Kırık extremité ve kırık tarafı-dominant extremité arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p>0,050$). Postop Hgb ile Pre-op Hgb arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu ($p=0,000$).

Kardiyak Output farkına göre açıklayıcı değişkenler arasındaki doğrusal ilişki %43,6 olduğu ve Kardiyak Output değişiminin meydana getirdiği değişimin %19'unun bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı görüldü.

Çıkarımlar: Sonuç olarak PFN ve PKP kalça kırıklarında hastanın yaşı kırık tipi, extremité bölgesi ve kardiyak output değişkenlerinden bağımsız olarak hastalara güvenle uygulanabilir olduğunu düşünüyoruz. Kardiyak output değerlerinin kalça kırığı gibi daha az kanama ve kan replasmanı içeren hastalarda değişmediğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Proksimal femoral çivi, Parsiyel kalça protezi, Proksimal Femur Kırığı,

ABSTRACT

Aim: In this study, we aimed to investigate the effect of preoperative and postoperative cardiac output on fracture healing and duration in patients undergoing osteosynthesis for hip fracture. In the literature, studies investigating the post-surgical change in cardiac output and the effect of cardiac output on fracture healing are limited. Therefore, we aimed to investigate the change in cardiac output after proximal femoral fracture surgery.

Method: This study included 72 patients with proximal femur fracture who were operated on at Pamukkale University Hospital Orthopedics and Traumatology Clinic between May 2017 and April 2018. Demographic data, operational data, pre- and post-op dynam cardiac output follow-up, postoperative complications and rehabilitation program were obtained from the medical records of the patients. Fracture type was classified according to Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) classification. In the study, Proximal femoral nail (PFN) and Partial hip replacement (PKP) surgeries were examined in two separate groups.

Results: Of the patients included in the study, 46 (63.89%) were female and 26 (36.11%) were male. The mean age of the patients who had PCP surgery was 79.69, and the mean age of the patients who had PFN surgery was 70.31. Neck fractures with the highest number of fracture types 24 (66.7%) in patients treated with PCP Intertrochanteric fractures of fracture type 24 (66.7%) were more common in patients operated with PFN. The fractured side was stated as PCP 21 (58.3%) different sides and PFN 25 (69.4%) different sides. When the dominant extremity was examined, PCP was calculated as 25 (69.4%) right and PFN as 32 (88.9%). It was determined that the most common reason for coming to the hospital in two surgical interventions was simple fall. When blood replacement was compared, we found that PCP 18 (50%) and PFN 24 (66.7%) did not receive any blood replacement. There was no statistically significant difference between the ongoing diseases of the patients and the surgical intervention ($p>0.050$). When surgical intervention and Arrival Hgb were compared, PCP was calculated as 11.88 ± 1.67 and PDF as 12.37 ± 2.07 . There was no statistically significant difference between surgical intervention and Arrival

Hgb and Postop Hgb ($p>0.050$). There was no statistically significant difference between the surgical intervention and the times of first pressing, first walking and discharge ($p>0.050$). Cardiac Output difference with surgical intervention was calculated as PKP 2.47 ± 2.47 and PFN 2.31 ± 2.49 . There was no statistically significant difference between surgical intervention and cardiac output ($p>0.050$). There was no statistically significant difference between the cardiac output difference of the patients and Pre-op Hgb, Post-op Hgb, First press, First walk, Discharge. 29 (80.6%) patients without cardiac output difference Fracture side-dominant extremity direction was different and 19 (52.8%) patients with Cardiac output difference Fracture side-dominant extremity direction was the same There is a statistically significant difference ($p>0.050$) . There is a significant difference between cardiac output and fractured extremity and fracture side-dominant extremity ($p>0.050$). A high level of positive correlation was found between Post Op Hgb and Preop Hgb ($p=0.000$).

It was seen that the linear relationship between the explanatory variables according to the Cardiac Output difference was 43.6% and 19% of the change caused by the Cardiac Output variation was explained by the independent variables.

Inferences: In conclusion, we think that PDF and PCP can be safely applied to patients with hip fractures regardless of the patient's age, fracture type, extremity region and cardiac output variables. We think that cardiac output values do not change in patients with less bleeding and blood replacement, such as hip fracture.

Keywords: Proximal femoral nail, Partial hip replacement, Proximal Femur Fracture,

GİRİŞ

Proksimal femur kırıkları, osteoporoz nedeniyle yaşlı popülasyonda çok yaygındır (1). Bojan ve ark.'nın yakın tarihli bir çalışmasında, 3066 kalça kırığını değerlendirirken kırık tipinin ve ameliyat şeklinin hastanın mobilizasyonu açısından çok kritik tercihler olduğunu bildirmiştir (2).

Şiddetli osteoporoz ve zayıf kas elastikiyeti nedeniyle yaşlılarda oluşan femur başı kırıkları genellikle parçalı ve yüksek enerjili olma eğilimindedir. Ek olarak, yaşlılar çok sayıda ek hastalığa ve ek fiziksel zayıflığa sahip olma eğilimindedir. Bu nedenle uygun bir tedavi tasarlanmazsa hastanın mobilizasyon şansı son derece düşüktür.

İntertrokanterik kırığı olan yaşlı hastalara genellikle yaşam sonu kırıkları denir (3). Bu tür bir kırık tedavisinin temel amacı, uzuvlar için hastaların yürüme yeteneklerini mümkün olan en kısa sürede geri kazanmalarına yardımcı olabilecek stabil ve etkili kemik desteği sağlamaktır (4). Bu tür kırıklar için sıklıkla tercih edilen tedavi intramedüller fiksasyondur (4-6).

Bu çalışmada kalça kırığı nedeniyle osteosentez uygulanan hastalarda preoperatif ve postoperatif ölçülen kardiyak outputun retropektif olarak kırık kaynamasına ve süresine etkisini araştırmayı amaçladık.

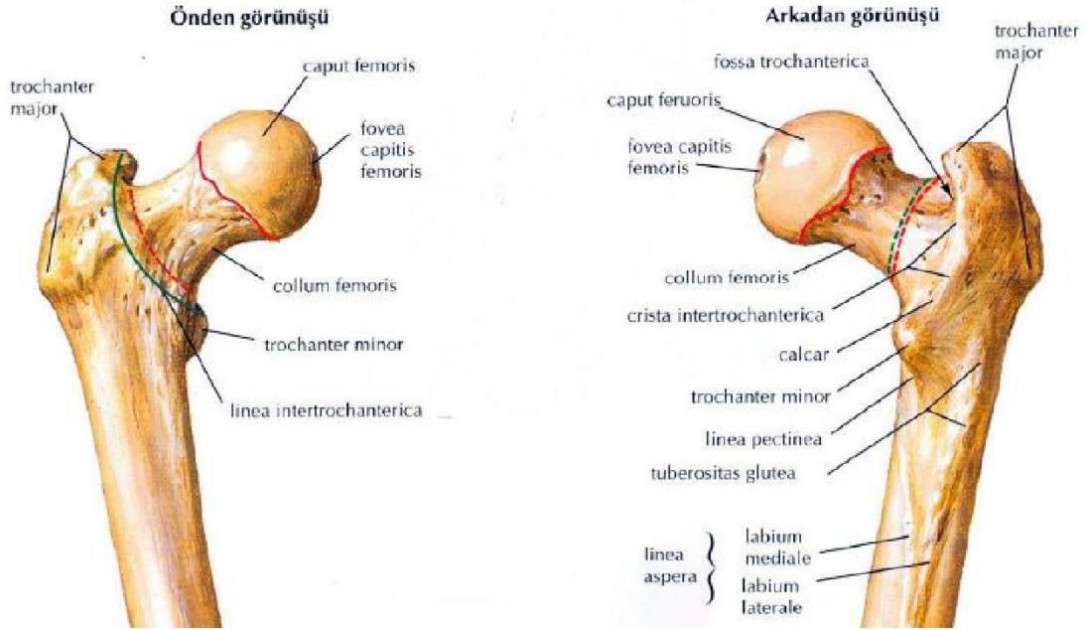
GENEL BİLGİLER

Kalça Anatomisi

Kemik Yapısı

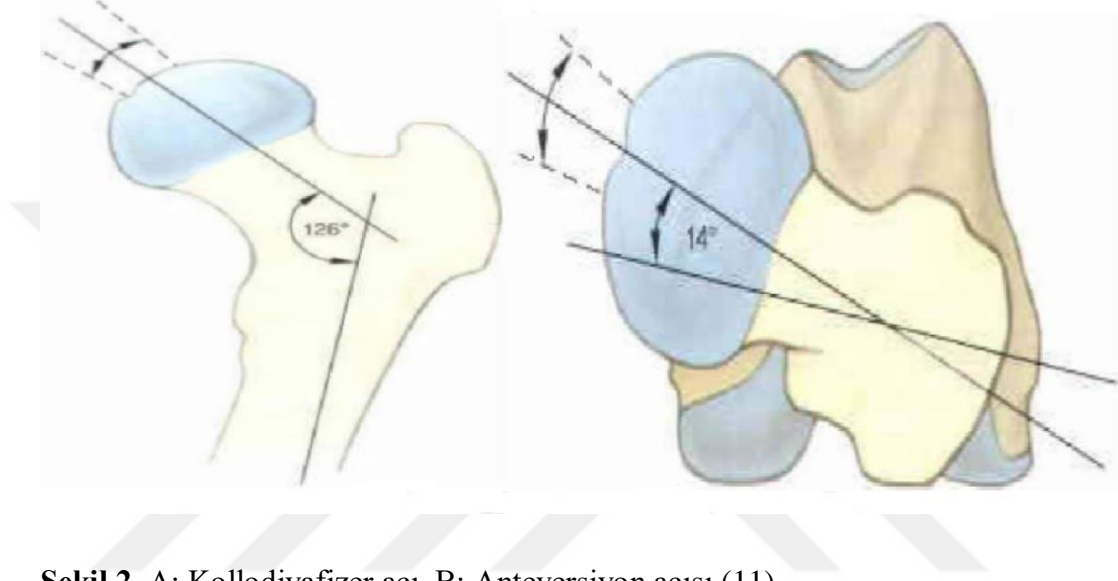
Femur: İnsan vücudundaki en uzun kemiktir ayrıca vücut postürünün korunması ve ayakta durmasında çok önemli role sahip olduğu için aynı zamanda en kuvvetli kemiktir. Femur üst bölgesi anatomik olarak; baş, boyun, trokanterik ve subtrokkanterik bölgeden oluşur (7).

Femur başı: Femur başı hyalin kıkırdakla kaplıdır ve yaklaşık olarak bir kürenin üçte ikisi büyüklüğündedir. Tam bir küre olmamakla beraber daha çok sferoid şekilli kısmen ovoid yapıdadır. Anterosüperomediale uzanarak asetabulum ile eklem yapar. Femur başının orta kısmında ligamentum capitis femoris yapıştığı fovea capitis bulunur ve fovea capitis kıkırdak ile kaplı değildir (8) (Şekil 1).



Şekil 1. Proksimal femur anatomisi (8)

Femur boynu; Kişiden kişiye farklılık göstermekle beraber yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Femur uzun aksı ile mediale açılarak femur cismini femur başına bağlamaktadır (Şekil 1). Femur boynu ve femur cismi arasındaki açı ortalama 125–135° olan cisim boyun açısı (kollo-diafizer) veya inklinasyon açısı görülmektedir. Yaşlılarda ise bu açı yaklaşık 120°'dir (9). Femur boynu ile femur kondilleri arasında aksiyel planda 10°-15°'lik bir anteversiyon açısı mevcuttur (10)(Şekil 2).



Şekil 2. A: Kollodiyafizer açısı. B: Anteversiyon açısı (11)

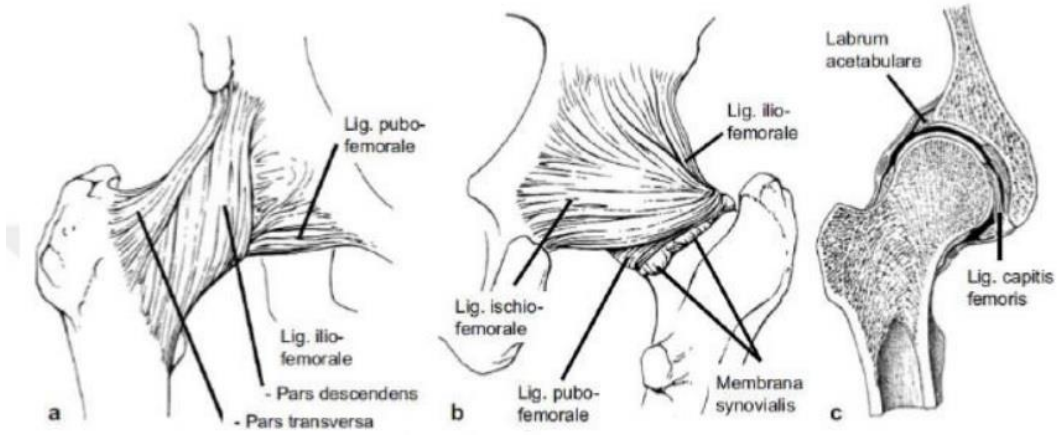
Ligament Yapıları

İliofemoral Ligament: Kalçanın en önemli bağıdır. Kalçanın hiperekstansiyonunda ve iç rotasyonunda gerilir ve kalçanın aşırı hiperekstansiyonuna engel olur (Şekil 3).

İskiofemoral Ligament: Kalça fleksiyonu ile gevşer, femur başı ve asetabulum arasındaki temas yüzeyini azaltarak hareketi kolaylaştırır.

Pubofemoral Ligament: Kalça abduksiyonunda gerilir ve adduksiyonu kolaylaştırır.

Kapitis Femoris Ligament: Kalça ekleminin iç bağıdır. İçinden a. capitis femoris (medial epifizyel damar) geçer (12).



Şekil 3. Kalça Eklemi Bağları

Kalça Eklemine Etkileyen Kaslar

Gluteal bölge kasları

M. Gluteus maximus: Os ilium ve sakrum dış kenarından başlar. Derin lifler femurda tuberositas gluteaya yapışır. Diğer lifler tensor fasya latanın aponevrozu ile birleşir, iliotibial bandın yapısına katılır. Kalça eklemine en kuvvetli ekstansörüdür. Aynı zamanda bu kasın bazı lifleri adduksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Bu kas n. gluteus inferior ile innerve edilir. Kalça eklemi 90 derece fleksiyonda iken kalçaya abduksiyon yaptırır. Gövdenin lateral stabilizasyonunda rol alır (12).

M. Gluteus medius: Os iliumun dış yüzünde linea glutea superior ile linea glutea posterior arasındaki bölgeden başlar. Aşağıya ve dışarıya doğru uzanarak kısa bir tendon vasıtası ile trokanter majorun üst ve arka dış kısmına yapışır. Kalçanın en kuvvetli abduktörüdür. Ayrıca ön lifleri femura fleksiyon hareketi yaptırır. Bu etki kalça fleksiyonda iken daha da fazla olur. Ayrıca bazı lifleri kalçaya iç ve dış rotasyon, ekstansiyon yaptırır. N. gluteus superior tarafından innerve edilir (13).

Gluteus medius kası biyomekanik olarak; kalçanın en önemli abduktör ve iç rotatör kasıdır. Başta orta parçası olmak üzere kalçanın abduksiyonunun %60'ını üstlenmektedir (14). Ağırlık aktarma sırasında femur başının ve pelvisin stabilizasyonunu sağlamaktadır. Yürürken pelvisi, yere basan bacak tarafına çekerek,

pelvisin düşmesini engellemektedir. Bu yönüyle gluteus medius kası, kalçanın en önemli stabilizatörlerinden birisidir. Fonksiyonunun bozulması durumunda Trendelenburg yürüyüşü görülmektedir (13). Yapılan çalışmalar gluteus mediusun maksimum istemli izometrik kasılma sırasında, farklı egzersizlerde farklı oranlarda çalıştığını göstermektedir. Bunlar; yan yatışta kalça abduksiyonu (%81), tek ayak squat (%64), bant ile lateral yürüme (%61), karşı taraf pelvik tilt (%57), Öne adım alma (%44), karşı bacak kalça abduksiyonu (%42), yana adım alma (%38), mini squat (%36), ayakta duruş pozisyonunda ağırlık aktarılmayan bacakta kalça abduksiyonu (%33) (12).

M. Gluteus minimus: Gluteus medius kasının derininde yer alır. Yukarıda linea glutea superior, aşağıda linea glutea inferior, arkada incisura iskiadikum major ve os koksanın ön kenarı ile sınırlanmış geniş bir bölgede periosta yapışarak başlar. Kalın bir tendon ile trokanter majorun ön yüzüne yapışır. Fonksiyon bakımından gluteus mediusa benzer. N.gluteus superior tarafından innerve edilir. Gluteus medius ve minimus pelvik tilti kontrol ederler. Yürüme ve koşma esnasında karşı taraf ekstremite salınım fazında iken ya da karşı taraf ekstremite kaldırılmışken, gövdeyi dik durumda tutarlar (14).

Tensor fasya lata: Spina iliaca anterior superiorundan başlar, büyük trokanterin altında kas lifleri tendon haline gelir ve fasya latanın yapısına katılır. N.gluteus superior tarafından innerve edilir. Kalçaya abduksiyon ve fleksiyon yaptırır. İç rotasyona yardımcı olur (12).

Dış Rotatörler kasları: Gluteus minimus kasının arkasında bulunan bu kas grubunu altı kas oluşturur. Sakral pleksus ve siyatik sinir ile uyarılırlar. Bu grupta şu kaslar bulunur;

1- M. Piriformis: Sakrumun ön yüzünden ve büyük siyatik notchdan başlayıp büyük trokanterin üst sınırına yapışır. Kalçanın dış rotasyonunda görevli olup abduksiyonunda da görev alır. Nervus Piriformis tarafından innerve edilir.

2- M. Gemellus Superior: İskial çentikten başlayıp büyük trokanterin medialine yapışır. Muskulus piriformis ile beraber dış rotasyon ve kalça abdüksiyonunda görev alır. Sakral Pleksustan direkt olarak çıkan Nervus Obturatorus Internus tarafından innerve edilir.

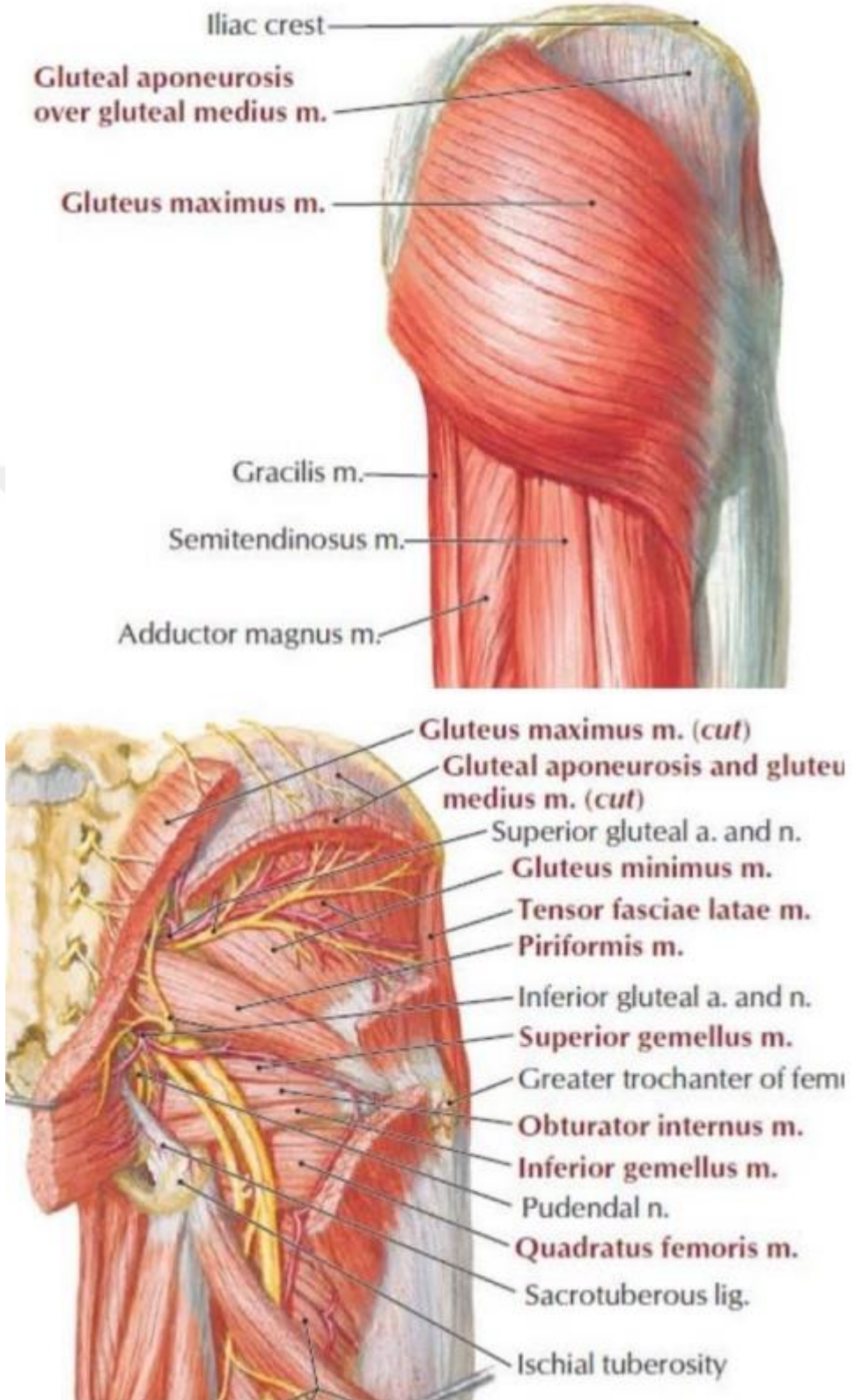
3- M. Obturator Internus: Obturator foramenin arka yüzünden başlar. Gemellus superior ve inferiorla beraber büyük trokanterin medial yüzüne yapışır. Kalça dış rotasyonunda ve abdüksiyonunda görevlidir. Sakral Pleksustan direkt olarak çıkan Nervus Obturatorus Internus tarafından innerve edilir.

4- M. Gemellus Inferior: Tuber iskiadikumun arka yüzünden başlar büyük trokanterin iç yüzüne yapışır. Gemellus superior ve obturatorus internus ile beraber dış rotasyon ve kalça abdüksiyonunda görevlidir. Sakral Pleksustan direkt olarak çıkan Nervus Kuadratus Femoris tarafından innerve edilir.

5- M. Kuadratus Femoris: İskial tuberkülün lateral yüzeyinden başlar. Kuadrat tüberkül ve intertrokanterik krestin arka yüzüne yapışır dış rotasyonda görev alır. Sakral Pleksustan direkt olarak çıkan Nervus Kuadratus Femoris tarafından innerve edilir.

6- M. Obturator Eksternus: Obtrator foramenin anteriorundan köken alır. Büyük trokanterin medial yüzüne yapışır. Kalça dış rotasyonu ve addüksiyonunda görev alır. Nervus Obturatorus tarafından innerve edilir.

Bu kasların primer görevi kalçaya dış rotasyon yaptırmaktır. M. Obturator eksternusun bazı lifleri kalçaya iç rotasyon da yaptırır. Ayrıca yürüme esnasında da anterior adduktor kasların medial rotasyon hareketini nötralize eder (13)(Şekil 4).



Şekil 4. Gluteal bölge kasları ve inervasyonları (12)

Anterior Bölge Kasları

M. iliopsoas: Bu kas psoas major ve iliakustan oluşmuştur. Psoas majör kası, torakal 12 ve lomber vertebraların yan yüzlerinden ve transvers çıkıntılardan; iliakus kası da fossa iliakadan ve sakrumun pelvis yüzünün dışına yapışarak yaygın olarak başlar. Ligamentum inguinalenin altından geçip, birleşik tendon olarak trokanter minöre yapışır. Kalçanın en kuvvetli fleksörüdür, ayrıca bir miktar dış rotasyon yaptırır. Ayrıca trokanter minöre yapıştığı için kırık durumunda onu superiora deplase etmektedir (14). Femoral sinir tarafından innerve edilir.

M. Sartorius: Spina iliaca anterior superiordan başlar. Tibiannın üst ucunda tuberositas tibiannın altında ve anteromedialine yapışır. Dize ve kalçaya fleksiyon yaptırır. Kalçaya bir miktar abduksiyon ve dış rotasyon yaptırır (12). Femoral sinir tarafından innerve edilir. Kalça iç rotasyonu ve ekstansiyonu ve addüksiyonu pozisyonunda gergin halde bulunur.

M. Kuadriceps: bu kas grubunun 4 komponenti vardır.

- *M. Rectus femoris:* Origosunda iki başlıdır. Düz başı spina ilaka anterior inferiordan, asetabuler başı asetabulum üst dudağından başlar ve patellanın kaidesinde sonlanır. Kalçaya fleksiyon, dize ekstansiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir (13).

- *M. Vastus medialis:* Linea intertrokanterikanın alt kısmından ve linea asperadan başlar, femuru iç taraftan sarar, bir kısım lifleri intermediusa karışır, bir kısmı patella iç yan yüzüne yapışır. Dize ekstansiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir.

- *M. Vastus lateralis:* Trokanter major distalinden linea asperadan başlar. Bir kısım intermedius liflerine karışır, bir kısım patella dış yan kenarına yapışır. Dize ekstansiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir.

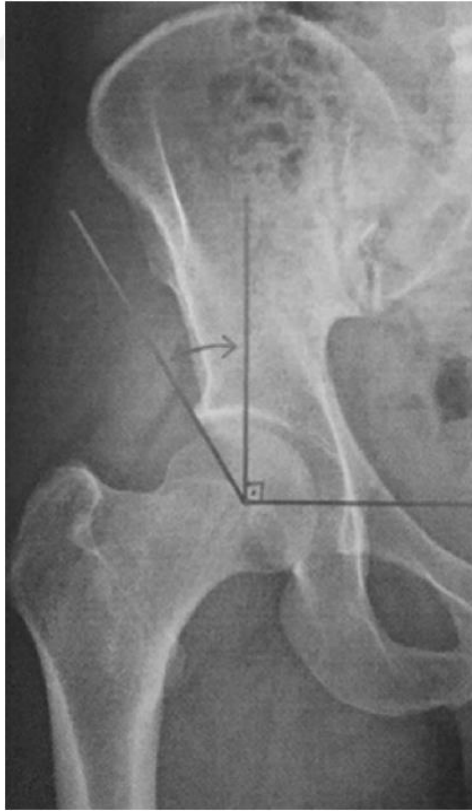
- *M. Vastus intermedius:* Linea intertrokanterikanın altından başlar, femur ön yüzünde seyrederek ilerler, patellar ligaman yapısına katılır. Diz ekstansiyonunda görevlidir (12). Femoral sinir tarafından innerve edilir.

Adduktor Kaslar

M. Adduktor brevis, M. Adduktor longus, M. Adduktor magnus, M. Gracilis bu grup kasları meydana getirirler. Bu kaslar pubis tuberkülünden başlar. Femur iç yan yüzündeki linea aspera ve suprakondiler bölgesine yapışır. Kalçaya adduksiyon yaptırırlar. Trokanter altı kırıklarda distal parçayı mediale çekerler. N. obturatorius tarafından innerve edilirler (14).

Kalça Eklem Biyomekaniği

Kalça eklemi, omuz eklemi gibi vücudun en hareketli eklemlerinden biridir. Ancak kalça eklemi, femur başının asetabulum içinde yeterince örtülmüş olması ve uyumu sebebiyle omuza göre daha stabildir. Asetabuler örtünme, kalça biyomekaniği uygunluğu için önemli bir unsurdur. Asetabuler örtünme derecesi Wiberg açısıyla değerlendirilir ve normali $26^{\circ} \pm 6^{\circ}$ 'dir. Wiberg'in merkez kenar açısı, pelviste Perkins çizgisi ile femur başının merkezinden asetabulumun yan kenarına kadar olan çizginin oluşturduğu açıdır.



Şekil 5. Wiberg açısı ölçümü

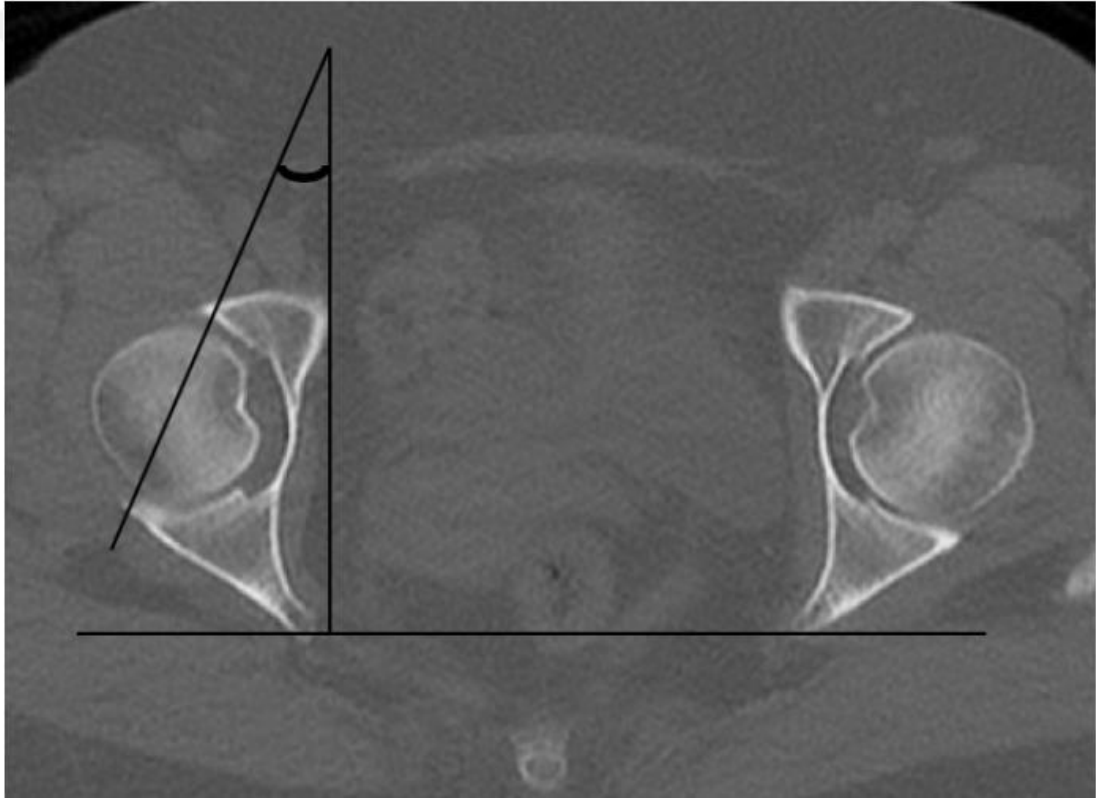
Femur başının asetabulum tarafından yetersiz örtünmesi, asetabulumun anormal yönlenmesi ve yetersiz yük taşımasıyla sonuçlanır. Femur başının kalça eklem kapsülü içerisinde uygun pozisyonunu, eklemden stabiliteyi ve hareketini sağlayan; femurun ve asetabulumun bir diğeri iki önemli anatomik özelliği olan femoral baş-boyun offseti ve asetabuler anteversiyon'dur. Femoral baş-boyun offseti; femur başı ve boyununun en üst kısımları arasındaki mesafedir (15)(Şekil 6).



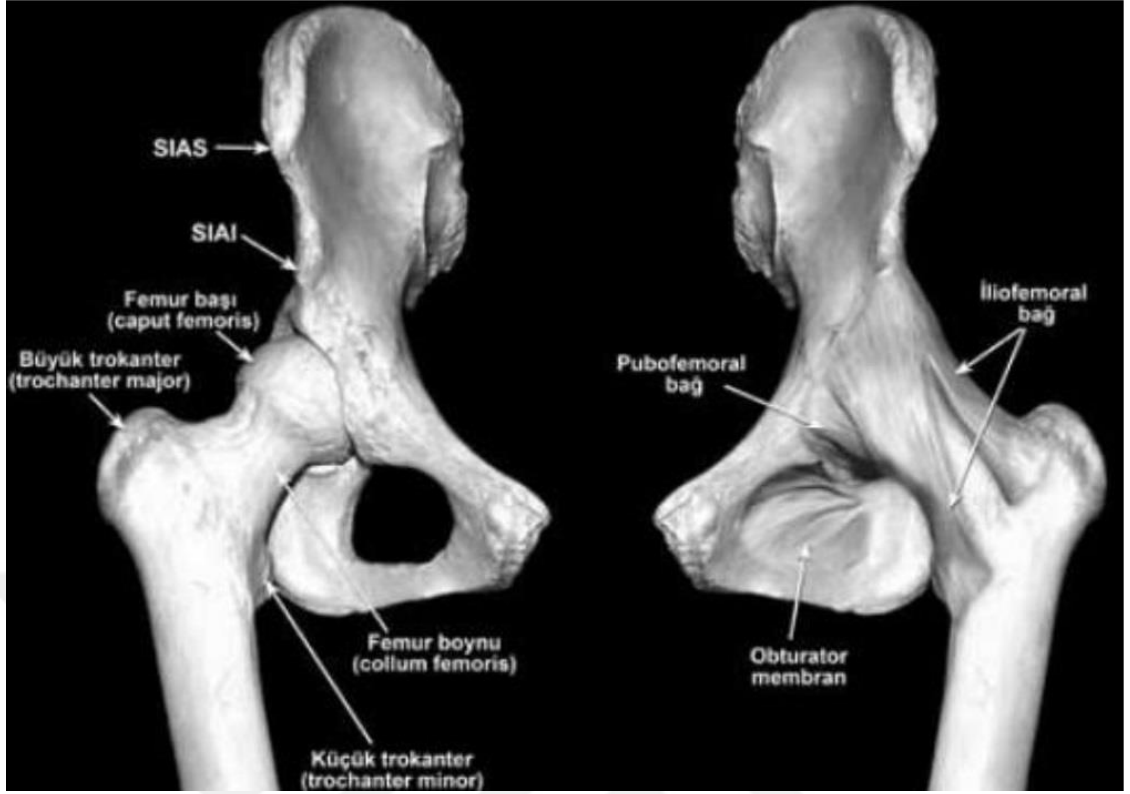
Şekil 6. Femoral baş-boyun ofseti

Bu mesafe femur boynu uzun aksı boyunca çizilen çizgiye (kesintisiz çizgi) paralel olarak femur başının (kesintili küçük çizgiler) ve femur boynunun (kesintili büyük çizgiler) en üst noktalarından çizilen çizgilerden oluşur (15).

Bu mesafe, asetabuler labrumu sıkıştırmadan eklem hareket açıklığına tam izin verecek miktarda olmalıdır. Aksi takdirde femoral baş-boyun offsetinin azalması sonucu “Femoroasetabuler sıkışma sendromu” (FAS) oluşabilir. Asetabulumun normaldeki anteversiyonu, femur başıyla normal ilişkisinin devamı için gerekli, sıkışmanın olmaması için de önemlidir. Asetabuler anteversiyon, asetabulumun anteriora doğru yönelişini ifade eder (Şekil 7). Normal değeri ortalama 20° ’dir (16).



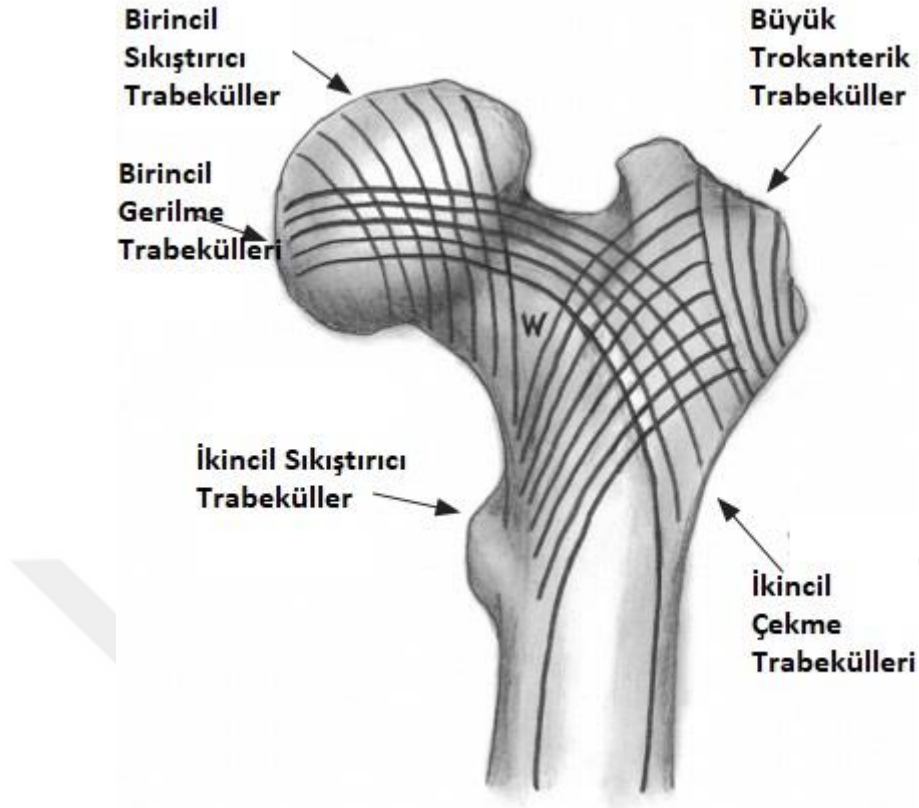
Şekil 7. Asetabuler anteversiyon açısı



Şekil 8. Kalça eklemine oluşturan önemli kemik yapılar

Şekilde yumuşak dokular uzaklaştırılarak kalça eklemine oluşturan önemli kemik yapılar gösterilmektedir. Sağda ise kapsüler bağların önden görünümü verilmiştir. İliofemoral bağın iki bandı arasındaki alan eklem kapsülünün en zayıf bölgesidir (15).

Beş trabeküler kemik grubu femur başı ve boynunu destekler. En yoğun süngerimsi kemik medial femur boynunda, kalkarda yoğunlaşır ve birincil sıkıştırıcı trabeküller olarak bilinir. Femur başının alt kısmından üst bölge boyunca kavisli bir şekilde uzanan ve büyük trokanterin hemen distalinde lateral femurda biten birincil germe grubu yer alır. Bu iki primer trabekül grubu femur başının merkezinde çaprazlanarak yoğun kemik oluşturur. Bununla birlikte, femur boynunda, üç trabekül grubunun kesişme noktaları arasında oluşan, Ward üçgeni (Şekil 9) olarak bilinen göreceli bir zayıflık alanı mevcuttur (17).



Şekil 9. Ward üçgeni

Kalça mekaniğinin anlaşılabilmesi ve fonksiyonlarının öğrenilmesi; kalça sorunlarıyla ilgili tedavi seçeneklerinin geliştirilebilmesi, rekonstrüktif işlemlerin planlanması ve kalça protezlerinin geliştirilmesinde büyük önem taşır. Kalça eklemi, günün her anında az ya da çok değişmekle beraber bir miktar yüke maruz kalır. Bu yük; merdivenden inme ve çıkma, sandalyeden kalkma, oturma, çömelme, koşma gibi hareketlerle de değişir. Normalde sagittal planda 120° – 130° fleksiyon, 10° – 15° ekstansiyon yapılabilir (18).

Kalça fleksiyonu; kaslar, kemikler ve kapsülo-ligamentöz yapılar tarafından kısıtlanabilir. Kalça ve diz eklemi kat eden hamstring kas gruplarından ötürü, diz ekstansiyondayken kalça fleksiyonu azalır (18). İliofemoral bağ, kapsülün ön kısmı ve kalça fleksörleri de ekstansiyonu azaltır. Kalça fleksiyondayken, iç rotasyon 0° – 70° arasında, dış rotasyon da 0° – 90° arasında değişir (19). Kalça ekstansiyonunda çevre yumuşak dokular daha çok gerilim altında olduğundan, kalça iç rotasyon ve dış rotasyon hareketleri azalır. Asetabulumun ya da femurun anteversiyonunda değişiklik olması durumunda, rotasyonel hareket açıklıkları değişir; artabilir veya

azalabilir. Her iki kemik anteversiyonu da azalırsa iç rotasyon açıklığı azalır, artarsa buna paralel şekilde iç rotasyon da artar. Anteversiyon dereceleri artarsa dış rotasyon azalır; azalırsa da dış rotasyon artar. Kalça eklem hareketinin toplamına pelvisin hareketi de dahildir. Dizler fleksiyondayken kalça eklemi fleksiyonunun %26'sını lumbopelvik rotasyon ile sağladığı, dizler ekstansiyondayken de bu oranın %39 olduğu görülmüştür (20).

Günümüze görülme sıklığı artan femoroasetabular sıkışma sendromunda da olduğu gibi, femur proksimalinde ve asetabulum kenarında oluşan dejeneratif değişiklikler kalça eklemine hareket kısıtlılıkları ve fonksiyonel bozukluklara neden olabilmektedir (21). Bu gibi durumlarda, eklem hareket açıklığının devamlılığının sağlanması için pelvisin rotasyon hareketi kompensatuvar amaçlı daha erken devreye girer.

Kalça Eklem Hareketleri

Kalça eklemi uzayda üç boyut üzerinde her yöne olmak üzere büyük bir hareket açıklığına izin vermektedir. Bu eksenler ve hareketler şunlardır (10);

Sagittal Eksen: Bu ekseninde kalça eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yapar. Normal kalça fleksiyonu yaklaşık 135° dir. Normal kalça ekstansiyonu 10° – 30° dir (22).

Frontal Eksen: Bu ekseninde kalça eklemi abduksiyon ve adduksiyon hareketlerini yapmaktadır. Abduksiyon kalça nötralde ve diz ekstansiyonda iken 40° – 50° ; kalça fleksiyonda iken 90° dir. Adduksiyon ekstansiyonda 10° kadar, kalça fleksiyonda iken 40° dir (10).

Transvers Eksen: Bu ekseninde kalça eklemi iç ve dış rotasyon hareketlerini yapmaktadır. Kalça ve diz 90° fleksiyonda iken iç rotasyon 60° , dış rotasyon 40° dir. Kalça ve diz ekstansiyonda iken iç rotasyon 35° – 40° , dış rotasyon 10° – 15° dir. Bunun sebebi ise ekstansiyonda gergin olan bağların fleksiyonda gevşemesidir (22).

Tablo 1. Gündelik yaşamda sık yapılan hareketlerde ölçülen maksimum kalça hareketlerin planlara göre dağılımı

Aktivite	Hareket düzlemi	Derece (°)
Ayak yerdeyken ayakkabı bağlama	Sagittal	124
	Frontal	19
	Transvers	15
Ayak karşı uyluktayken ayakkabı bağlama	Sagittal	110
	Frontal	23
	Transvers	33
Sandalyeye oturup kalkma	Sagittal	104
	Frontal	20
	Transvers	17
Yerden bir şey almak için alçalma	Sagittal	117
	Frontal	21
	Transvers	18
Çömelme	Sagittal	122
	Frontal	2836
	Transvers	26
Merdiven çıkma	Sagittal	67
	Frontal	16
	Transvers	18
Merdiven İnme	Sagittal	36

Tablo 1’de görüldüğü üzere, 120°’lik fleksiyon ve 20°’lik dış rotasyon-abduksiyon hareketleri pek çok gündelik aktivite için gereklidir. Yaşlandıkça kişinin kalça fleksiyonekstansiyon açıklığı ve adım aralığı azalır (23).

Tablo 2. Yürüme fazlarına göre kalça hareketlerinin özellikleri (10)

Yürüme fazı	Kalça kareketi	Aktif kaslar
Duruş		
Topuk teması	30° fleksiyon	Hamstringler, glutesu maksimum
Duruş ortası	0° fleksiyon-ekstansiyon	Glutesu medius-minimus-tensor fasya lata
Duruş sonu	10° ekstansiyon	İliakus
Salınım öncesi	0° fleksiyon-ekstansiyon	İliakus-adduktor longus
Salınım		
Salınım başı	20° fleksiyon, 5° abduksiyon	İliopsoas, rektus femoris, grasilis, sartorius
Salınım ortası	20°-30° fleksiyon	İliopsoas, grasilis, sartorius
Salınım sonu	30° fleksiyon	Hamstringler, glutesu maksimum

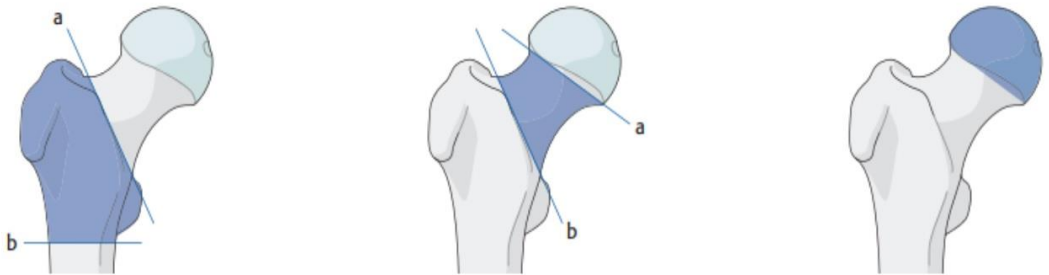
Proksimal Femur Kırığı

Osteoporoz komplikasyon gelişmedikçe asemptomatik bir hastalıktır. Osteoporozun en önemli komplikasyonu kırık gelişimidir. Osteoporotik Proksimal Femur Kırıkları (PFK) genellikle ayakta durma seviyesinde düşme sonucu meydana gelir. Vertebra kırıkları ise düşük şiddetli travma olmadan günlük aktiviteler sırasında da meydana gelebilir. Kırığa bağlı olarak ağrı, kısıtlılık, deformiteler gelişebilir. Ülkemizde yapılmış bir çalışmaya göre osteoporotik PFK çevresel nedenlerden daha çok denge bozukluğu nedeniyle geliştiği ve düşmelerin sağa ya da sola düşme şeklinde geliştiği tespit edilmiştir (24).

Osteoporotik kırıkların %20'sini PFK oluşturmalarına rağmen, PFK 50 yaş üzeri kadın ve erkeklerde osteoporotik kırığa bağlı ölümlerin ana sebebidir (25). PFK eklem kıkırdağı ile küçük trokanterin 5 cm altına kadar olan seviyede meydana gelen kırıkları kapsamaktadır (26). Kapsülün eklem yapışma yerinin proksimalinde yer alan kırıklar kapsül içi kırıklardır. Bu kırıklar femur boyun ve femur başı kırıklarından oluşmaktadır. Femur trokanterik kırık ise kapsül dışı kırıktır. Femur üst uç kırıkları AO Müller sınıflamasına göre (Tablo 3) trokanterik, boyun ve baş kırıkları olarak 3'e ayrılmıştır (27) (Şekil 7).

Tablo 3. Müller AO Femur Üst Uç Kırıkları Sınıflaması.

Tip A: Kapsül dışı, femur trokanterik kırıkları
Tip B: Kapsül içi, femur boyun kırıkları
Tip C: Kapsül içi, femur başı kırıkları



Şekil 10. Müller AO Femur Üst Uç Kırıkları Sınıflaması

İnsidans Ve Mortalite

İntertrokanterik kırıkların insidansı gittikçe artmaktadır. Amerika'da yılda 250.000 olgu görülmekte ve 2040'ta bu sayının 500.000 olacağı tahmin edilmektedir (28). 10 hastanın 9'u 65 yaş üstünde ve dört kırıktan üçü bayanlarda olmaktadır. Yaş arttıkça instabil ve parçalı kırık gözlenme oranı da artmaktadır. Kemik yoğunluğu 0,6 gr/cm² 'nin altında olan bayanlarda yılda %16,6 oranında kalça kırığı gözlenirken, 1 gr/cm² ve üzeri olgularda çok nadir kırık saptanmıştır (29).

Osteopeni ve kırık ilişkisi cinsiyet ve menopozdan bağımsızdır (29). İntertrokanterik femur kırıkları, ileri yaş hastaların önemli oranda mortalite ve morbidite sebebidir. Kırık yüzeyi geniş olduğundan yaklaşık 800-1200 cc kadar kanama gerçekleşebilir. Bu durum ileri yaşta güçlükle dengede duran solunum, dolaşım, mental fonksiyonlarını hızlı bir şekilde bozar ve yüksek oranda ölüm gözlenebilir.

Erken cerrahi uygulamanın mortalite üzerine etkisi oldukça tartışmalı bir konudur. Literatürde erken cerrahinin mortaliteyi azalttığını belirten yayınlar (30-33) olduğu gibi herhangi bir etkisinin olmadığını belirten yayınlar da mevcuttur (34, 35). Ameliyat sonrası bir yıllık dönemin ardından, yaşam beklentisi normal yaş grubuna dönmektedir (36).

İleri yaş, erkek cinsiyet, demans, kırık öncesi ve sonrası hareket azlığı, ek dahili problemler, postoperatif komplikasyon varlığı, ameliyata kadar geçen sürenin uzunluğu, kalça kırığı olan hastalarda mortaliteyi artıran başlıca sebeplerdir (36, 37).

Etyopatogenezi

Osteoporosis Foundation tarafından yapılan çalışmaya göre tüm dünyada 2025 yılı itibari ile yıllık 2,6 milyon ve 2050 yılı itibari ile yıllık 4,5 milyon kalça kırığı olması beklenmektedir (38). Kalça kırığı bulunan hastaların 1 yıl içerisinde ölüm oranı %10-40 arasındadır (39).

Kalça kırıkları, ileri yaşlardaki insanlarda çok yıkıcı yaralanmalardır. Genç bireylerdeki intertrokanterik kırıklar genelde motorlu taşıt kazaları veya yüksekten

düşme gibi yüksek enerjili yaralanmalar sonucu oluşur. Yaşlılarda intertrokanterik kırıkların %90'ı basit düşmeler sonucu oluşur (40).

İntertrokanterik kırıklar, diğer PFK'ya göre daha ileri yaşlarda görülür. Bu hastalar hemoglobin değerleri düşük, fiziksel aktivite kabiliyeti azalmış ve yüksek oranda diğer tıbbi sorunları olan hastalardır (41). Yaşa bağlı yapılan çalışmalarda osteoporozla ilgili meydana gelen kırıkların, en çok intertrokanterik kalça kırığı olduğu gösterilmiştir (40).

Kadınlarda kalça kırıkları erkeklerden daha fazla görülür. Kadınlarda pelvis biraz daha geniştir. Osteoporoz erken gelişir ve aktivite azdır. Ayrıca kadınlar erkeklerden daha uzun yaşarlar. Osteoporotik kadınlarda intertrokanterik kalça kırığı çok fazladır (42).

Klinik Bulgular Ve Tanı

Ayrılmış kırıklar belirgin bir biçimde belirti verir. Hasta ayağa kalkamaz ve yürüyemez. Diğer yandan ayrılmamış kırıklı bazı hastalar az bir ağrı duyarak ayağa kalkabilir ve yürüyebilir. Durum nasıl olursa olsun kalça ve uyluk ağrısı olan bir hastanın kalça kırığı akılda tutularak değerlendirilmesi uygundur (43). Öyküde tüm kırıklarda olduğu gibi oluş mekanizması önem taşır. Yaşlılarda düşük enerjili bir düşme sorumlu iken genç erişkinlerde yüksek enerjili travma öyküsü vardır. Stres kırığı olan hastalar özellikli bir travma öyküsü veremese de fiziksel aktivitelerinin tipi, uzunluğu ve sıklığının değişimi konusunda sorgulanmalıdır. Travma öyküsü olmayan sedanter hastalarda patolojik kırıklar akılda tutulmalıdır.

Fizik Muayene

Stres kırıklarında, ayrılmamış kırıkta veya impakte olmuş bir kırıkta hasta muayeneye hafif bir kalça ve uyluk ağrısı ile yürüyerek gelebilir. Ekstremitede bir deformite yoktur. Büyük trokanter üzerinde palpasyonla ağrı saptanabilir. Eklem hareketleri ağrılı olabilir.

Ayrılmış kırıklarda fizik muayenede, tipik olarak etkilenen ekstremitede kısalık ve 90 dereceye kadar dış rotasyon deformitesi görülür. Adduktor kasların

çekmesine bağlı olarak kırık taraf alt ekstremitede adduksiyon deformitesi görülebilir. Hasta kırık olan ekstremitesine ağırlık veremez. Trokanter bölgesi palpasyonla hassastır. Ayrıca, şiddetli ağrı hisseder.

Radyolojik İnceleme

PFK standart radyolojik incelemesi pelvis ön-arka grafisi, etkilenen kalçanın ön-arka ve yan grafilerinden oluşur (43). Özellikle ayrılmamış kırıkların aydınlatılmasında pelvis ön-arka grafisi, sağlam kalça ile etkilenen kalçanın karşılaştırılmasına imkân sağlar. Kalça ön-arka grafisi çekilirken uyluğun 10-15 derece iç rotasyona alınması femur boynunun anteversiyonunu yenecek ve proksimal femurun gerçek ön-arka grafisinin çekilmesini sağlayacaktır. Lateral kalça grafisinde özellikle posterior korteksteki kırık fragmanların değerlendirilmesi ve proksimal fragmanın sagittal plandaki oryantasyonunun anlaşılması açısından önem taşır. Çok parçalı kırıkların konfigürasyonunun anlaşılması açısından bilgisayarlı tomografi kullanılabilir.

Bazen intertrokanterik kırıklar ilk grafilerde gözlenemeyebilir. PFK şüphesi yüksek olan ve radyografide bir patoloji gözlenmeyen bu grup hastalarda Tc99m-fosfat kompleksleri ile yapılan kemik sintigrafisinden faydalanılabilir. Travmadan 48-72 saat sonra çekilen kemik sintigrafisinin duyarlılığı %100'dür (44). Günümüzde manyetik rezonans inceleme ile kemik sintigrafisinden çok daha kısa sürede ve tekrara gerek kalmadan tanıya ulaşılabilir (43).

Kalça Kırığı Tarihçesi

Kalça kırıkları ile ilgili ilk yazılı bilgiler, M.Ö 460-375'de Hipokrat'ın "Kırık ve Çıkıkların Tedavisi" kitabındaki yazılarına kadar uzanmaktadır. Fransız Ambrose Pare 1510-1590 yıllarını kapsayan PFK ile ilgili ilk bilimsel araştırmayı yapmış ve konservatif takip ile ilgili bilgiler vermiş (22).

Van Langenbeck 1850'de ilk internal tespiti uygulamış, 1852'de Mathysen alçı ile tedavi denemiş, 1861'de Buck konservatif tedavide traksiyondan bahsetmiştir. 1867'de Philips femur boyun kırıkları için kısıklık ve deformite önleyici longitudinal ve lateral traksiyon uygulamıştır (45).

1902'de Whitman kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama yapmış. 1907'de İsviçreli Steinmann ve Alman Kirschner iskelet traksiyonunu çiviler ile uygulamışlar. 1923'de İngiltere'de Russell diz altından askılı hareket imkânı vererek dinamik traksiyonu uygulamış ve sonrasında buna Pearson eki ve Thomas ateli de eklenmiştir. Da Costa 1907, Delbert 1919, Martin ve King 1920'de geliştirdikleri çivi ile osteosentezi denemişlerdir. Smith Peterson 1925'de üç kanatlı çiviye uygulamıştır. Daha sonraları Thronton, Johanson ve Westcott çiviye kanüllü yapmış ve kılavuz teli kullanmışlardır. Jewett 1941' de çivi ve yan plağı kullanmış; Blount 1943'de, A.T. Moore 1944'de femur başına yönelen kaması olan plağı uygulamışlardır. Neufield 1944'de, Bosworth 1945'de yine kamalı plakları, 1946'da Mclaughlin, Smith Peterson çivisi ile femura dayanan plağı somunlu menteşe ile sıkılarak ayarlanabilir açılı plaklar haline getirip uygulamışlardır (22).

1946'da Scott eksternal fiksator denemiş, 1970'lerde Richard's firması kayan ve kompresyon yapan çivi üretmeye başlamıştır. Küntscher, subtrokanterik ve trokanterik kırıklarda kendi üretimi çiviye kullanmıştır ve bu çivinin üst ucu uzun kaldığından makaslama kuvvetini azaltma açısından avantaj sağlamıştır (45).

1968'de Ender'in kullanmaya başladığı kondilosefalik çivileri 1950'de Lezius tanımlamıştır. 1984'de Russell-Taylor, 1967'de ki Zickel'in sisteminin benzerini uygulamış ancak sisteme çivinin proksimalindeki deliklerden femur boynuna doğru gönderilen 6.5 mm ve 8 mm çapında iki adet vida eklemişlerdir. 1990'ların başında Gamma çivisi kullanıma girmiştir. Gamma çivisi yüksek komplikasyon oranı nedeniyle değiştirilmiş ve 1996'da PFN çivileri geliştirilmiştir. Ülkemizde de ilk çivi uygulamaları 1950'de Derviş Manizade ve 1958'de Necmi Ayanoglu tarafından yapılmıştır. 1973'de Rosenfelt, 1977'de Stern ve Goldstein, 1985'de Saragaglia, 1989'da Haentjens, 1993'de Görgeç ve ark. makalelerinde iyi sonuçlar yayınlamışlardır (22).

Kalça Kırıklarının Sınıflaması

Femur üst ucu; femur başı, femur boynu ve trokanter minörün 5 cm distalini kapsayan kemik yapıdır. Proksimal femur kırıkları lokalizasyonlarına göre femur boynu, femur başı, intertrokanterik ve subtrokanterik kırıklar olarak sınıflandırılırlar.

Femur başında meydana gelen kırıklar genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur (46). Posterior kalça çıkıklarının yüzde 10'unda bu kırıklar görülür (47). Bu kırıklara asetabulum kırığı da eşlik edebilir. Sık görülen komplikasyonlar ise avasküler nekroz ve siyatik sinir paralizisidir (46, 48).

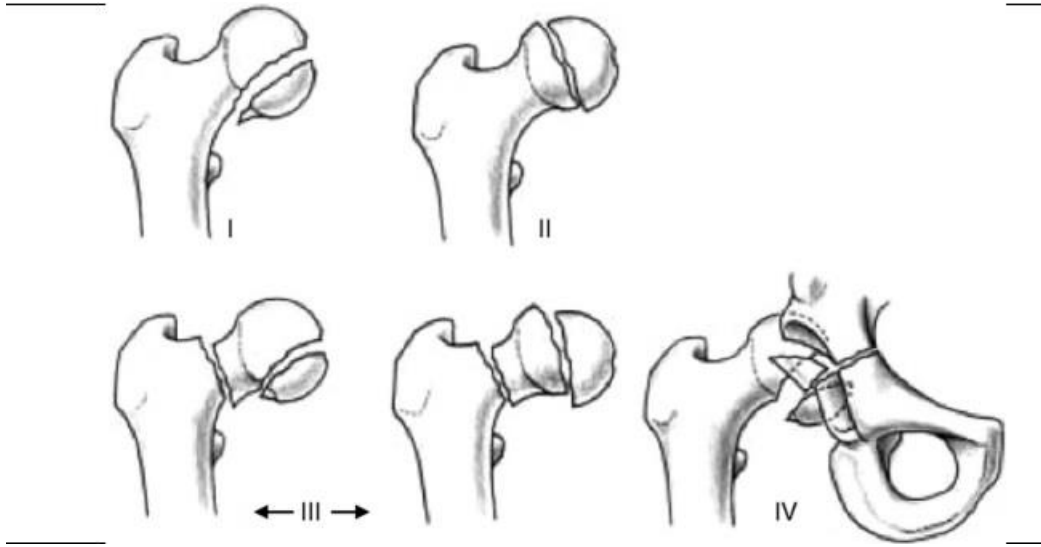
Femur başı kırığı: Femur başının ana damar desteği femoris profunda arterinin dalı olan medial ve lateral sirkumfleks arterden kaynaklanır. Ligamentum teres arteri, obturator arterin bir dalıdır ve femur başının epifizyal bölgesinde küçük bir alanı kanlandırır. Bu kırıklar posterior kalça çıkıklarının %10'unda görülür(49). İmpaksiyon kırıkları sıklıkla anterior kalça çıkıkları ile ilişkilidir. Femur başının yaklaşık yüzde 70'i yük transferi ile ilişkilidir. Eğer uyluk addükte ise, femur başı kırığının eşlik etmediği bir posterior kalça kırığı görülebilir.

Pelvisin anteroposterior (AP) ve Judet (45 derece oblik) grafileri alınmalıdır. Kaplı redüksiyonu değerlendirmek için BT çekilmelidir. Hangi insizyon tercih edilirse edilsin kırık fragmanına ulaşmak zor olabilir. Gerekli hallerde 3 boyutlu görüntüler dikkatle incelenmelidir(50).

I. Pipkin Sınıflandırması

Tip I ve II, kırığın foveaya göre konumu ile ayırt edilir. Tip I, ağırlık taşıyan eklem parçalarının dışındaki kırıkla birlikte foveanın altındadır, oysa tip II kırıklar daha fazla kraniyal, ağırlık taşıyan parçaları içerir. Tip III, başın herhangi bir kırığı ile birlikte femur boyun kırığıdır. Asetabulumun ek kırıkları tip IV olarak sınıflandırılır (51).

Femur boyun kırıkları ortopedinin sık karşılaşılan kırıklarıdır ve bu meydana gelen kırıklar ekstrakapsüler ve çoğunlukla intakapsüler olabilen kırıklardır. Gelişen intrakapsüler kırıklarda çoğu zaman ekimoz saptanmaz, kanama kapsül içinde sınırlanır. Bu kırıklarda fiksasyon önemlidir femur başını kurtarma amacı güdülür (48, 52).



Şekil 11. Posterior kalça çıkığı olan femur başı kırıklarının Pipkin sınıflandırması

Femur boyun kırığı: Bu kırıkların büyük çoğunluğu izole kırıklardır. Yaşlı hastalarda distal radius kırığı ve proksimal humerus kırığı ile birlikte olabilirler. Femur boyun kırıklarının %5'ten azı genç hastalarda görülmekte ve yüksek enerjili travmalarla oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak eşlik eden kırıklar görülebilmektedir. Bu hastalarda ipsilateral femur boyun ve shaft kırığı iyi tanımlanmış bir birlikteliktir ve femur shaft kırıklarının %2 ile %6'sında femur boyun kırığı oluşabilmektedir(53). Ayrıca femur boyun kırığı olan hastaların yaklaşık %70'i American Society of Anesthesiologists (ASA) derecelendirmesine göre, grad 3 veya 4'tür ve eşlik eden pek çok medikal problemleri mevcuttur. Bu nedenle hastalar, eşlik eden hastalıkları açısından dikkatlice sorgulanmalıdırlar.

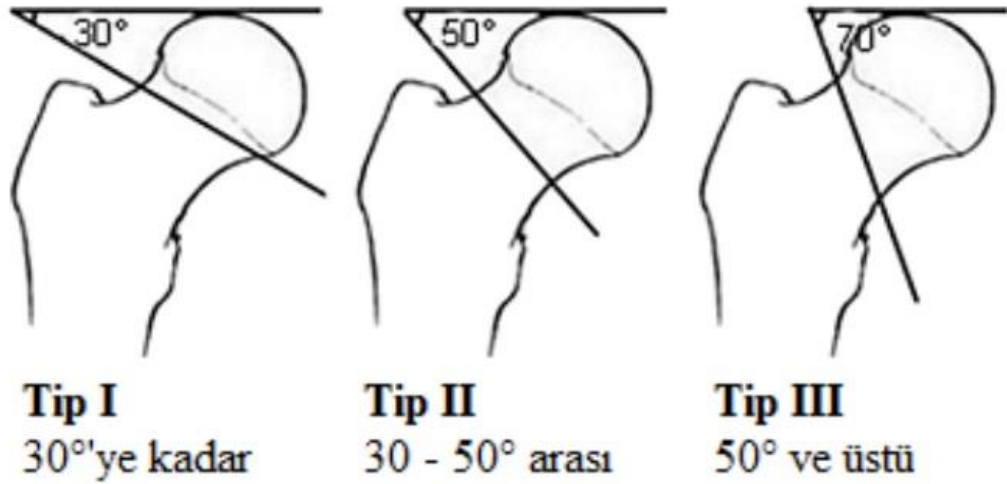
Femur boyun kırığı nedeniyle başvuran hastaların %2 ile %3'ünde travma hikayesi olmayabilir ve neden patolojik veya stres kırığı olabilir. Stres kırıkları daha genç hastalarda görülür ve tipik olarak ağır, tekrar eden fiziksel aktivitelerde bulunan erkeklerde ve anoreksiya nervoza, osteoporoz ve amenore (bayan atlet üçlüsü) üçlüsü olan kadınlarda oluşur. Femur boynu stres kırıkları için alışılmış bir bölge değildir ve bu kırıkların sadece %3'ü bu bölgede oluşur. Stres kırığı olan hastalarda genellikle prodromal semptomlar mevcuttur.

Ayrılmamış kırıklarda fiziksel bulgular silik olabilir. Deplase kırıklarda ise etkilenen bacak tipik olarak kısalmış ve dış rotasyondadır. Tüm kalça hareketleri ağrılıdır. Yaşlı popülasyonda nörovasküler yaralanmalar nadir olsa da, özellikle genç

hastalar, kırığın yüksek enerjili oluşum mekanizması nedeniyle, nörovasküler açıdan dikkatli değerlendirilmelidirler.

II. Pauwell Sınıflandırması

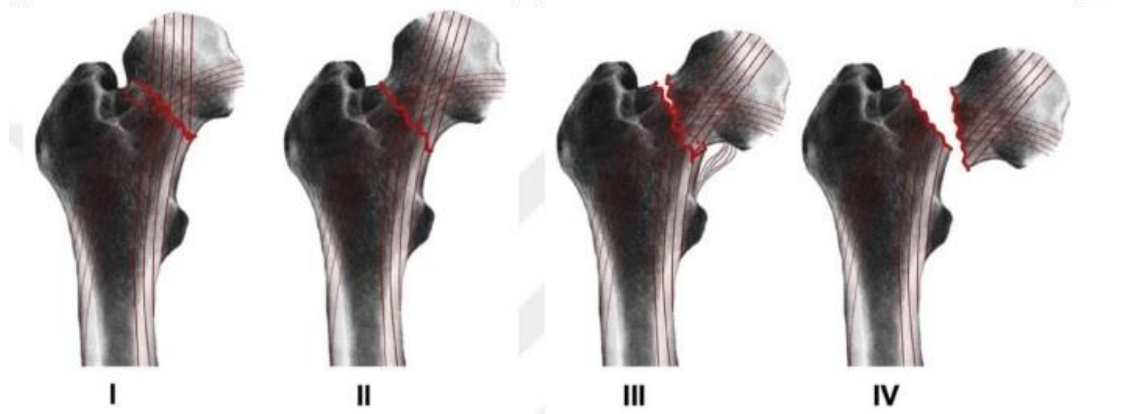
Pauwell sınıflamasında yatay eksen ile kırık hattının açısına bakılır. Açı arttıkça prognoz kötüleşir.



Şekil 12. Pauwell sınıflandırması (54)

III. Garden Sınıflandırması

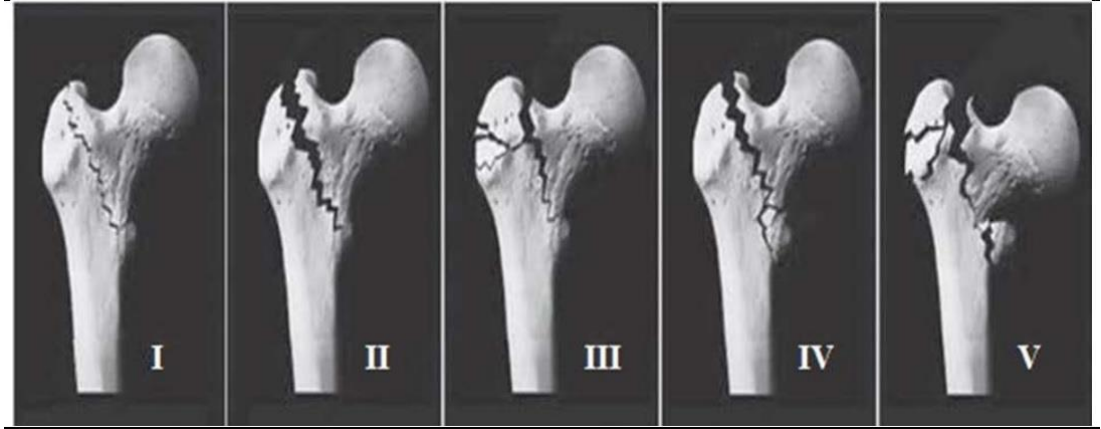
Valgus çıkığı dahil inkomplet kırıklar tip I olarak sınıflandırılır. Komplet ancak nondeplase oluşmazsa, kırık tip II olarak sınıflandırılır. Tip III, Weitbrecht'in retinakulasının hala sağlam olması da dahil olmak üzere, kalkar femoris bölgesinde mevcut kemik teması ile çukuk bir kırığı ifade eder. Tip IV, femur başının kapsül ve damarlardan tamamen ayrıldığını gösterir. Daha yüksek bir çukuk derecesi, femur boynunun kan beslemesinin daha yüksek bir bozulma olasılığı ile ilişkilidir (55).



Şekil 13. Nondeplese (Garden tip I ve II) ve deplase (Garden tip III ve IV) femur boyun kırıklarının Garden sınıflandırması (55)

Femur intertrokanterik kırıkları: En sık PFK tipi olup femur boyun kırıklarından yaklaşık 4 kat fazla olarak görülür (56). Trokanter minör ile majör arasında izlenen ekstrakapsüler kırıktır. Yaşlılarda gençlere ve kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülür. İndirek ve direk nedenler ile oluşabilir; indirek nedenler abdükör kasların trokanter majöre veya iliopsoas kasının trokanter minöre çekme kuvveti uygulaması ile oluşurken, direk nedenler ise o bölgeye alınan travma ya da düşme sonucu trokanter majöre direk kuvvet binmesidir. Yaşlılarda oluşan bu intertrokanterik kırıkların yaklaşık % 75'i kendi mesafesinden düşmeler sonrasında olur (48). İntertrokanterik kırıklarda sınıflamadaki asıl amaç kırığın stabilite durumunu saptamaktır çünkü intertrokanterik kırıklarda kanamalar ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. İntertrokanterik kırıklarda sık kullanılan sınıflamalar Evans, BoydGriffin ve Evans-Jensen sınıflamalardır (57).

IV. Evans-Jensen Sınıflandırması



Şekil 14. Evans-Jensen Sınıflandırması (57)

V. Evans Sınıflandırması

Tip 1: Kırılma çizgisi, trokanter minör'den (stabil) yukarı ve dışa doğru uzanır.

Tip 1 kırıkları da kendi içinde sınıflandırılır:

Tip 1a: Deplase olmamış iki parçalı kırık

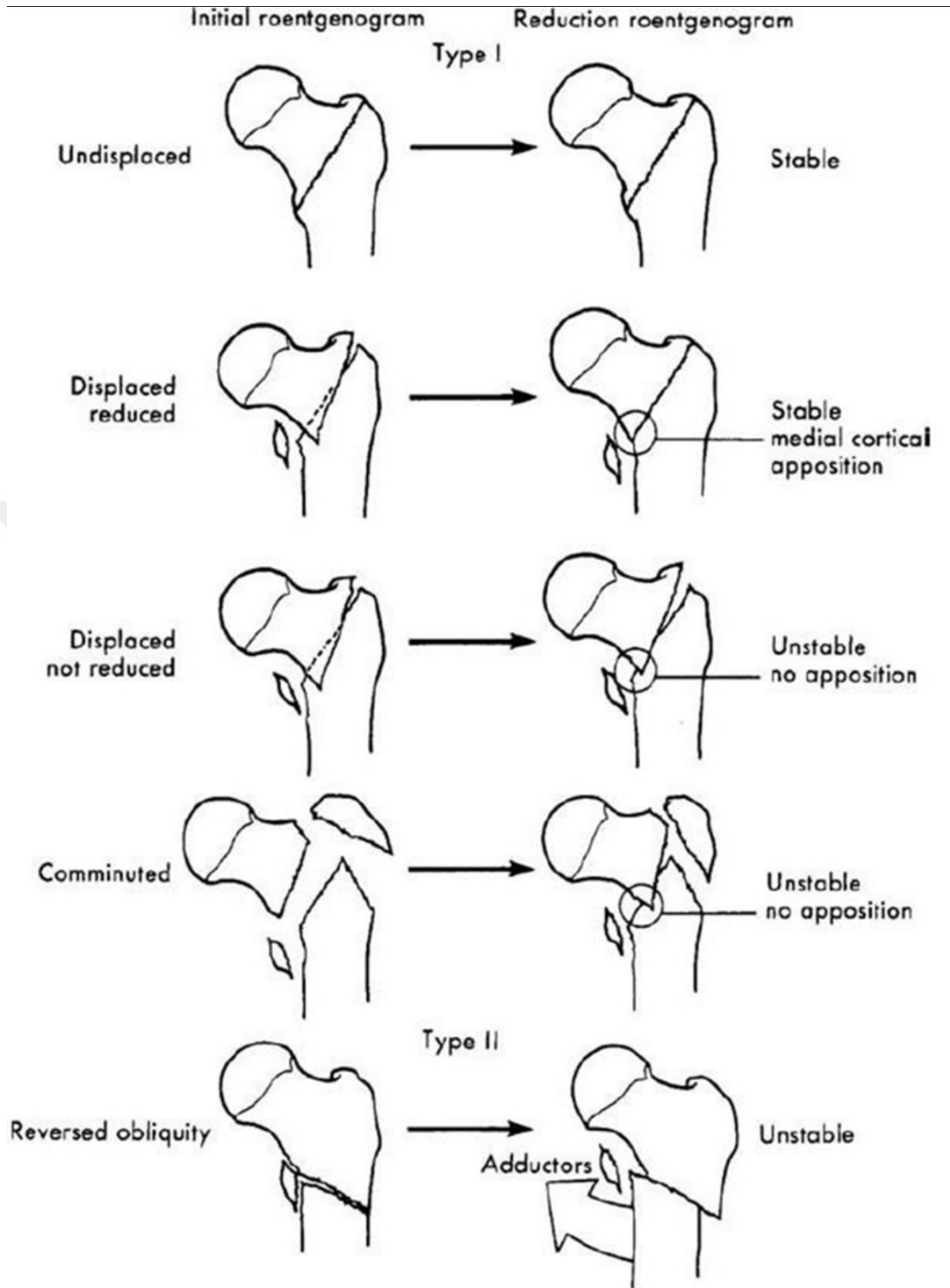
Tip 1b: Deplase olmuş iki parçalı kırık

Tip 1c: Trokanter majörün yer değiştirmesi nedeniyle, posterolateral desteği olmayan üç parçalı kırık

Tip 1d: Trokanter minörün yer değiştirmesi ile medial desteği olmayan üç parçalı kırık

Tip 1e: Postero-lateral ve medial destek olmadan dört parçalı kırık (Tip 1c ve Tip 1d kombinasyonu)

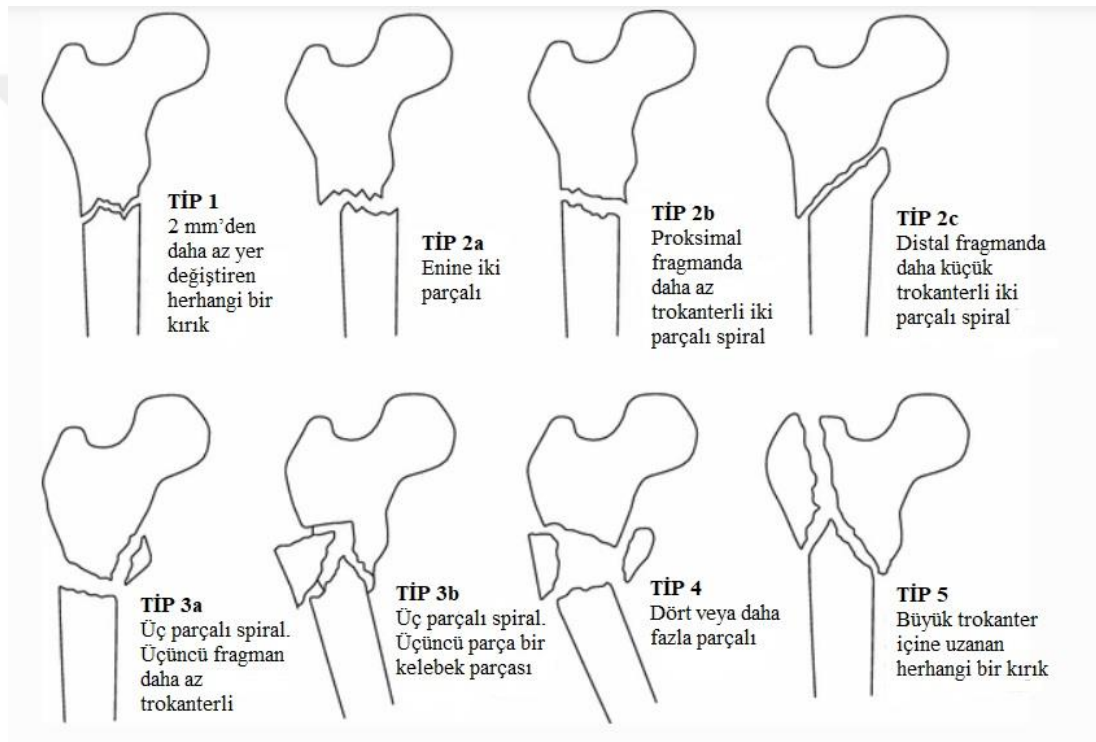
Tip II: Kırılma çizgisi trokanter minörden aşağıya ve dışarıya doğru uzanan (ters oblik / instabil) kırıklardır (48, 58).



Şekil 15. Evans Sınıflandırması (59)

Subtrokanterik Femur kırığı: Subtrokanterik kırıklar, trokanter minörün 5 cm altın meydana gelen stabil olmayan kırıklardır. Subtrokanterik alan genellikle kortikal kemikten oluşur. Bu bölge kırıkları genç hastalarda yüksek travmaya bağlı, yaşlı osteoporotik hastalarda düşük travmaya bağlı ve kronik ya da yüksek doz bifosfonat kullanan hastalarda oluşurlar. Bu bölgenin kanlanması zayıf olduğu için kaynaması da zayıftır. Ayrıca patolojik kırık bu bölgede sık görülür (60). Bu tip kırıklarda Seinsheimer ve Russel-Taylor sınıflaması kullanılır.

VI. Seinsheimer Sınıflandırması

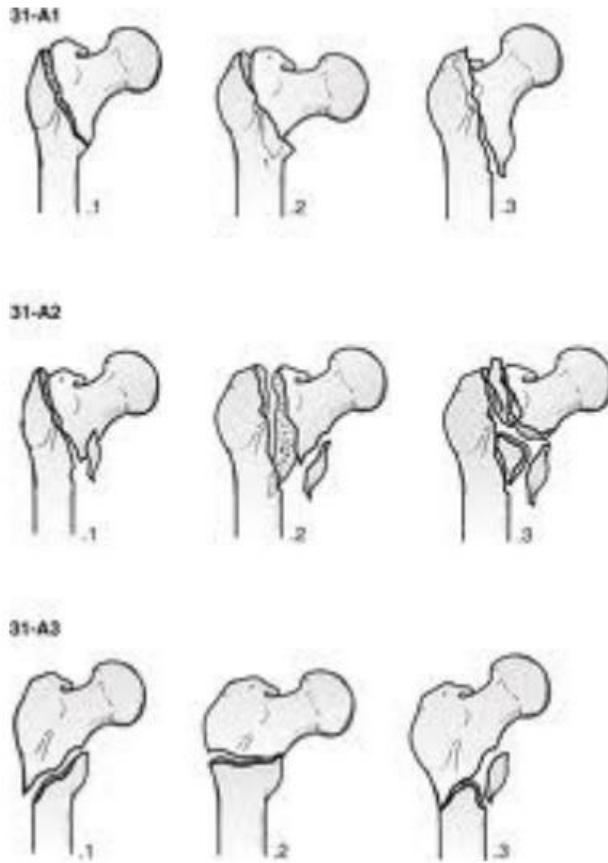


Şekil 16. Seinsheimer Sınıflandırması (61).

AO sınıflaması

İntertrokanterik kırıklarda, Evans-Jansen, Boyd Griffin ve AO sınıflaması kullanılmaktadır. Sınıflamaların klinik ve prognostik önemleri intertrokanterik kırıkların instabilite kriterlerini yansıtmalarına göre ortaya çıkmaktadır. Stabil olan bir intertrokanterik kırıkta redüksiyon yapıldıktan sonra medial kalkar devamlılığı

sağlanır ve posterior kortekste devamlılık gözlenir. Bu devamlılık kırığın varusa ve retroversiyona açılanmasını önler (58). Ayrıca stabil kırıklarda trokanter minörde deplase bir kırık görülmez. İnstabilite kriterleri olarak da ters oblik kırıklar, posterior kortekste parçalanma olan kırıklar ve medial kalkar devamlılığının sağlanamadığı kırıklar sayılabilir. Artan yaş ve lateral korteksin parçalanması, instabilite ile önemli ölçüde ilişkili faktörlerdir. Bir cerrah, yaşlı hastalarda görünüşte stabil intertrokanterik kırıklarda ameliyat sırasında lateral korteksin iyatrojenik parçalanmasının ileride redüksiyon kaybı yaratabileceğinin farkında olmalıdır (62). Stabil kırıklarda, kuvvetler tüm femur boyunca yayılır. Böylece tespit malzemesinin taşıyacağı yük az olacaktır. İnstabil kırıklarda yükün büyük kısmını tespit aracı taşır.



Şekil 17. İntertrokanterik femur kırıklarında AO sınıflaması

A1 Basit İntertrokanterik Kırıklar

- A1.1 İntertrokanterik çizgi boyunca
- A1.2 Trokanter majora uzanan
- A1.3 Trokanter minorün altında

A2 Parçalı Pertrokanterik Kırıklar

A2.1 Tek ara fragmanlı

A2.2 Multipl ara fragmanlı

A2.3 Trokanter minorün 1cm'den fazla altına uzanan

A3 Ters Oblik İntertrokanterik Kırıklar

A3.1 Basit oblik

A3.2 Basit transvers

A3.3 Çok parçalı (58).

Tablo 4. Kalça kırıkları sınıflandırmaları ve tipleri

Sınıflandırma	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5
Pipkin	Fovea kapitis femoris altında kalan femur başı kırığı	Fovea kapitis femoris üstünde kalan femur başı kırığı	Tip 1 veya tip 2 kırık ve femur boyun kırığı	Tip 1, tip 2 veya tip 3 kırıkla beraber acetabular kırık	-
Pauwell	30°nin altında ise 30-50° arası ise	30-50° arası ise	50° üzeri ise	-	-
Garden	Tek korteks nondeplase kırıklardır.	Çift korteks nondeplase kırıklardır.	%50'den az deplase tam kırıklardır.	%50'den fazla deplase tam kırıklardır.	-
Evans-Jensen	Nondeplase iki parçalı kırıklardır.	Deplase iki parçalı kırıklardır.	Trokanter majörün ayrılmış olduğu üç parçalı kırıklardır	Trokanter minorün ayrılmış olduğu üç parçalı kırıklardır.	Posteromedial ve posterolateral desteği olmayan dört parçalı kırıklardır.
Seinsheimer	Nondeplase ve 2 mm'den küçük Deplase kırıklardır.	İki parçalı kırıklardır.	Üç parçalı kırıklardır.	Dört veya daha fazla parçalı kırıklardır.	Subtrokanterik-intertrokanterik kırıklardır.

Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavinin amacı kırığın uygun redüksiyonu sonrası rijid bir tespit yaparak hastayı postoperatif dönemde hızlı bir şekilde mobilize ederek normal yaşantısına dönmesine yardımcı olmaktır. Bu şekilde gelişebilecek komplikasyonlar en aza indirgenerek mortalitenin ciddi derecede artması engellenebilmektedir. Hastaların birçoğunun yaşlı ve ek hastalıkları olmasından dolayı ilk 24 saat içerisinde tetkiklerinin yapılması ek hastalıklarının ve tedavilerinin düzenlenmesi sonrasında cerrahinin yapılması uygun görülmektedir (63). Cerrahinin geciktiği durumlarda da mortalitenin arttığı düşünülmektedir. Mc Neill; cerrahi müdahalenin 48 saatten uzun sürmesi durumunda mortalitenin 10 kat arttığını belirtmiştir (64). Cerrahi zamanlamanın doğru planlanması bu nedenle önemlidir. Cerrahide anatomik redüksiyonu sağlamak birinci amaçtır. Stabil kırıklarda anatomik redüksiyonu sağlama ve takiplerde korumak mümkün iken instabil kırıklarda bu her zaman mümkün olmamaktadır. Özellikle çok parçalı, medial ve posterior duvara uzanan, subtrokanterik bölgeye uzanan kırıklar instabil kırıklar olduklarından bu kırıklarda redüksiyona dikkat edilmelidir. Redüksiyonu yaparken medial ve posterior korteks devamlılığı iyi değerlendirilmeli ve sağlanmaya çalışılmalı, trokanter minör'de büyük deplase parça olması durumunda özellikle posterior kortekste defekt olmamasına dikkat edilmelidir (64).

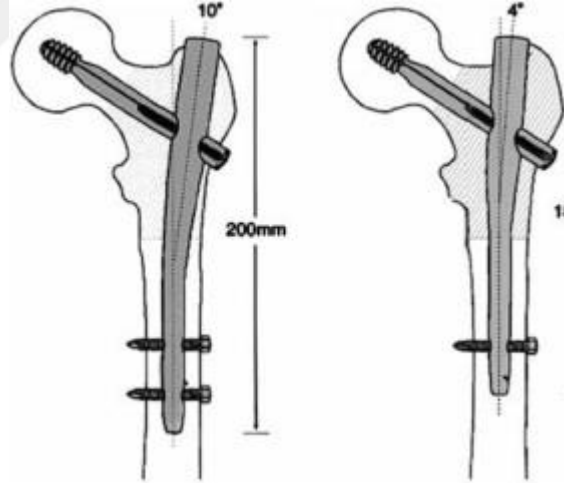
İntertrokanterik kırıklar açık veya kapalı redükte edilebilirler. Öncelikle kapalı redüksiyon denir. Redüksiyonda traksiyon, hafif abdüksiyon manevrası yapılır, çok parçalı kırık tiplerinde bu iki manevraya ek hafif dış rotasyon uygulanır. Trokanter majörün etkilenmediği veya hafif etkilendiği kırık tiplerinde nötral pozisyona dönülür, stabil kırıklarda hafif iç rotasyon ile redüksiyon tamamlanır (65). Bu kırıklara yönelik farklı implantlar kullanılarak internal veya eksternal tespit sağlanabilir. İnternal tespitler arasında ekstramedüller ve intramedüller implant çeşitleri mevcuttur. İntertrokanterik kırıklarda geçmişten bugüne kullanılan ana implantlar; ekstramedüller olarak kullanılan değişken açılı çivi plaklar, sabit açılı çivi plaklar, kayıcı çivi plaklar, intramedüller olarak kullanılan çiviler, endoprotezler ve eksternal tespit yöntemi olarak eksternal fiksatörlerdir.

İntramedüller İmplantlar

İntramedüller çivilerin diğer implantlara göre bazı avantajları mevcuttur. İntramedüller çiviler daha iyi yük aktarımı yaparlar, kuvvet kolunun kısa olması nedeniyle implanta binen yük daha azdır, kontrollü impaksiyon sağlar ve kaymayı önleyerek ekstremité kısalığını önler, ameliyat süresinin kısa olması ve insizyonların büyük olmaması morbiditeyi azaltır. Bazı çivi tiplerinden aşağıda bahsedilecektir.

Gamma Çivisi

1980 yıllarında kullanıma başlanan gamma çivisinde 12 mm başa giden çekirtme vidası ve rotasyonu önleyen kilit vidası mevcuttur. Çivinin proksimal çapı 17 mm olup 10° valgus inklinasyonu mevcuttur ve giriş yeri trokanter majördür. Gamma çivisinin proksimal çapı yüksekliği nedeniyle proksimal parçalanma olasılığı yüksek olduğundan daha sonraki yıllarda ikinci jenerasyon Gamma 3 çivisi üretilmiştir (66). Bu çivinin proksimal çapı 15,4 mm valgus inklinasyonu 4°dir.



Şekil 18. Birinci ve ikinci jenerasyon gamma çivileri (67)

İntramedüller kalça çivisi

(IMHS) 1995 yılında üretilmiştir. Gamma çivisinden farklı olarak 4° mediolateral eğim ve 210 mm çivi uzunluğuna sahiptir. Proksimal çivi çapı 17,5 mm, distal çaplar 10, 12, 14, 16 mm boyutundadır. 1 adet çekirtme vidası ve 1 adet kompresyon vidası ile uygulanır. Çekirtme vidasının etrafında yer alan merkezi kılıf kayma hareketi sırasında rotasyon olmasına engel olur (68).



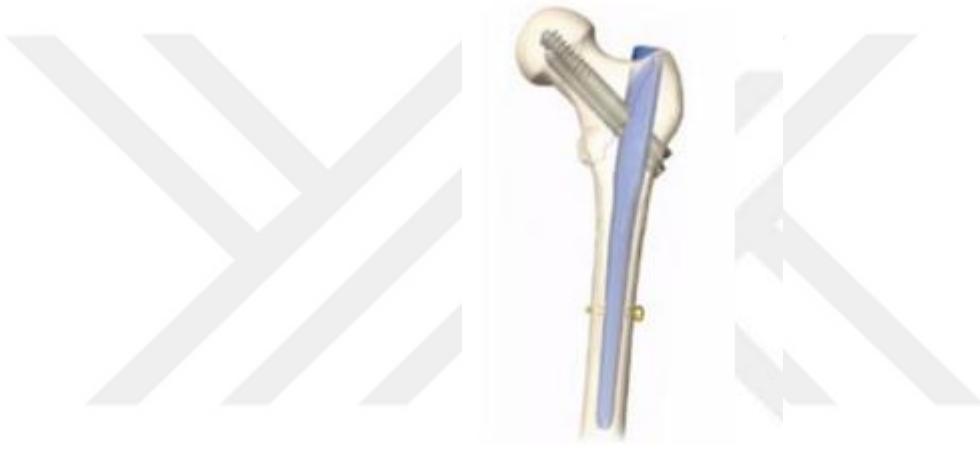
Şekil 19. İntramedüller kalça çivisi (69)

Trokanterik antegrad çivi (TrigenTAN)

Trokanter majörden 5° valgus offseti ile daha rahat adaptasyon imkânı mevcuttur. 2 adet 6,4 mm çaplı lag vidası ile femur başını tutarak rotasyonu önler. 130° ve 135° açılı seçenekleri mevcuttur. Proksimal çapı 13 mm'dir. Gamma çivisi ve İMHS'de oluşan proksimal parçalanma riski bu çivide daha azdır. Bazı çalışmalarda proksimal çapı yüksek olan bu çivilerin gluteus medius kasının yapışma yerinde %27'lik bir zedelenme olduğunu göstermiştir (66). Daha sonraki yıllarda İnterTAN geliştirilmiştir (Şekil 20). Bu çivide boyuna gönderilen vidalar birbirine kilitlenmektedir ve vidalardan bir tanesinin görevi kompresyon yapmaktır. İki çivi çeşidinde de 20 cm uzunluğunda kısa ve 30-50 cm aralığında uzun çivi seçeneği mevcuttur.



Şekil 20. Trokanterik antegrad çivi



Şekil 21. İntertrokanterik antegrad çivi

Proksimal femoral çivi

Sefalomedüller çivi tipinde olup süperiordaki lag vidası 6,5 mm inferiordaki 11 mm çapındadır (Şekil 21). İki lag vidalı bu çivilerde biyomekanik avantajlar olmasına rağmen ‘Z efekti’ denilen implant yetmezliği bu çivilere has bir komplikasyondur. Z efekti, vidalardan birinin femur başını delerek ekleme penetre olduğu durumdur. Aynı anda diğer vida ise çividen geri kayma gösterir. Ters Z efekti ise antirotasyon vidası olan süperiordaki vidanın aşırı miktarda geri kayması diğer vidanın pozisyonunu koruduğu durumdur (Şekil 22) (70).



Şekil 22. Proksimal femoral nail (66)



Şekil 23. A. Z efekti, B. Ters Z efekti radyolojik görüntüsü (70)

Trokanterik Fiksasyon çivisi (PFNA)

Bu çivi 2004 yılında üretilmiştir. Lag vidası helikal başlı bir vida ile değiştirilmiş sefalomedüller bir çivi tipidir (Şekil 23). Helikal lag vidası sayesinde rotasyonel güçlere ve varus çökmesine diğer lag vidalarına göre daha fazla direnç gösterebilmektedir. Vida 11 mm çapında, 80-125 mm boy aralığındadır.



Şekil 24. Trokanterik fiksasyon çivisi

Talon DistalFix Nails PFN

Bu çivi tipi 4. Jenerasyon proksimal femoral çivi tipidir (Şekil 24). Lag vidasına ek olarak Talon bıçak sistemi ile başa tutunumu arttırarak cut-out ve rotasyonel komplikasyonlara daha dayanıklıdır. Ayrıca çivinin distal ucunda da bıçak sistemi mevcuttur ve distal kilitleme vidası kullanılmamaktadır. Bu da cerrahi süreyi ve cerrahi sırasında alınana radyasyon miktarını düşürmektedir. 120°-125°-130° çeşitleri mevcuttur, çivi çapı 11 mm olup standart çivi boyu 220 mm'dir.



Şekil 25. Talon DistalFix Nails

Kardiyovasküler sistem

Kardiyovasküler sistemin primer fonksiyonu, doku metabolizması ve büyüme için gerekli bileşenleri taşımak ve metabolizma ürünlerini uzaklaştırmaktır. Kalbin en önemli fonksiyonu, vasküler sistemde kan basıncı oluşturarak organların yeterli perfüzyonunu sağlamaktır. Kalp diyastolde içine dolan kanı sistol sırasında kasılarak aortaya ve pulmoner artere atar (71).

Stroke volüm (SV)(Atım hacmi): Kalbin her kasılmasında atılan kan volümüdür. Diyastol sonu hacmi (120 mL) ile sistol sonu hacmi (50 mL) arasındaki farktır (70 mL). SV önyük, ard yük ve kontraktilite ile önemli ölçüde değişir (72).

Kardiyak output (Kalp debisi): Kalbin bir dakikada aortaya pompaladığı kan miktarıdır. Bu aynı zamanda dolaşımda akan kan miktarı olup, maddelerin dokulara ve dokulardan kalbe taşınmasından sorumludur. Bundan dolayı CO, dolaşımla ilgili olarak göz önüne almamız gereken faktörlerin belki de en önemlisidir. Venöz dönüş venlerden sağ atriyuma bir dakikada akan kan miktarıdır. Venöz dönüş ve CO, kanın kalpte veya akciğerlerde geçici olarak biriktiği veya uzaklaştırıldığı birkaç vuru dışında birbirine eşit olmak zorundadır (71).

Kalp indeksi. Kardiyak output vücut yüzeyi ile orantılı şekilde değişir. Vücut yüzeyinin metrekaresi başına CO demek olan kalp indeksi terimi sık kullanılır. 70 kilogramlık normal bir insan 1,7 metrekare vücut yüzeyine sahiptir, buna göre erişkinler için normal ortalama kalp indeksi 3 L / dk/ m² vücut yüzeyi olarak bulunur (73).

Normal kalp, en stresli durumlarda bile vücudun ihtiyaçlarını karşılayabilecek miktarda kan pompalayabilir. Aslında maksimal CO sadece pompalama kapasitesine değil aynı zamanda venokonstriksiyon ve sistemik venöz kapak sistemi ve muskuler pompalar aracılığı ile sistemik dolaşımdan kalbe gelen dönüş ile de alakalıdır (74).

SV'ü etkileyen iki fizyolojik mekanizma vardır. Birincisi, kalp kası ile ilişkilidir ve venöz dönüşte artışa bağlı olarak, diyastolde kalbin doluşunun artmasını

içerir. İkinci mekanizma, nörohormonal etkilere bağlı olarak, daha güçlü kasılmanın takip ettiği normal ventriküler doluşu içerir.

Kardiyak output, strok volümle kalp atım hızının çarpımı olarak tanımlanır (71).

$$\text{Kardiyak Output (L / dk)} = \text{Stroke Volüm X Kalp Atım Hızı}$$

Kardiyak Output'un Dinlenme ve Aktivite Sırasındaki Normal Değerleri

CO, vücudun aktivite düzeyiyle geniş ölçüde değişir. Bu nedenle diğer faktörler kadar;

1. Vücut metabolizmasının düzeyi
2. Kişinin egzersiz yapması
3. Yaş
4. Vücut büyüklüğü gibi bazı faktörler CO'yu etkileyebilir.

Genç, sağlıklı erkeklerde dinlenme sırasında ölçülen en büyük CO, ortalama 5,6 L / dk civarında bulunmuştur. Kadınlar için bu değer %10-20 daha azdır (101). CO, yatar pozisyonda, en yüksek düzeydedir. SV, istirahatte hemen hemen maksimale yakındır ve egzersiz esnasında hafif derecede artar. İstirahatte ve dik pozisyonda, kalbe venöz dönüş azalır, SV ve CO'da azalmaya neden olur. Ancak, dik pozisyonda yapılan egzersiz esnasında SV, yatar pozisyonda gözlenen maksimal stroke volüm düzeyine kadar yükselebilir (71)

Anemide kan viskozitesi düşer, periferik damarlarda kan akımına direnci azaltır, normalden daha fazla miktarda kan, dokulardan geçerek kalbe döner. Kanda O₂ taşınımının azalması sonucunda gelişen hipoksi, periferik vazodilatasyona neden olarak kalbe dönen kan miktarını daha da artırır, CO yükselir. Anemide artmış CO, aneminin etkilerinin çoğunu ortadan kaldırır. Polisitemide kanın viskozitesi çok arttığı için, damarlarda kan akışı genellikle yavaşlar. Viskozitenin artışı kalbe dönen venöz dönüş hızının azalmasına yol açar. Diğer yandan polisitemide kan hacminin

büyük oranda artması da venöz dönüşün artmasına neden olur. Bu iki faktör az veya çok birbirini nötralize eder ve CO normalden çok fazla değişmez (72, 73).

Kardiyak Output Monitörizasyonunda İnvaziv Teknikler

Pulmoner Arter Termodilüsyon Kalp Debisi

Kalp ve akciğer patolojilerinde sağ kalp kompliansı ve pulmoner vasküler dirençteki değişiklikler CVP ve sol atriyal basınç arasındaki ilişkiyi büyük oranda değiştirebilir. Bu nedenle bu hastalarda sağ kalp, sol kalp ve pulmoner arter basınçlarını ölçmek için pulmoner arter kateterizasyonu (PAK) tercih edilebilir (75). Bu kateterler aynı anda hem sağ hem de sol dolum basınçlarının eş zamanlı ölçümüne izin verir; fakat CVP gibi PATB da myokardiyal komplianstan etkilenir (76). PAK kullanımı, YBÜ hastalarındaki fizyolojik parametrelerde supranormal hedeflerin amaçlanmasının gerekli kabul edildiği yıllarda doğaldı (75). Akut hastalığı olan YBÜ hastalarında yapılan birçok çalışmada PATB'nın, sol ventrikül diyastol sonu hacmiyle (LV-EDV, left ventricular end diastolic volume) korelasyonu zayıf bulunmuştur (75, 77).

Mekanik olarak ventile edilen ve pozitif end- ekspiratuar basınç (PEEP) uygulanan hastalarda yapılan çalışmalarda da PEEP'in, PATB ve SV arasındaki ilişkiyi ciddi şekilde etkilediği, sağ ventrikül diyastol sonu hacmin (RVEDV, right ventricular end diastolic volume) CI'deki değişikliklerle daha güvenilir bir korelasyon gösterdiği görülmüştür (78). Uygulamadaki zorluklar ve ciddi komplikasyonları nedeniyle genelde postoperatif kardiyak hastalarda YBÜ şartlarında kullanılır, acil servis kullanımı kısıtlıdır (76). PAK ile CO ölçümü yapılmak istendiğinde; kateterin proksimal ucundan 10 ml soğuk kristalloid ya da %5 dekstroz verilir. Bu sıvı kardiyak kanı dilüe eder. Pulmoner arterde bulunan distal uçtaki termistör ısı değişikliğini ölçer. Eğer soğuk sıvı hızla pulmoner artere geçmişse fazla ısınmaz (kalp debisi yüksek), yavaş geçmişse fazla ısınır ve kalp debisi düşük olarak değerlendirilir (79, 80)

Termal Filament ile Sürekli Kalp Debisi Ölçümü

Proksimaline ısıtıcı bir filament eklenerek modifiye edilmiş bir pulmoner arter kateteridir. 30-60 saniye süreyle ısı verilerek distal uçtan kalp debisi ölçümü sağlanır (79).

Transpulmoner Termodilüsyon Kalp Debisi Ölçümü

Bir santral venöz kateterden enjekte edilen soğuk sıvının tüm pulmoner dolaşımı geçtikten sonra femoral, aksiller veya brakial artere yerleştirilmiş termistörden ısı değişikliğinin ölçülmesi ile CO ve SV hesaplanır (79).

Lityum Dilüsyon Kalp Debisi Ölçümü

Küçük bir dozda (1 ml) izotonik lityum klorid (150 mmol) solüsyonu iv olarak enjekte edilir. Hastaların arteriyel kateterinden alınan kan örneği lityum seçici bir elektrot sayesinde kandaki lityum konsantrasyonu ve zaman eğrisi altındaki alan ve hematokrit değerini içeren bir formül kullanılarak kalp debisi hesaplanır (79).

GEREÇ YÖNTEM

Mayıs 2007-Nisan 2018 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına proksimal femur kırığı tanısıyla başvuran ve PFN veya PKP yapılan 72 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya kırık sonrası 2 hafta içinde tedavi edilen hastalar dahil edildi. Patolojik kırıklar, multi travmalı hastalar ve operasyonla tedavi edilen ve takibini kaybedenler çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların demografik özellikleri, operasyonel verileri, per-op dönem ve post-op dönem kardiak output takibi, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve rehabilitasyon programı, hastaların tıbbi kayıtlarından elde edildi. Kırık tipi Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

Çalışmaya alınan hastalar 2 farklı ameliyat tipine göre sınıflandırıldı:

Proksimal femoral çivi (PFN)

Parsiyel kalça protezi (PKP)

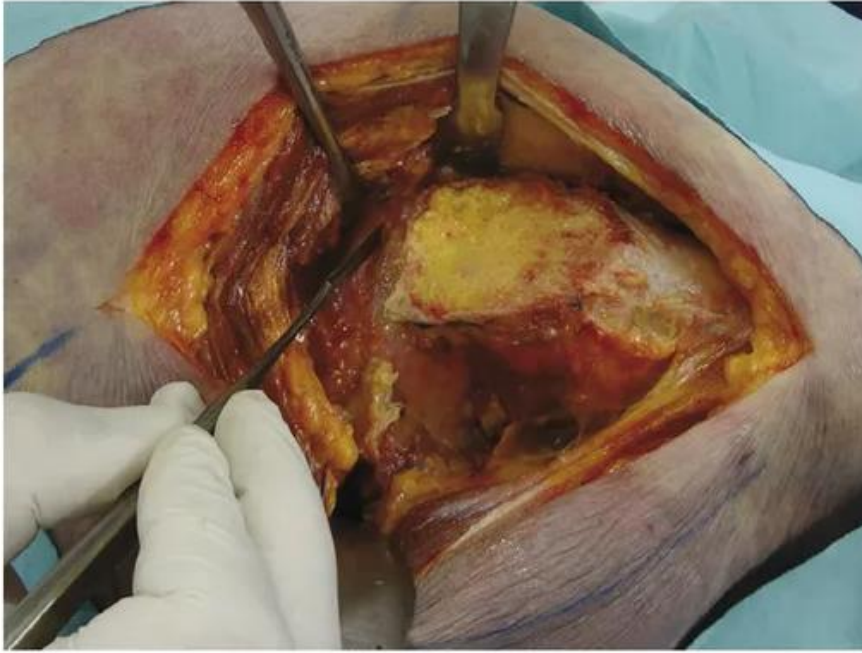
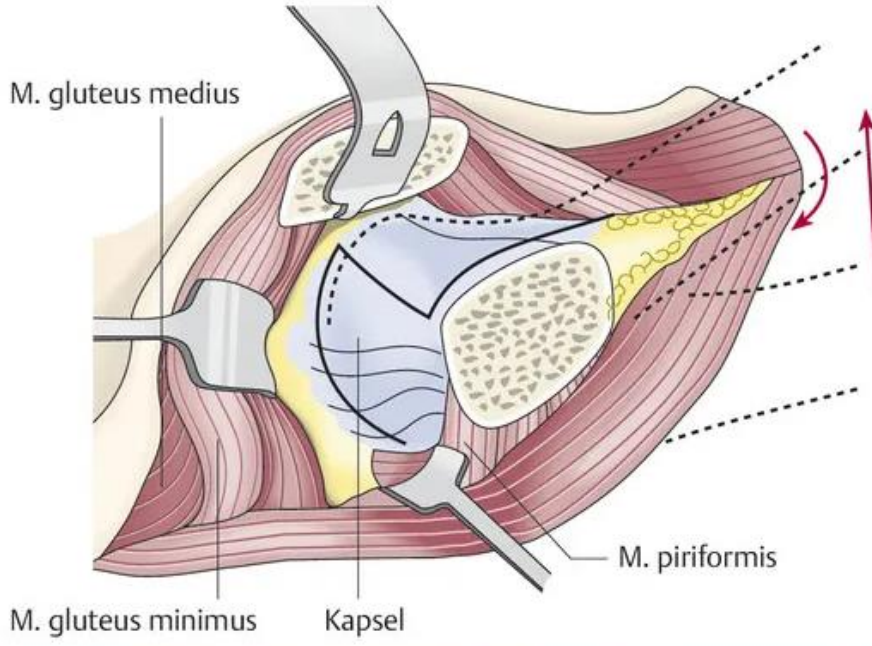
Cerrahi prosedür: Tüm operasyonlar Pamukkale Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Ameliyathanesi'nde gerçekleştirildi. Hastalara spinal anestezi uygulandı. Tüm hastalarımıza yatış anından itibaren 200U/kg/gün olacak şekilde düşük molekül ağırlıklı Heparin emboli prolaksisi amacıyla uygulandı. Aynı zamanda tüm hastalarımıza ameliyattan 1 saat önce 1gr sefazolin İV olarak proflaksi amacıyla bolus uygulandı. Ve proflaksi tedavisi 24 saat devam etti.



Şekil 26. Cerrahi Preop Hazırlık

PFN Cerrahisi: PFN ile tedavi edilen hastalar, traksiyon masasına supin pozisyonda yerleştirildi. İşlem yapılacak alt ekstremitte bölgesi abduksiyona alındı, ayak traksiyon cihazıyla sabitlendi. Sürekli mekanik traksiyon uygulandıktan sonra, ekstremitte 10-15° adduksiyon ve rotasyon nötr pozisyonuna getirildi, ardından redüksiyon durumu floroskopi ile kontrol edildi ve traksiyon cihazı tarafından muhafaza edildi. Kapalı redüksiyon başarısız olursa, kırık bloklarının yoğun maruziyeti olmadan trokanter seviyesinde sınırlı bir ek insizyon yapıldı ve bu sayede cerrahi aletlerle kırık redüksiyonu sonrası PFN, floroskopi altında yerleştirildi. Kapalı redüksiyon sonrası femoral trokantere yaklaşık 5cm boyuna kesi yapıldı.

Büyük trokanterin lateral tarafından femoral medüller kanala bir kılavuz pin delindi ve ardından çivi kılavuz pinin içinden geçirildi. Ön-arka görünümde ve lateral görünümde merkezi olarak femur boynu ve ucu femur başının subkondral kemiğine yaklaşık 5-10 mm'ye ulaştı. Bir hedefleme cihazının altına statik bir kilitleme vidası yerleştirildi.



Şekil 27. Posterolateral (Moore) Yaklaşım

PKP Cerrahisi: Hastalar lateral pozisyonda iken posterolateral (Moore) yaklaşımla parsiyel kalça protezi uygulandı. Osilasyonlu testere ile femur boyun osteotomisi yapıldıktan sonra femur başı ve boynu çıkarıldı. Femoral medüller kanal uygun boyutta oyuldu. Çimentolu bir gövde ve bir bipolar baş kullanılmıştır. Femoral stem, modern üçüncü nesil çimentolama tekniği kullanılarak femoral kanala

yapıştırıldı. Kalkarın yetersiz olduğu durumlarda daha uzun bir femoral stem seçildi. Protezin kalça merkezi trokanter ucunun yüksekliğine yerleştirildi. Protezin anteversiyonu, femur ve trokanter lateral kondiline göre 15-20°'de teyit edildi. Büyük ve küçük trokanter, gergi bandı kablolama tekniği kullanılarak sıfırlandı ve stabilize edildi. Dış rotatorlar anatomik yerlerine dikildi.

Rehabilitasyon: Hastalara postoperatif 48 saat rutin olarak antibiyotik profilaksisi verildi. Tromboprofilaksi için ortalama iki hafta boyunca düşük moleküler heparin verildi. Hastalar ameliyat sonrası 1. günden itibaren aktif ve pasif fonksiyonel egzersiz yapmaya teşvik edildi. Grup I(PFN) ile tedavi edilen stabil kırıkları olan hastalar, ameliyattan 1 hafta sonra yürüteçle kısmi ağırlık vermeye başladı; kararsız kırığı olanlar ise ameliyattan 2-3 hafta sonra kısmi yük vermeye başladılar. Grup II hastaları postoperatif 1. günden itibaren yürüteç desteği ile ambulasyona teşvik edildi.

İstatistiksel Analiz

Kalça kırığı nedeniyle osteosentez uygulanan hastalarda preoperatif ve postoperatif ölçülen kardiyak outputun retropektif olarak kırık kaynamasına ve süresine etkisi araştırılmıştır.

Analizler için IBM SPSS for Windows versiyon 25 istatistik paket programı kullanıldı.

Analizlerde verilerin tanımlayıcı özellikleri; kategorik veriler için sayı(n) ve yüzdeler (%), sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değeri olarak sunuldu. Hasta sayısı ve Normal dağılım koşullarını sağlayan sürekli değişkenlerin iki grup arasında karşılaştırmasında bağımsız gruplar t testi (Student t testi) kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki dağılımın değerlendirilmesinde Ki-kare testi uygulandı. Analizlerde istatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak alındı. Değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkilerini incelemek amacıyla Pearsons Korelasyon analizi kullanıldı. Lojistik regresyon (Backward Wald) ile kardiyak output farkına etki eden diğer faktörlerin etki yükü incelendi.

BULGULAR

Hasta bulguları incelendiğinde cinsiyet yönünden 46 (%63,89) kadın, 26 (%36,11) erkek hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalarının ameliyat tipleri olarak PKP 36 (%50), PFN 36 (%50) olarak görülmektedir. Hasta yaş ortalaması $75\pm 14,32$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. Hastaların Demografik Verileri

		N	%
Cinsiyet	Kadın	46	63,89
	Erkek	26	36,11
Ameliyat Tipi	PFN	36	50
	PKP	36	50
		Ort±S.S.	Medyan (Min-Max)
Yaş		$75\pm 14,32$	77 (29-98)

PKP uygulanan hastaların 27'si (%75) kadın ve PFN uygulanan hastaların 19'u (%52,80) kadın hastaydı. Hastalarının cinsiyetleri ile ameliyat tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı ($p=0,042$). PKP ameliyat olan hastalar ortalma $79,69$ yaş ve PFN ameliyat olan hastalar ortalma $70,31$ yaşındaydı ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p=0,005$).

Tablo 6. Hastalarının Demografik Verilerinin Gruplarla Karşılaştırılması

		PKP	PFN	p
Cinsiyet n (%)	Erkek	9(%25)	17(%47,2)	0,042*
	Kadın	27(%75)	19(%52,8)	
Yaş (mean(±Std))		$79,69\pm 7,70$	$70,31\pm 14,65$	0,005#

student's t testinden elde edilmiştir.

* ki kare testi ile elde edilmiştir.

$p<0,050$ anlamlı kabul edilmiştir.

Hastaların ameliyat tipleri ile kırık olduğu bölgeler karşılaştırıldığında PKP ameliyat tiplerinden en fazla 24 (%66,7) hastada boyun kırıklarıydı. PFN ameliyat tipinde İntertrokanterik kırıklar 24 (%66,7) hasta ile çoğunlukta idi. Genel toplamda hastalarda en fazla intertrokanterik kırıklar görüldü (%45,8).

Tablo 7. Hastalarının Kırık Bölgelerinin Gruplarla Karşılaştırılması

	Cerrahi		Toplam
	PKP	PFN	
Boyun	24 (%66,7)	2(%5,6)	26 (%36,1)
Servikobaziler	3 (%8,3)	3 (%8,3)	6 (%8,3)
İntertrokanterik	9 (%25)	24 (%66,7)	33 (%45,8)
Subtrokanterik	0 (%0)	7 (%19,4)	7 (%9,7)

Ameliyat tiplerine göre karşılaştırıldığında kırık taraf PKP ameliyatında 21 hastada (%58,3) ve PFN ameliyatında 25 (%69,4) hastada dominant ekstremiteye göre farklı taraftı ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p>0,050$). Dominant ekstremitte incelendiğinde PKP ameliyatında 25 (%69,4) hasta sağ ekstremitte ve PFN ameliyatında 32 hastada (%88,9) sağ ekstremitte olarak hesaplandı ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p=0,040$). Kırık ekstremitte incelendiğinde PKP ameliyatında iki yön eşit çıkarken PFN’de 25 (%69,4) hasta sol ekstremiteden ameliyat olmuştu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,050$). Düşme şekli karşılaştırıldığından iki cerrahi müdahalede de basit düşme çoğunlukta idi. ($p>0,050$).

Tablo 8. Hastaların Kırık Olgularının Gruplarla Karşılaştırılması

		Cerrahi		Toplam	p
		PKP	PFN		
Kırık tarafı	Farklı	21 (%58,3)	25 (%69,4)	46 (%63,9)	0,231*
	Aynı	15 (%41,7)	11 (%30,6)	26 (%36,1)	
Dominant ekstremitte	Sol	11 (%30,6)	4 (%11,1)	15 (%20,8)	0,040*
	Sağ	25 (%69,4)	32 (%88,9)	57 (%79,2)	
Kırık ekstremitte	Sol	18 (%50)	25 (%69,4)	29 (%40,3)	0,074*
	Sağ	18 (%50)	11 (%30,6)	43 (%59,7)	
Düşme şekli	Basit Düşme	36 (%100)	29 (%80,6)	65 (%90,3)	0,006*
	Yüksek Enerjili	0 (%0)	7 (%19,4)	7 (%9,7)	
Kan replasmanı	Yok	18 (%50)	24 (%66,7)	42 (%58,3)	0,202*
	Per-op	10 (%27,8)	4 (%11,1)	14 (%19,4)	
	Post-op	8 (%22,2)	8 (%22,2)	16 (%22,2)	

* ki kare testi ile elde edilmiştir.
 $p<0,050$ anlamlı kabul edilmiştir.

Cerrahi müdahaleye göre daha önce bulunan hastalıklar incelendiğinde DM tanısı PKP uygulanan hastaları 18’inde (%50) mevcutken PFN uygulanan hastaların 19’unda (%52,8) mevcuttu. HT tanısı ise PKP grubunda 12 (%33,3) hastada vardı ve PFN grubunda 18 (%50) hastada mevcuttur. PKP uygulanan hastaların 4’ünde (%11,1) KOAH tanısı varken PFN grubunda 5 (%13,9) hastada vardı. PKP uygulanan hastaların 3’ünde (%8,3) tiroid hastalığı tanısı varken PFN grubunda 2 (%5,6) hastada vardı. Hastalarını ek hastalıkları ile cerrahi müdahale arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p>0,050$).

Tablo 9. Hastaların Ek Hastalıklarının Gruplarla Karşılaştırılması

		Cerrahi		Toplam	p
		PKP	PFN		
DM	Var	18 (%50)	17 (%47,2)	37 (%51,4)	0,500*
	Yok	18 (%50)	19 (%52,8)	35 (%48,6)	
HT	Var	12 (%33,3)	18 (%50)	30 (%41,7)	0,116*
	Yok	24 (%66,7)	18 (%50)	42 (%58,3)	
KOAH	Var	4 (%11,1)	5 (%13,9)	9 (%12,5)	0,500*
	Yok	32 (%88,9)	31 (%86,1)	63 (%87,5)	
Troid	Var	3 (%8,3)	2 (%5,6)	5 (%6,9)	0,500*
	Yok	33 (%91,7)	34 (%94,4)	67 (%93,1)	

* ki kare testi ile elde edilmiştir.
 $p<0,050$ anlamlı kabul edilmiştir.

Cerrahi müdahale ile geliş Hgb karşılaştırıldığında PKP grubunda geliş Hgb değeri ortalama 11,88 iken PFN grubunda ise bu değer ortalama 12,37’ydi. Cerrahi müdahale ile Postop Hgb karşılaştırıldığında PKP grubunda ortalama değer 10,22 iken PFN grubunda ortalama 10,64’tü. Cerrahi müdahale ile Geliş Hgb ve Postop Hgb arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,050$).

Tablo 10. Hastaların Hgb Verilerin Gruplarla Karşılaştırılması

	Parsilyel	PFN	p
	Ort±ss	Ort±ss	
Geliş Hgb	11,88±1,67	12,37±2,07	0,280 [#]
Postop Hgb	10,22±1,83	10,64±1,61	0,306 [#]

student's t testinden elde edilmiştir.
p<0,050 anlamlı kabul edilmiştir.

Hastaların cerrahi müdahale sonra ilk basma süreleri karşılaştırıldığında bu süre PKP grubunda ortalama 1,58 gün ve PFN grubunda ortalama 1,57 gündü. Hastaların cerrahi müdahale sonrası ilk yürüme süreleri karşılaştırıldığında PKP grubunda ortalama 1,66 gün ve PFN grubunda ortalama 2,13 gündü. Hastaların cerrahi müdahale sonra taburcu süreleri karşılaştırıldığında PKP grubunda ortalama 6,39 gün ve PFN grubunda ortalama 5,77 gün olarak hesaplanmıştır. Kaynama zamanı süresi sadece PFN grubu için hesaplanmış ve ortalama 8,79 ayda tam kaynama sağlanmıştır. Cerrahi müdahale ile ilk basma, ilk yürüme ve taburcu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0,050).

Tablo 11. Hastaların Müdahale Sonrası İyileşme Sürelerinin Gruplarla Karşılaştırılması

	Parsilyel	PFN	p
	Ort±ss	Ort±ss	
İlk basma	1,58±0,71	1,57±0,53	0,956
İlk yürüme	1,66±0,80	2,13±2,50	0,297
Hastane taburcu	6,39±4,39	5,77±3,33	0,507
Kaynama zamanı	-	8,79±3,75	-

student's t testinden elde edilmiştir.
p<0,050 anlamlı kabul edilmiştir.

Cerrahi müdahale ile Kardiyak Output değişimi karşılaştırıldığında Pre-op kardiyak output değeri için PKP grubunda ortalama 55,17mL/dk ve PFN grubunda ortalama 57,86 mL/dk olarak hesaplandı. Cerrahi müdahale sonrası Post-op Kardiyak Output değeri PKP grubunda ortalama 52,75 mL/dk ve PFN grubunda ortalama 55,83 mL/dk olarak hesaplandı. Pre-op kardiyak output ile post-op Kardiyak Output farkı PKP grubunda ortalama 2,47 mL/dk ve PFN grubunda ortalama 2,31 mL/dk azalma görüldü. Cerrahi müdahale sonrası hasta bazlı Kardiyak Output farklılığı karşılaştırıldığında PKP grubunda 19 (%52,8) hastada cerrahi sonrası kardiyak atım sayısında azalma görülmezken ve PFN grubunda 19 (%52,8) hastada post-op kardiyak atım sayısında azalma oluşmadığı saptandı. Cerrahi müdahale ile kardiyak atım hızı olan output arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p>0,050$).

Tablo 12. Hastaların Kardiyak Output Monitörü Girdilerindeki Verilerinin Gruplarla Karşılaştırılması

Kardiyak output (mL/dk)	Parsiyel	PFN	p
	Ort±ss	Ort±ss	
Pre-op Output	55,17±7,26	57,86±6,77	0,108 [#]
Post-op output	52,75±8,72	55,83±7,42	0,111 [#]
Output farkı	2,47±2,47	2,31±2,49	0,776 [#]
Output farkı varlığı	17 (%47,2)	19 (%52,8)	0,407 [*]
	19 (%52,8)	17 (%47,2)	

student's t testinden elde edilmiştir.

* ki kare testi ile elde edilmiştir.

$p<0,050$ anlamlı kabul edilmiştir.

Hastaların pre-op kardiyak output monitörizasyonu girdileri ile post-op girdileri arasında azalma olan hastalarda kardiyak output farkı var olarak değerlendirildi. Pre-op Hgb değerleri ile Kardiyak output monitörü girdilerinde azalma olan hastalarda ortalama 12 ve Kardiyak output monitör girdisi farkı olmayan hastalarda ortalama 12,25 olarak hesaplanmıştır. Post-op Hgb Kardiyak output monitörü girdilerinde azalma olan hastalarda ortalama 10,67 ve Kardiyak output

monitörü girdilerinde azalma olmayan hastalarda ortalama 10,49 olarak hesaplanmıştır. Kan replasmanı değerleri incelendiğinde Kardiyak output monitörü girdilerinde azalma olan 20 (%55,6) hastaya kan replasmanı uygulanırken Kardiyak output monitörü girdilerinde azalma olmayan 19 (%57,6) hastaya kan replasmanı uygulandı. Hastalarının Kardiyak output monitörü girdilerinde azalma ile Pre-op Hgb, Post-op Hgb, İlk basma, İlk yürüme, Taburcu ve Kan replasmanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamıştır ($p>0,050$).

Tablo 13. Kardiyak Output Monitörü Girdilerinde Fark ile Hasta Verilerin Karşılaştırılması

Kardiyak output fark	Var		p
	Ort±ss	Yok	
Pre-op Hgb	12,0±1,88	12,25±1,91	0,569 [#]
Post-op Hgb	10,67±1,66	10,49±1,82	0,761 [#]
İlk basma	1,69±0,63	1,46±0,69	0,387 [#]
İlk yürüme	2,11±2,22	1,63±2,78	0,275 [#]
Taburcu	5,91±2,78	6,25±4,76	0,719 [#]
Kan replasmanı	Var	20 (%55,6)	0,913 [*]
	Yok	8 (%22,2)	

student's t testinden elde edilmiştir.

* ki kare testi ile elde edilmiştir.

$p<0,050$ anlamlı kabul edilmiştir.

Kardiyak output ile dominant ekstremitte karşılaştırıldığında Sağ ekstremitte her iki grupta çoğunlukta ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0,050$). Kırık ekstremitte için ise Kardiyak output farkı olmayan 27 (%75) hastada kırık sol ekstremiteteydi ve Kardiyak output farkı olan 20 (%55,6) hastanın kırık bölgesi sağ ekstremiteteydi. Kırık tarafi-dominant ekstremitte için Kardiyak output farkı olmayan 29 (%80,6) hasta Kırık tarafi-dominant ekstremitte yönü farklıydı ve Kardiyak output farkı olan 19 (%52,8) hasta Kırık tarafi-dominant ekstremitte yönü aynıdır istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p>0,050$).

Tablo 14. Kardiyak Output Monitörü Girdilerinde Fark ile Kırık Verilerin Karşılaştırılması

Kardiyak output		Yok	Var	P
Dominant extremite	Sağ	28 (%77,8)	29 (%80,6)	0,500*
	Sol	8 (%22,2)	7 (%19,4)	
Kırık extremite	Sağ	9 (%25)	20 (%55,6)	0,008*
	Sol	27 (%75)	16 (%44,4)	
Kırık tarafı- dominant extremite	Farklı	29 (%80,6)	17 (%47,2)	0,003*
	Aynı	7 (%19,4)	19 (%52,8)	

student's t testinden elde edilmiştir.

* ki kare testi ile elde edilmiştir.

p<0,050 anlamlı kabul edilmiştir.

Postop Hgb ile Pre-op Hgb arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,000). Kan replasman ile Postop Hgb arasında negatif yönde yüksek (p=0,000), Pre-op Hgb arasında negatif yönlü orta belirledi (p=0,000). Basma günü ile Postop Hgb arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmuştur (0,021). Yürüme günü ile basma günü arasında pozitif yönlü ok yüksek korelasyon ilişkisi belirlendi (p=0,000). Taburculuk ile yürüme günü arasında pozitif yönde düşük düzeyde (0,001), basma günü arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,001). Output pre-op ile Postop Hgb arasında pozitif (p=0,031), yaş arasında negatif yönde düşük düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,002). Output post-op ile Output pre-op arasında pozitif yönde çok yüksek (p=0,000), Postop Hgb arasında pozitif yönde düşük (p=0,029), yaş arasında negatif yönde düşük düzeyde korelasyon ilişkisi belirlendi (p=0,001).

Tablo 15. Korelasyon Analizi Sonuçları

		Yaş	Pre-op Hgb	Postop Hgb	Kan replasman	Basma gün	Yürüme gün	Taburcu	Kaynama zaman	Output pre-op	Output post-op	
Yaş	r	1										
	p											
Pre-op Hgb	r	-0,106	1									
	p	0,374										
Postop Hgb	r	-0,066	,636**	1								
	p	0,582	0,000									
Kan replasman	r	0,229	-,408**	-,606**	1							
	p	0,059	0,000	0,000								
Basma gün	r	0,403	-,282	-,468*	0,208	1						
	p	0,051	0,182	0,021	0,329							
Yürüme gün	r	0,067	0,080	0,025	-0,011	,950**	1					
	p	0,589	0,521	0,841	0,928	0,000						
Taburcu	r	0,033	-0,172	-0,152	0,217	,641**	,386**	1				
	p	0,786	0,151	0,207	0,076	0,001	0,001					
Kaynama zaman	r	-0,248	-0,078	0,128	-0,176	0,436	-0,121	-0,114	1			
	p	0,231	0,711	0,543	0,422	0,564	0,593	0,588				
Output pre-op	r	-,356**	0,222	,254*	-0,152	-0,253	0,054	-0,087	0,064	1		
	p	0,002	0,061	0,031	0,212	0,233	0,664	0,471	0,760			
Output post-op	r	-,378**	0,230	,257*	-0,157	-0,299	-0,011	-0,089	-0,120	,945**	1	
	p	0,001	0,052	0,029	0,197	0,156	0,928	0,459	0,566	0,000		

Tablo 16'daki lineer regresyondaki Kardiyak Output farkına göre açıklayıcı değişkenler arasındaki doğrusal ilişki %43,6 olduğu ve Kardiyak output değişiminin meydana getirdiği değişimin %19'unun bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı görüldü. Tablo 18'deki değişkenlerle kardiyak output değerinde azalma olması %19 oranında hamine edilebilir olduğunu gördük.

Tablo 16. Model Özeti

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Tahmini standart sapma
1	0,436 ^a	0,190	0,101	2,33600

ANOVA tablosu incelendiğinde $\alpha=0,048$ anlamlılık düzeyinde modelin anlamlı olduğu görülmektedir (F=2,143, p= 0,048).

Tablo 17. Regresyon ANOVA tablosu

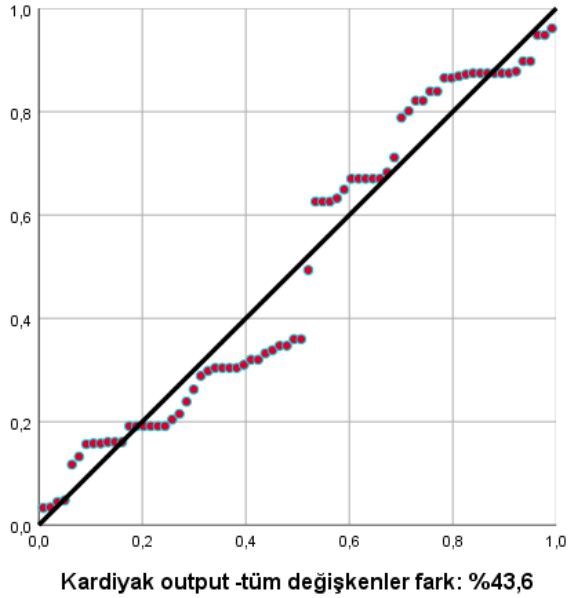
	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	p
Regresyon	81,869	7	11,696	2,143	,048b
Hata	349,242	64	5,457		
Toplam	431,111	71			

Çalışmanın tüm değişkenleri incelendiğinde Kardiyak Output farkı anlamlılık düzeyi %43,6 iken sürekli değişkenlerden klinik farklılık kabul edilebilecek 8 değişken üzerinden çoklu lineer regresyon tekrar uygulanmıştır.

Tablo 18. Regresyon Modelindeki İlişki Dağılımı

Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		
	B	Standart hata	Beta	t	p
Sabit	5,067	2,086		2,429	0,018
Cerrahi	0,358	0,748	0,073	0,479	0,634
Cinsiyet	-1,120	0,634	-0,220	-1,766	0,082
Kırık tipi	-0,039	0,339	-0,019	-0,116	0,908
Kırık tarafı	1,097	0,703	0,215	1,560	0,124
Dominant ekstremite	-0,452	0,715	-0,075	-0,632	0,530
Kırık ekstremite	-0,835	0,720	-0,167	-1,160	0,250
Düşme şekli	-0,106	1,099	-0,013	-0,096	0,923

a. Dependent Variable: Kardiyak Output farkı



TARTIŞMA

İntertrokankerik femur kırıklarının insidansı son yıllarda önemli ölçüde artmıştır ve artan geriatric popülasyon ve osteoporoz insidansındaki artış nedeniyle bu eğilim muhtemelen yakın gelecekte de devam edecektir (81). İntertrokankerik kırıkların insidansı ülkeden ülkeye değişmektedir. Gulberg et al. toplam PFK sayısının 2025 yılına kadar 2,6 milyona ve 2050 yılına kadar 4,5 milyona ulaşacağını öngörmüştür (82). Bu kırıkların tedavisinin amacı, hastanın erken mobilizasyonunu sağlayan stabil fiksasyondur. Bu kırıklar önemli morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Diyabet, hipertansiyon, pulmoner, renal ve kardiyak problemler gibi eşlik eden tıbbi problemler, kırığın hakaretine katkıda bulunur (83).

İntertrokankerik femur kırıklarında tedavi planlanırken sıklıkla internal tespit yöntemi kullanılırken özellikle instabil kalça kırıklarında tedavi değişebilmektedir (84). Yaşlılarda intertrokanterik femur kırıkları cerrahın deneyim ve tercihlerine bağlı olarak hastalar proksimal femoral çivi (PFN) ve çimentosuz parsiyel kalça protezi (PKP) ile tedavi edilmektedir (85). Son yıllarda dünyanın önde gelen kliniklerinin bazı cerrahları, instabil intertrokanterik kırıkları tedavi etmek için proksimal femoral çivi (PFN) kullanılmasını önermişler ve tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir (86, 87). Bazı çalışmalarda ise bu tip kırıkların tedavisinde hemiarthroplasti çeşitleri birbiriyle ve total kalça protezi ile karşılaştırılmıştır ve fonksiyonel ve klinik açıdan belirgin farklılıklar bulunamamıştır (88).

Bu çalışmada PFK nedeniyle osteosentez uygulanan hastalarda preoperatif ve postoperatif ölçülen kardiyak outputun retropektif olarak kırık kaynamasına ve süresine etkisini araştırmayı amaçladık. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde PFK tanısı ile proksimal femoral çivi (PFN) ve parsiyel kalça protezi (PKP) uygulanarak tedavi edilmiş hastaları incelediğimiz çalışmanın sonuçları aşağıdaki gibidir.

Kalça kırığının yaşam boyu insidansı kadınlarda yaklaşık %18, erkeklerde ise %8'dir (89). İnsidans yaşla birlikte artar (90). Önceki çalışmalar, 90 yaşın üzerindeki

hastalarda 65 yaşın altındakilere göre 15 kat daha fazla PFK riski olduğunu göstermiştir (91, 92). Şu anda Türkiye'de 90 yaş üstü 89.700 (tüm nüfusun %0.11'i) ikamet etmekte olup, bu sayının önümüzdeki on yılda artacağı tahmin edilmektedir (92). Son yıllarda PFN- PKP ilişkisini inceleyen çalışmalarda kadınlar ağırlıklı olarak daha fazla opeerasyona alınmıştır (93). Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmalarda kadınlar %61-68,6 oranlarında oluşu bildirilmiştir (94, 95). Türkiye'de bu oran %88'lere kadar çıkmaktadır (88).

Bizim çalışmamıza dahil edilen hastaların %63,89'u kadındı ve literatürle paralel bir hasta grubu görünümündeydi. Gruplara dağılımında ise PKP ile tedavi edilen hastaların %75'i kadın iken bu oran PFN'de %52,8'gerilemiştir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarda yaş ortalaması da PFN grubunda daha düşük olmasından dolayı nispeten daha genç hastalara önerilen tedavi planında protezden ziyade PFN tedavisinin tercih edilmesinden kaynaklanmaktadır. Buna rağmen PKP grubunda kadın/erkek oranı birbirine yakın olan çalışmalarla karşılaştırdığımızda daha çok Avrupa Popülasyonu'na yakın bir hasta portföyüne sahip olduğumuzu düşünüyoruz.

Stabilite açısından, uygun fiksasyon tedavisini seçmek çok önemlidir (96). Klinik pratikte, yaşlılarda tehlikeli lateral femur duvarı kırıkları için en iyi internal fiksasyon prosedürü hakkında hala birçok anlaşmazlık vardır (97). Tehlikeli lateral femur duvarı kırıklarının tedavisi için hem PFNA hem de PKP yaygın cerrahi seçeneklerdir (98). İntertrokanterik kırık, özellikle osteoporotik kemikleri olan yaşlılarda, genellikle basit düşmeler gibi düşük enerjili travmalara bağlı olarak en sık görülen kalça kırıklarından biridir (81). Mansukhani ve ark. PKP ile PFN yapılan hastaları karşılaştırdıkları bir çalışmada 74,4 yaş ortalamasındaki bir hasta grubu işe çalışmış ve gruplarda yaş ortalaması benzer yapıdadır (99).

Kalça kırığı sebebiyle opere edilen hastalarda 85 yaş üstü PFN yapılma oranı %40,1, 65-85 yaş arası %45,8 ile benzer yapıdayken 45 yaş altında %86 ile PFN tercih edilmiştir (94). Türkiye'de Özdemir PFN ve PKP ile opere edilmiş hastaları karşılaştırdığı bir çalışmada 60-88 yaş arası hastalar alınmış sırasıyla ortalama 80,08 ve 81,20 yaş aralığında olduğunu bildirmiştir ve karşılaştırma sonunda yaş ile anlamlı bir ilişkisini bulamamıştır (93). Bizim çalışmamızda literatüre benzer şekilde 75 yaş ortalaması ile daha çok geriatrik hastalar tedavi edilmiştir.

Anestezi müdahaleleri genellikle bir hastanın ortalama 20 günlük yatarak kalışının 2 saatlik cerrahi bölümü ile sınırlıdır (100) ve kalış süresini ve aslında 30 günlük mortaliteyi etkileyebilecek bir dizi müteakip faktör vardır, ortopedik bakım, cerrahi komplikasyonlar ve rehabilitasyon hizmetlerinin kapasitesi dahil olmak üzere, bu sonuçların etkinliğin belirleyicileri olmamasına neden olur (101). Bununla birlikte, cerrahi ve anestezi, genellikle yaşlı olan bir grup hasta için (ortalama 83 yaş) çoklu ilaç kullanımı ve sınırlı fiziksel rezervi olan önemli fizyolojik değişimdir.

Ameliyat ve anestezi ani komplikasyonlarını (hipotansiyon, hipoksi ve anemi gibi) en aza indirecek teknik modifikasyonlar, ambulasyona kadar geçen süre, miyokardiyal hasar prevalansı ve postoperatif konfüzyon dahil olmak üzere erken ölçülebilir postoperatif sonuçları iyileştirebilir (102). Çalışmamıza dahil ettiğimiz 72 hastanın tamamında spinal anestezi ile ameliyat edildi. Per-op ve post-op dönemde anesteziden kaynaklı bir komplikasyon yaşanmadı.

İntertrokantrik femur kırıklarının tedavisi planlanırken hastaların demografik yapıları oldukça önemlidir. Kilo kaybı, zayıf enerji, halsizlik, yavaşlık ve düşük fiziksel aktivite, yaşlı popülasyonda tekrarlayan düşmeler, sakatlık ve artan mortalitenin belirleyicileri olarak tanımlanmaktadır (103). Bunun yanında hastanın intertrokantrik femur kırığı yaşadığı bölgede önemli bir belirteçdir (92). Hastaların dominant ekstremitedeki PFK ile destek ayak PFK tedavilerinde post-op dönem tedavi sürelerine ilişkin belirgin farklılıkların oluşabileceğini bildiren bazı çalışmalar vardır (86). Kırık bölgesi ile ilişkili PFN-PKP karşılaştırmasında belirgin bir farklılığın bulunduğu bir çalışmada anlamlı farklılık bildirilmiştir (104).

Saraf ve ark. yaptıkları çalışmada PFN ile ameliyat ettikleri hastalarda sağ/sol ekstremiteler oranını 11/9 hasta iken PKP ile tedavi edilen hastalarda 6/14 hasta sağ/sol ekstremiteler oranına sahip olduğunu bildirmiştir (104). Benzer oranlar PFN'de 33 hasta sağ ve 38 hasta sol ekstremitelerde ; PKP'de 23 hasta sağ ve 29 hasta sol ekstremitelerde tedaviye yönlendirilen bir çalışmada dominant ekstremitelerde benzer oranlarda olduğu bildirilmiştir (86). Asyada yapılan bir çalışmada PKP grubunda %61,5 sol ekstremitedeysen PFN grubunda sağ bölge %66,7 oranında olduğu bildirilmiştir (99). Dominant ekstremiteler bölgesinde %45 oranında PFN tercih edilmiştir (99). Çalışmalarda dominant ekstremiteler bölgesinde PKP yapılan hastalarda

revizyon oranı %18 olarak bildirilirken (86), PFN ile ameliyat edilen hastalarda %26 olarak bildirilmiştir (104).

Bizim çalışmamızdaki hastalar incelendiğinde PFN grubunda %88,9 oranında dominant ekstremite bölgesi sağ femurdu ve PKP grubundaki hastalarda bu oran %69,4 oranındaydı. Dominant ekstremite bölgesi ile ameliyat grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı. Ülkemizde daha çok sağ ekstremiteyi dominant kullanan insan sayısının daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu değişkenin hastalarımızda da tahmin edilebilir bir sonuç olduğunu düşünüyoruz.

Kırık ekstremitesi incelendiğinde PFN grubunda sağ ve sol intertrokanterik femur kırıkları eşit oranda (%50) olduğunu gördük. PKP grubundaki hastalarda sol ekstremite PFK oranı %69,4 oranındaydı. Hasarlı bölgenin sağ veya sol ekstremitede olması ile ameliyat prosedürü seçimimizde anlamlı bir farklılık yoktu. Bu sonuçların kliniğimizdeki hastaların ameliyat öncesi dönemdeki kemik yapısı, yaş, kilo, ek hastalık varlığı gibi diğer değişkenler ile değerlendirilerek PFN veya PKP prosedürüne karar alındığını doğrulamaktadır.

AO/ASIF sınıflamasına göre femur başı kırıkları A1, -A2 veya -A3 kırıkları olarak sınıflandırılır (105). A1 kırıkları, Evans tip I ve II'ye benzer şekilde stabil kırıkları temsil eder. Bu kırık tipinin, kullanılan tespit cihazından bağımsız olarak tatmin edici bir pozisyonda kolaylıkla konsolide olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Stabil olmayan proksimal femur kırığının tedavisi için (AO/ASIF sınıflamasına göre A2), Evan's tip III, IV) eksik medial destek ve intertrokanterik kırıklarda (A3 veya Evan V) iki temel seçenek mevcuttur (106). PFN veya PKP prosedürleri bu tarz kırıklarda düşme şekli ve kırık mekanizması ile ilişkilidir.

Kalça kırıkları yaşlı hastalarda genellikle düşük enerjili travmalar sonucu görülmesine rağmen genç hastalarda yüksek enerjili travmalar sonucu görülür. En sık femur boynu ve torakanterik bölgede meydana gelir. İntertrokanterik femur kırıkları ekstrakapsüler baziller boyun bölgesinden trokanter minöre doğru uzanan kırıklardır. İFK, kalça kırıklarının % 50'sinden sorumludur ve kırıktan sonraki 1 yıl içindeki mortalite %20-30 dolaylarına ulaşmaktadır (107). Yaşlı hastalarda kalça kırıklarına ek olarak şiddetli osteoporoz, hipertansiyon, diyabet ve kronik obstrüktif akciğer

hastalığı, böbrek yetmezliği gibi hastalıklar da bulunması sebebiyle, hastalarda mortaliteyi etkileyen birçok komorbidite faktörü vardır (108).

Kalça kırığı ile başvuran hastalardaki ek hastalıkların ameliyat sonrası tedavi süresine doğrudan etkili olduğu ve mortalitede belirleyici olduğu bilinmektedir (94, 109). Sistemik hastalıkları %24 olan PFK tanımlı hastalarda post-op 3 aylık dönemde %13 exitus oranı bildirilmiştir (106). Sistemik hastalıkları PFN grubunda DM (%35), HT (%30), kardiyak hastalıklar (%20) ve KOAH (%15) ; ayrıca PKP grubunda DM (%25), HT (%45), kardiyak hastalıklar (%30) ve KOAH (%15) olduğunu bildiren bir çalışmada ek hastalık ile tedavi planlamasının yapılmadığı bildirilmiştir (104). HT tanısı benzer çalışmalara göre daha yüksek olan bir çalışmada (PKP: %45, PFN: %42) kardiyak öykünün (PKP: %5,6, PFN: %11,5) daha az olduğu bildirilmiştir (86).

Bizim çalışmamızda DM tanımlı hastalar PFN grubunda %47,2 ve PKP grubunda %50 ile benzer yapıdaydı. HT varlığında PFN (%50) ve PKP grubunda (%33,3) gruplar arası benzer yapıda olduğunu gördük. İncelediğimiz diğer ek hastalıklarda KOAH ve Troid varlığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Sonuçlarımız ışığında ek hastalık varlığı hastanın PKP veya PFN ile tedavi planlamasında etkin rol oynamamıştır. Kliniğimizdeki hastaların daha çok düşme şekli, düşük veya yüksek enerjili kırık sınıflaması, hastanın kaşı ve tedaviye verebileceği yanıtlar göz önünde bulundurularak tedavi planlanmaktadır. Ek hastalıkları çalışmamız sonuçlarına etkisini regresyon analizinde ön çalışmada yapmış olmamıza rağmen belirgin bir faktör göremediğimiz için analizden çıkardık. Çalışma grubumuzdaki hastaların ek hastalıkları literatürdekine göre azda olsa daha yüksek seyretmiştir.

PFN uygulanan hastalar fiziksel fonksiyonlarını hızlı bir şekilde geri kazanarak yürüteç veya destekle erken kısmi mobilizasyon sağlayabilir. Böylece yatmaya bağlı komplikasyonlarda (Bası yarası vb.) azalma beklenmektedir. PKP hastalarda erken mobilizasyon için önemli bir şans oluşturmaktadır. Ancak PFK hastalarının çoğunluğunun yaşlı ve morbiditesi olan hastalar olduğu düşünüldüğünde beklenildiği kadar erken mobilize olamadıkları bildirilmiştir (95, 99). Pho RW ve ark. (110) PKP

uygulanan ilk çalışmalarda (1981 yılında) %75 erken mobilizasyon bildirirken, Siwach R ve ark. (111) (2012) güncel PHP prosedürleri ile erken mobilizasyon oranını %88 olarak bildirmiştir. Mansukhani ve ark. post-op dönemde PKP ve PFN ameliyatlarını değerlendirirken ilk yürümeyi sırasıyla 6,29 gün ve 6,17 gün ile birbirine benzer bir rehabilitasyon süreci uygulamıştır. İlk yürüme sonunda gözlemledikleri pulmoner emboli PKP'de %15,2 oranını bildirirken başarı oranı %85 ile güncel prosedürler ile benzer sayıda bildirilmiştir (99). Zhou ve ark. destekli yürüme zamanı ortalama 3,1 gün ve PKP uyguladıkları hastalarda pulmoner emboli veya ven trombozu ile komplikasyon oranını %8,5 olarak bildirmiştir (97). Aynı çalışmada başarı oranı %91,5 ile oldukça yüksek bir oran olarak kabul edilmektedir.

Luo ve ark. ilk basma ve yürüme PKP ile PFN grubunda da tam kaynamayı beklemeden uygulayarak çalışmamızdakine benzer bir uygulama yürütmüştür (86). Çalışmada PKP uygulanan hastalarda 5. Gün mobilizasyon sağlanırken PFN uyguladıkları hastalarda 12. Gün mobilizasyon sağlamışlardır. Aynı çalışmada kardiyak komplikasyon gelişme oranı PKP'de %11,5 olarak bildirilirken PFN'de %5,6 ile diğer gruba göre oldukça yüksek bir başarı oranı bildirmişlerdir (86).

Saraf ve ark. son yıllarda PKP ile ameliyat ettikleri hastalarda 2. Gün mobilizasyon sağladıklarında %20 komplikasyon oranı ile en yüksek oran bildirmiştir (104). Xu YZ ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, ilk yürüme ile mobilizasyona kadar geçen ortalama süre, PFN grubunda PKP Grubuna göre anlamlı olarak daha kısa bulunmuştur (98). Kayali C ve ark. yaptıkları çalışmada, PKP grubunda tam mobilizasyona kadar geçen sürenin PFN grubuna göre anlamlı olarak daha erken olduğunu göstermişlerdir (112).

Bizim çalışmamızda PFN ve PKP uygulanan hastalarda mobilizasyon sırasıyla 1,57 ve 1,58 gün ortalamadaydı. İlk basma ve ilk yürüme zamanında PKP'de 1,66 gün ve PFN'de 2,13 gün ortalama yürüme sağlanarak mobilizasyon sağladık. Hastalarımızın erken mobilizasyonu benzer çalışmalardaki prosedürlere göre daha hızlı olmasında rağmen hastalarımızda pulmoner emboli veya ven trombozu benzeri bir komplikasyon gelişmedi. Çalışmamızdaki sonuçlarımızı literatürdeki araştırmaların sonuçları destekler niteliktedir. Çalışmamızdaki hasta grubundan ve tedavi prosedüründeki planlamada daha hızlı mobilizasyon sağlayarak hastaların

yaşlarını göz önünde bulundurduğumuzda erken mobilizasyonun hasta saülığı açısından daha başarılı sonuçlar çıkaracağını düşünürüz.

Osteoporozla bağılı olarak yaşlı popülasyonda proksimal femur kırıkları çok yaygındır. Şiddetli osteoporoz ve zayıf kas elastikiyeti nedeniyle yaşlılarda oluşan femur başı kırıkları genellikle parçalı ve yüksek enerjili olma eğilimindedir. Bu tür kırıklar için sıklıkla tercih edilen tedavi PFN'dir (4-6). PFN ile tedavi edilen hastalarda önceki raporlar, intertrokanterik kırıkların tedavisinde femoral proksimal intramedüller çivinin başarısızlık oranının %7.1-12.5 arasında olduğunu öne sürüyordu (113, 114). PFN ile tedavi edilen stabil olmayan intertrokanterik kırıkları olan hastaların ameliyat sonrası erken dönemde ağırlık vermeden yürümeleri gerekir. Yaşlıların üst ekstremite kuvveti zayıftır ve destekli yürüme yardımıyla bile yürümek zordur. Ayrıca, potansiyel iç fiksasyon gevşemesi korkusu, yatakla ilgili komplikasyon olasılığını artıran uzun süreli yatak istirahati eğilimine yol açar. Bu nedenle, PFN bu tür bir kırık tedavisinin temel amacı hızlı mobilite ve kaynama zamanının mümkün oldukça erken olmasını sağlamaktır (115, 116).

Zhou ve ark. çalışmalarındaki 60 yaş altı hastaları 28,2 günde mobilizasyon ve 11 haftada tam kaynama sonuçlarını bildirmiştiir (109). Luo ve ark. yüksek enerjili düşmelerde PFN ile tedavi edilen hastaların kemik kaynama zamanını 19 hafta ortalama ile sağlandığını mobilizasyonunda 1-7 günlerde sağlanabildiğini bildirmiştiir (86). Özdemir ve ark. yaptığı çalışmada ortalama 7,5 ay kaynama zamanı ile düşük enerjili düşmelerde daha hızlı kaynama olduğunu göstermiştiir (93). Bizim çalışmamızda düşük ve yüksek enerjili hastaların birlikte hesaplandığı kaynama zamanı 8,79 aydı. İntrokanterik kırıkların çoğunda PFN tercih edildi. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürle benzerdi.

Kalça kırığı ile hastaneye başvuru yapan hastaların hastanede ameliyat ve post-op bakım hizmetlerindeki bakım masrafları yüksektir (104). PKP tedavisi erken postoperatif dönemde stabil bir yük taşıyan eklem sağlayabilir ve bu nedenle hastalar her iki alt ekstremiteye yük vererek yürüyebilir, bu da postoperatif egzersiz basıncını büyük ölçüde azaltır. Yaşlıların çoğu, aletlerin yardımıyla yaktan kalkıp otonom olarak yürüyebilmektedir. PFN'de yatakla ilgili komplikasyon olasılığını, tıbbi maliyetleri artırır ve hastanede kalış sürelerini uzatır (117). Ayrıca hastanın hastane

koşullarına göre evinde daha konforlu olduğu hissi ve tedaviye daha hızlı yanıt verdiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (88, 118).

Hastane kalış süresi hastanın mobilizasyonu sonrasında sonlandırılması sıklıkla tercih edilir. Xie ve ark. PFN uyguladıkları hastalarda mobilizasyonu takip eden gün 15,5 gün ortalama taburculuk planlamışlardır (118). Zhou ve ark. PFN (7,6 gün) ve PKP (6,9 gün) ile tedavi ettikleri hastalarda erken mobilizasyon ve taburculuk sağlamışlar ve taburculuk sonrasında herhangi bir komplikasyon olmadığını bildirmiştir (109). Özdemir ve ark. pre-op hastanede kalış süresi PFN’de 5,69 gün ve PKP’de 4,02 gün ile hızlı ameliyat prosedürü sağlamıştır. Aynı çalışmada post-op PFN’de 5,25 gün ve PKP’de 5,5 gün ile taburculuğu sağlamıştır (93).

Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde mobilizasyon sağlandıktan sonra hastanın bir komplikasyon gelişmemesi için beklemesi eğilimdedir. Ameliyatı takip eden 2 gün içinde mobilizasyon sağlanmasına rağmen PFN grubunda ortalama 6,39 gün ve PKP grubunda 5,77 gün ortalama taburculuk süresi vardı. Hastaların taburculuk prosedürü kliniğimizde benzer yapıda olması hem hastanede gelişebilecek enfeksiyonların önüne geçerken hastanın evinde tedaviye daha hızlı yanıt verdiğini düşünüyoruz.

PFN açık cerrahilere göre ameliyat sırasında daha az kanamaya neden olan minimal invaziv bir insizyonlarla yapılan cerrahi tekniktir. Bununla birlikte, minimal invaziv cerrahide tekrarlanan floroskopinin özelliklerine dayanarak, özellikle skopi ile ölçümün kısıtlı olduğu durumlarda ameliyat süresini uzatabilir. Uzun ameliyat süresi ve işlemde oluşan kesilerle birlikte kanama ve kan transfüzyonu ihtimalleri artar (6). PKP 286,3 ml kanama miktarı ile PFN (132,5 ml) grubuna göre anlamlı şekilde daha fazla kanama olduğunu bildiren bir çalışmada per-op kan transfüzyonu sağlanmamıştır (109).

Ameliyatta kan transfüzyonu PFN’de %32 oranındayken PKP’de %61,5 oranında daha yüksek olduğu buna karşın post-op Hgb değerlerinde (PKP: 8,3, PFN: 9) büyük farklılığın bulunmadığı bildirilmiştir (86). Aynı çalışmada post-op dönemde kan transfüzyonu sağlanarak hastaların Hgb değerini PFN ve PKP’de 10,5 ortalamaya yükseltilmiştir (86). Saraf ve ark. PFN grubunda 120ml kanama miktarı

bildirirken PKP grubunda bu miktar 300ml ile anlamlı olarak yüksek olduğunu bildirmiştir (104). Mansukhani ve ark. PFN grubunda 1,14 ünite ortalama kan transfüzyonu yaparken bu değerler PKP grubunda 1,6 üniteye çıkmıştır (99).

Bizim çalışmamızda kan replasmanı per-op dönemde PKP grubunda %27,8 hastada PFN (% 11,1) grubuna göre daha fazlayken post-op dönemde her iki grupta da 8'er hastaya kan replasmanı sağladık. PFN grubunda 24 hastaya ve PKP grubunda 18 hastaya herhangi bir kan replasmanı uygulamadık. Her iki grupta da Hgb 10dl altına düşmemiştir. Pre-op Hgb PKP grubunda 11,88 ve PFN grubunda 12,37dl iken post-op Hgb değerlerimizde kabul edilebilir seviyelerde olduğunu gördük. Sonuçlarımızdaki sonuçlarda Hgb değerleri literatürdeki gibi gruplar arası benzer yapıda seyretmiştir.

İntertrokanterik femur kırıklarının takiben yüzeysel enfeksiyon, venöz trombo embolizm ve yatak yaraları gibi ikincil bir operasyon gerektirmeyen erken komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Prospektif çalışmalarında Kim ve ark. Parsiyel kalça protezi yapılan 29 hastanın 12'sinde ve PFN yapılan 29 hastanın 8'inde erken komplikasyonlarla karşılaştı (119). Shuichi ve ark. çimentolu ve çimentosuz bipolar hemiarthroplastiyi karşılaştırarak kan basıncı değişiklikleri veya oksijen saturasyonunda anlamlı bir fark bulmadı (120). Lou ve ark. retrospektif çalışmalarında komplikasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir (86). Kalça kırığı tedavisinde post-op komplikasyon olarak pulmoner emboli raporu sıklıkla bildirilmiştir (94, 99, 118). Post-op dönemde kardiyak sıkıntı ve PFN ile tedavide sistolik arter basıncında %20'lik bir düşüş gözlemlenen bir çalışmada kardiyak output oranı 40-85 ml/sn değerleri arasında olduğu bildirilmiştir (94).

PFN ile tedavide yapılan retrospektif bir çalışmada 299 hasta post-op dönemde kardiyovasküler sıkıntı yaşamıştır. Post-op HT ile eşlik eden kardiyak output değerindeki yükselme hastanın Mİ, pulmoner emboli, ven trombozu gibi komplikasyonları tetikleyebileceği bildirilmiştir (94, 105). Segerstad ve ark. output değerini PFN ile ameliyat edilen hastalarda pre-op dönemdeki 65 ml/sn ortalamadan post-op 58 ml/sn ortalamaya düştüğünü bildirmiştir. Aynı çalışmada post-op dönemde output değerindeki yükselme gösteren 6 hastadan birisi 16. Günde Mİ

geçirdiği bildirilmiştir (95). Ereth ve ark. kardiyak output değerini kalça kırığında ilk olarak incelediğini düşünüyoruz. Çalışmada pre-op 3,57 lt/dk output değeri post-op dönemde 3,27 lt/dk olarak hesaplanmıştır. PKP veya diğer metotlarda bu değerlerin pre-op 4,92lt/dk ve post-op 4,79lt-dk olduğunu bildirmiştir (121). Boisson ve ark. 5,8lt/dk output değeri ile pre-op ve post-op dönemde benzer olduğunu bulmuştur (122). Kardiyak output değerinin hastaya bolus olarak verilen İV bolus sıvı infüzyonu ile değişebileceği bildirilmiştir (122). Çalışmamızda kardiyak output değerinde Pre-op ve post-op dönemde gruplar arası anlamlı bir farklılık yoktu. Pre-op döneme göre ameliyat sonrasında kardiyak output değerinde yükselme olan hastalarımız PFN grubunda %47,2 ve PKP grubunda %52,8 ile benzer sonuçlar gösterdi.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre kardiyak output değeri ile kırık ekstremitte bölgesi grupları arası istatikselsel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Output farkı olmayan hastalarda sol ekstremitte %75 oranla belirgin şekilde daha fazlayken bu oran dominant ekstremitte ile uyumsuzlukta %80,6'ya yükselmiştir. Yaptığımız regresyon analizi sonuçlarına göre kardiyak output değerinin ameliyat şekline göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı buna karşın etkileyen faktörlerde ekstremitte bölgesi, cinsiyet, düşme şeklinin daha çok öne çıktığını gördük.

PFN veya PKP ameliyatlarındaki çimentolama, törpüleme ve femoral bileşenin yerleştirilmesi sırasında kan basıncında hafif bir düşüş gösterebileceği bilinmektedir (120, 123). Clark, intraoperatif hipotansiyonun sementasyon sırasındaki embolik olayların neden olduğu atım hacmi ve kalp debisindeki azalmaya bağlı olabileceğini öne sürmüştür (123). Christie ve ark. hemiarthroplasti sırasında transözofageal ekokardiyografiyi hem çimentolu hem de çimentosuz gruplarda protez ve çivi yerleştirilmesi sırasında transatriyal embolizasyonu saptamak için kullanmıştır, ancak çimentolu grupta daha fazla ve daha uzun süreli embolizasyon olmuştur (124). Çalışmamızda bu önceki bulguları desteklemekte ve embolizasyon yükünden bağımsız olarak PFN ve PKP prosedürlerin benzer intraoperatif hemodinamik değişikliklere neden olduğunu düşünmekteyiz.

Regresyon analizindeki sonuçlarımıza göre Kardiyak Output Monitörü Girdilerindeki azalmayı yapılan cerrahi türü, cinsiyet, kırık tipi, kırık ekstremitte

bölgesi, dominant ekstremitte ve düşme şekli ile %43,6 oranında ilişkili olabileceği tüm hastaları incelediğimizde elde ettiğimiz değişkenlere göre kardiyak output monitörü değişiminin %19 oranında tahmin edilebileceğini gördük. Bu oranın kardiyak output değerindeki azalmaların ortopedik bir değişkenle etkilenebildiğini ve %43 oranında ilişkiliydi.

Yaptığımız PFN veya PKP hastalarının genellikle geriatrik hastalardan oluştuğunu düşündüğümüzde oluşabilecek kardiyak komplikasyonların ihtimal oranının olduğunu düşünüyoruz. 2/5 oranında kardiyak output riski ve yapılacak PFN ve PKP ameliyatlarındaki kalp atımındaki azalma oranının yaklaşık 1/5 oranında olması cerrahinin süresini ve anestezi uzmanlarının bilgi ve becerileri ile gözlemlenmesede olasılığı açıkça gösterdiğini düşünüyoruz.

Çalışmamızdaki hastaları geriye dönük incelediğimiz için post-op dönemde kardiyak output farkı olan hastaların uzun dönem sonuçlarını inceleyemememiz çalışmanın kısıtlılığıdır. Ayrıca minimal invaziv tedavi yöntemlerinde kardiyak output değerlerindeki farklılaşmanın belirgin olmadığını literatürdeki çalışmalarla birlikte kendi çalışmamızda da gözlemledik.

SONUÇ

- İki cerrahi müdahalede hastalar basit düşme olarak en fazla hesaplanmıştır. Kan replasmanı karşılaştırıldığında PKP 18 (%50) ve PFN 24 (%66,7) herhangi bir kan replasmanı verilmediğini gördük.
- Cerrahi müdahale ile Geliş Hgb karşılaştırıldığında PKP $11,88 \pm 1,67$ ve PFN $12,37 \pm 2,07$ olarak hesaplanmıştır. Cerrahi müdahale ile Geliş Hgb ve Postop Hgb arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,050$).
- Cerrahi müdahale ile ilk basma, ilk yürüme ve taburcu süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,050$).
- Cerrahi müdahale ile Output farkı PKP $2,47 \pm 2,47$ ve PFN $2,31 \pm 2,49$ olarak hesaplanmıştır.
- Cerrahi müdahale ile kardiyak output arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,050$).
- Hastalarının kardiyak output farkı ile Pre-op Hgb, Post-op Hgb, İlk basma, İlk yürüme, Taburcu arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.
- Kırık tarafı-dominant extremite için Kardiyak output farkı yok 29 (%80,6) Kırık tarafı-dominant extremite farklı ve Kardiyak output farkı var 19 (%52,8) Kırık tarafı-dominant extremite benzerdi. Kardiyak output ile Kırık extremite ve kırık tarafı-dominant extremite arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (sırasıyla p^* değerleri 0,008 / 0,003).
- Postop Hgb ile Pre-op Hgb arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu ($p = 0,000$).
- Kan replasman ile Postop Hgb arasında negatif yönde yüksek ($p = 0,000$), Pre-op Hgb arasında negatif yönlü orta belirledi ($p = 0,000$). Basma günü ile

Postop Hgb arasında negatif yönlü orta düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmuştur (0,021).

- Yürüme günü ile basma günü arasında pozitif yönlü yüksek korelasyon ilişkisi belirlendi (p=0,000).
- Taburculuk ile yürüme günü arasında pozitif yönde düşük düzeyde (0,001), basma günü arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,001).
- Output pre-op ile Postop Hgb arasında pozitif (p=0,031), yaş arasında negatif yönde düşük düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,002).
- Output post-op ile Output pre-op arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,000).

Sonuç olarak PFN ve PKP kalça kırıklarında hastanın yaşı kırık tipi, ekstremitte bölgesi ve kardiyak output değişkenlerinden bağımsız olarak hastalara güvenle uygulanabilir olduğunu düşünüyoruz. Kardiyak output değerlerinin PFK gibi daha az kanama ve kan replasmanı içeren hastalarda değişmediğini düşünüyoruz.

Kardiyak Autput farkına göre açıklayıcı değişkenler arasındaki doğrusal ilişki %43,6 olduğu ve Kardiyak output değişiminin meydana getirdiği değişimin %19'unun bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı görüldü.

KAYNAKÇA

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. 2006;37(8):691-7.
2. Bojan AJ, Beimel C, Speitling A, Taglang G, Ekholm C, Jönsson A. 3066 consecutive Gamma Nails. 12 years experience at a single centre. 2010;11(1):1-10.
3. Gaumetou E, Zilber S, Hernigou P, Surgery T, Research. Non-simultaneous bilateral hip fracture: epidemiologic study of 241 hip fractures. 2011;97(1):22-7.
4. Yang Y-H, Wang Y-R, Jiang S-D, Jiang L-S. Proximal femoral nail antirotation and third-generation Gamma nail: which is a better device for the treatment of intertrochanteric fractures. 2013;54(8):446-50.
5. Friedl W, Clausen JJDC, Medizen Z. Experimental examination for optimized stabilisation of trochanteric femur fractures, intra-or extramedullary implant localisation and influence of femur neck component profile on cut-out risk. 2001;72(11):1344-52.
6. Cai C, Tian L, Chen Z, Sun P, Wang G. Cementless bipolar hemiarthroplasty compared with proximal femoral nail anti-rotation of unstable intertrochanteric fractures in senile patients with osteoporosis: a retrospective study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2022;23(1):461.
7. Ahn J, Bernstein J, Research® R. In brief: fractures in brief: intertrochanteric hip fractures. 2010;468(5):1450-2.
8. Netter FH. Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: including NetterReference. com Access with full downloadable image Bank: Elsevier health sciences; 2014.
9. Isaac B, Vettivel S, Prasad R, Jeyaseelan L, Chandi G, Anatomists tBAoC. Prediction of the femoral neck-shaft angle from the length of the femoral neck. 1997;10(5):318-23.
10. Hughes PE, Hsu JC, Matava MJ, review a. Hip anatomy and biomechanics in the athlete. 2002;10(2):103-14.

11. Putz R, Sobotta PR. Atlas of human anatomy 14th ed. Munich: Urban & Fischer; 2009.
12. Dere F. Anatomi atlası ve ders kitabı. 5. baskı. 2010.
13. Mei J, Pang L, Jiang Z. Strategies for managing the destruction of calcar femorale. 2021;22(1):1-9.
14. Öncel ES. Femur üst uç kırıklı hastaların tedavisinde bipolar parsiyel kalça protezinin sementsiz uygulanması= Femur fractures treatment of patients with bipolar the hip replacement partial implementation of the cementless. 2015.
15. Ekşioğlu MF, Açar Hİ, Tekdemir İ. Kalça eklemine fonksiyonel anatomisi. 2011;10(1):32-7.
16. Miller MD, Thompson SR, Hart J. Review of orthopaedics e-book: Elsevier Health Sciences; 2012.
17. Shivji FS, Green VL, Forward DP. Anatomy, classification and treatment of intracapsular hip fractures. 2015;76(5):290-5.
18. Hamill J, Knutzen KM. Biomechanical basis of human movement: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
19. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
20. Dewberry MJ, Bohannon RW, Tiberio D, Murray R, Zannotti CM. Pelvic and femoral contributions to bilateral hip flexion by subjects suspended from a bar. 2003;18(6):494-9.
21. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA, et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. 2003;417:112-20.
22. Ege R. Kalça cerrahisi ve sorunları. 1994.
23. Murray R, Bohannon R, Tiberio D, Dewberry M, Zannotti C. Pelvifemoral rhythm during unilateral hip flexion in standing. 2002;17(2):147-51.
24. Ulusoy A, Demiröz S. Mechanisms and Causes of Osteoporotic Hip Fractures in Elderly Patients. 2020;26:19-22.
25. Ström O, Borgström F, Kanis JA, Compston J, Cooper C, McCloskey EV, et al. Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU. 2011;6(1):59-155.

26. Abrahamsen B, Van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. 2009;20(10):1633-50.
27. Rüedi TP, Murphy WM, Colton CL, Fackelman GE, Harder Y. AO principles of fracture management: Thieme Stuttgart; 2000.
28. Cummings SR, Rubin SM, Black D. The future of hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990(252):163-6.
29. Davidson T, Bodey W. Factors influencing survival following fractures of the upper end of the femur. *Injury*. 1986;17(1):12-4.
30. Klestil T, Röder C, Stotter C, Winkler B, Nehrer S, Lutz M, et al. Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*. 2018;8(1):1-15.
31. Leer-Salvesen S, Engesæter LB, Dybvik E, Furnes O, Kristensen TB, Gjertsen J-E. Does time from fracture to surgery affect mortality and intraoperative medical complications for hip fracture patients? An observational study of 73 557 patients reported to the Norwegian Hip Fracture Register. *The Bone & Joint Journal*. 2019;101(9):1129-37.
32. Sasabuchi Y, Matsui H, Lefor AK, Fushimi K, Yasunaga H. Timing of surgery for hip fractures in the elderly: a retrospective cohort study. *Injury*. 2018;49(10):1848-54.
33. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, Norling Å, Ekström W, Cederholm T, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living: a prospective study of 850 patients. *JBJS*. 2008;90(7):1436-42.
34. Mitchell SM, Chung AS, Walker JB, Hustedt JW, Russell GV, Jones CB. Delay in hip fracture surgery prolongs postoperative hospital length of stay but does not adversely affect outcomes at 30 days. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018;32(12):629-33.
35. Wong SHJ, Fang XC, Yee KHD, Wong TM, Pun CTT, Lau TW, et al. Hip fracture time-to-surgery and mortality revisited: mitigating comorbidity

- confounding by effect of holidays on surgical timing. *International Orthopaedics*. 2018;42(8):1789-94.
36. Coşkun O. Eksternal fiksator, dinamik kalça vidası ve parsiyel hemiarthroplasti ile tedavi edilen intertrokanterik kırıkların karşılaştırmalı sonuçları. 2006.
 37. Ünay K, DEM E, RÇAY KA. Kalça kırıkları 60 yaş üstü kadınlarda osteoporoz risk faktörleri.. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2005;39(4):295-9.
 38. Kanis JA, Oden A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporosis international*. 2012;23(9):2239-56.
 39. Bentler SE, Liu L, Obrizan M, Cook EA, Wright KB, Geweke JF, et al. The aftermath of hip fracture: discharge placement, functional status change, and mortality. *American journal of epidemiology*. 2009;170(10):1290-9.
 40. Koval KJ, Zuckerman JD. Intertrochanteric fractures. *Hip Fractures*: Springer; 2000. p. 129-90.
 41. Lawton J, Baker M, Dickson R. Femoral neck fractures—two populations. *The Lancet*. 1983;322(8341):70-2.
 42. Sisk T. Fractures of hip and pelvis. *Crenshaw AH Campbell's operative orthopaedics 7th ed*. 1987;3:1719-8.
 43. Browner D, Jüpter J, Levine A, Trafton P. *Skeletal Trauma, V: 2*. WB Saunders Company; 1996.
 44. Haramati N, Staron RB, Barax C, Feldman F. Magnetic resonance imaging of occult fractures of the proximal femur. *Skeletal radiology*. 1994;23(1):19-22.
 45. Schipper I, Marti R, Van der Werken C. Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation: review of literature. 2004;35(2):142-51.
 46. Gardner MJ, Suk M, Pearle A, Buly RL, Helfet DL, Lorich DG. Surgical dislocation of the hip for fractures of the femoral head. 2005;19(5):334-42.
 47. Clegg TE, Roberts CS, Greene JW, Prather BA. Hip dislocations—epidemiology, treatment, and outcomes. 2010;41(4):329-34.
 48. Kaplan İ. Kalça kırığı tanısı ile gelen hastalarda başvuru anındaki inflamatuvar markerlerin mortalite ile ilişkisi.

49. Clegg TE, Roberts CS, Greene JW, Prather BA. Hip dislocations—epidemiology, treatment, and outcomes. *Injury*. 2010;41(4):329-34.
50. Swiontkowski M, Thorpe M, Seiler J, Hansen S. Operative management of displaced femoral head fractures: case-matched comparison of anterior versus posterior approaches for Pipkin I and Pipkin II fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 1992;6(4):437-42.
51. Henle P, Kloen P, Siebenrock KA. Femoral head injuries: which treatment strategy can be recommended? *2007;38(4):478-88*.
52. Panteli M, Rodham P, Giannoudis PV. Biomechanical rationale for implant choices in femoral neck fracture fixation in the non-elderly. *2015;46(3):445-52*.
53. Tornetta III P, Kain MSH, Creevy WR. Diagnosis of femoral neck fractures in patients with a femoral shaft fracture: improvement with a standard protocol. *JBJS*. 2007;89(1):39-43.
54. Shen M, Wang C, Chen H, Rui Y-f, Zhao S, research. An update on the Pauwels classification. *2016;11(1):1-7*.
55. Fischer H, Maleitzke T, Eder C, Ahmad S, Stöckle U, Braun K. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. *2021;26(1):1-15*.
56. Hinton RY, Lennox DW, Ebert FR, Jacobsen SJ, Smith GS, volume jsA. Relative rates of fracture of the hip in the United States. Geographic, sex, and age variations. *1995;77(5):695-702*.
57. Browner BD, Jupiter J, Krettek C, Anderson PA. *Skeletal trauma e-book: Elsevier Health Sciences; 2014*.
58. Aksu N, ZU I. Kalça kırıkları. *2008;7(1-2):8-19*.
59. Bava SS, Kadam T. Management of unstable inter-trochanteric fractures by Dynamic Hip screw versus Proximal Femur Nailing-A Comparative Analysis.
60. Reiter MJ, Bui-Mansfield LT, O'Brien SD, Tubb CC. Subtrochanteric femur fractures: review of the complete pathologic spectrum with emphasis on distinguishing imaging features. *2015;39(1):47-56*.

61. Guyver P, McCarthy M, Jain NP, Poulter R, McAllen C, Keenan J, et al. Is there any purpose in classifying subtrochanteric fractures? The reproducibility of four classification systems. 2014;24(4):513-8.
62. Im G-I, Shin Y-W, Song Y. Potentially unstable intertrochanteric fractures. 2005;19(1):5-9.
63. Kenzora JE, McCarthy RE, Lowell JD, Sledge CB. Hip fracture mortality. Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984(186):45-56.
64. Yetişmiş SC. Çift lag vidalı proksimal femoral çivi ile tedavi edilmiş intertrokanterik kırık olgularının sonuçlarının değerlendirilmesi.
65. Heck R, Carnesale P, Canale S. Philadelphia USA Campbell's Operative Orthopaedics Tenth Edition. Volume one, General Principles of Tumors Mosby. Inc; 2003.
66. Hwang L-C, Lo W-H, Chen W-M, Lin C-F, Huang C-K, Chen C-M. Intertrochanteric fractures in adults younger than 40 years of age. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2001;121(3):123-6.
67. Lorich DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies. *JBJS*. 2004;86(2):398-410.
68. St C. Campbell's operative orthopaedics. St Louis: Mosby. 2003;1:318.
69. Hardy DC, Descamps P-Y, Krallis P, Fabeck L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *JBJS*. 1998;80(5):618-30.
70. Tyllianakis M, Panagopoulos A, Papadopoulos A, Papisimos S, Mousafiris K. Treatment of extracapsular hip fractures with the proximal femoral nail (PFN): long term results in 45 patients. *Acta orthopaedica belgica*. 2004;70(5):444-54.
71. Maniu C, Flipse T, Patton J, Fletcher G. Physical activity and the cardiovascular system. 2004:63-71.
72. Fifer MA, Grossman W, angiography, Lea iteP, Febiger. Measurement of ventricular volumes, ejection fraction, mass, wall stress, and regional wall motion. 1991:310-2.

73. Guyton H, Fizioloji TJİN. Çavuşoğlu H (Çeviri editörü), 10. baskı. 2001;724:749-52.
74. Le Winter M, Osol G, Alexander RW, O'Rourke RA, Roberts R, King SB, Wellens HJ, Danışmanlık E, Yayıncılık ve Organizasyon Ltd. Şti./Hursf's The Heart, et al. Kardiovasküler sistem normal fiziolojisi. 2002:63-90.
75. Lighthall G, Reid C-AKaş. Doku oksijenizasyonu ve kardiyak output. 2018:6-17.
76. Brun C, Lighthall GK. Decision Making in Emergency Critical Care.
77. Fontes ML, Bellows W, Ngo L, Mangano DT, cardiothoracic I, anesthesia v. Assessment of ventricular function in critically III patients: Limitations of pulmonary artery catheterization. 1999;13(5):521-7.
78. Cheatham ML, Nelson LD, Chang MC, Safcsak K. Right ventricular end-diastolic volume index as a predictor of preload status in patients on positive end-expiratory pressure. 1998;26(11):1801-6.
79. Aykaç ZZ, Kemal Arslantaş M. Sıvı tedavisi ve yönetimi (II) Monitorizasyon ve sıvı yanıtılığının öngörülmesi. 2018;24(1):1-10.
80. Ehrenfeld JM, Cannesson M. Monitoring technologies in acute care environments: Springer; 2014.
81. DIMON III JH, Hughston J. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. 1967;49(3):440-50.
82. Gullberg B, Johnell O, Kanis J. World-wide projections for hip fracture. 1997;7(5):407-13.
83. Melton Lr, Kearns AE, Atkinson EJ, Bolander ME, Achenbach SJ, Huddleston J, et al. Secular trends in hip fracture incidence and recurrence. 2009;20(5):687-94.
84. Korkmaz Ö, Genç Y. Treatment of intertrochanteric femur fractures in the elderly via bipolar hip arthroplasty or proximal femoral nail. 2018;29(2):115-9.
85. Agar A, Sahin A, Gunes O, Gulabi D, Erturk C. Comparison of Cementless Calcar-Replacement Hemiarthroplasty With Proximal Femoral Nail for the Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures at Older Age Group. 2021;13(1).

86. Luo X, He S, Zeng D, Lin L, Li Q. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty in the treatment of senile intertrochanteric fractures: case report. 2017;38:37-42.
87. Gormeli G, Korkmaz MF, Gormeli CA, Adanas C, Karatas T, Simsek S, et al. Comparison of femur intertrochanteric fracture fixation with hemiarthroplasty and proximal femoral nail systems. 2015;21(6):503-8.
88. Göçer H, Coşkun S, Karaismailoğlu N. Comparison of treatment of unstable intertrochanteric fracture with different arthroplasty methods. 2016;57(2):81.
89. Hochberg M, Williamson J, Skinner E, Guralnik J, Kasper J, Fried L. The prevalence and impact of self-reported hip fracture in elderly community-dwelling women: the Women's Health and Aging Study. 1998;8(4):385-9.
90. Vidán MT, Sánchez E, Gracia Y, Marañón E, Vaquero J, Serra JA. Causes and effects of surgical delay in patients with hip fracture: a cohort study. 2011;155(4):226-33.
91. Meunier P. Prevention of hip fractures. 1993;95(5):S75-S8.
92. Kapıcıoğlu M, Ersen A, Sağlam Y, Akgül T, Kızılkurt T, Yazıcıoğlu O. Hip fractures in extremely old patients. 2014;11(3):136-41.
93. ÖZDEMİR M, SÜNER U, TUNÇEZ M, KAZIMOĞLU C. İnstabil Femur İntertrokanterik Kırıklarında İki Farklı Tedavi Yönteminin Karşılaştırması. 7(1):55-9.
94. Schuetze K, Ehinger S, Eickhoff A, Dehner C, Gebhard F, Richter P, et al. Cement augmentation of the proximal femur nail antirotation: is it safe? 2021;141(5):803-11.
95. Segerstad MHa, Olsen F, Patel A, Houltz E, Nellgård B, Ricksten SE. Pulmonary haemodynamics and right ventricular function in cemented vs uncemented total hip arthroplasty—A randomized trial. 2019;63(3):298-305.
96. Lan H, Tan Z, Li Kn, Gao Jh, Liu T. Intramedullary nail fixation assisted by orthopaedic robot navigation for intertrochanteric fractures in elderly patients. 2019;11(2):255-62.
97. Hao Y, Zhang Z, Zhou F, Ji H, Tian Y, Guo Y, et al. Risk factors for implant failure in reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail antirotation (PFNA). 2019;14(1):1-8.

98. Xu J-W, Han L, Hu Y-G, Fang W-L, Traumatology. A medium term therapeutic effects of anatomic locking plate for femoral intertrochanteric with lateral femoral wall fractures. 2017;30(3):256-60.
99. Mansukhani SA, Tuteja SV, Kasodekar VB, Mukhi SR, JCDR dr. A comparative study of the dynamic hip screw, the cemented bipolar hemiarthroplasty and the proximal femoral nail for the treatment of unstable intertrochanteric fractures. 2017;11(4):RC14.
100. Patel NK, Sarraf KM, Joseph S, Lee C, Middleton FR. Implementing the National Hip Fracture Database: an audit of care. 2013;44(12):1934-9.
101. Foss N, Kehlet H. Short-term mortality in hip fracture patients admitted during weekends and holidays. 2006;96(4):450-4.
102. White S, Rashid N, Chakladar A. An analysis of renal dysfunction in 1511 patients with fractured neck of femur: the implications for peri-operative analgesia. 2009;64(10):1061-5.
103. Ensrud KE, Ewing SK, Cawthon PM, Fink HA, Taylor BC, Cauley JA, et al. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. 2009;57(3):492-8.
104. Saraf H, Munot S. Comparative study of PFN antirotation vs bipolar hemiarthroplasty in unstable senile intertrochanteric fractures. 2018;4(4):380-5.
105. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones: Springer Science & Business Media; 2012.
106. Simmermacher R, Bosch A, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. 1999;30(5):327-32.
107. Schmidt AH, Swiontkowski MF. Femoral neck fractures. 2002;33(1):97-111.
108. Becker C, Crow S, Toman J, Lipton C, McMahon DJ, Macaulay W, et al. Characteristics of elderly patients admitted to an urban tertiary care hospital with osteoporotic fractures: correlations with risk factors, fracture type, gender and ethnicity. 2006;17(3):410-6.
109. Zhou F, Chen T, Engineering I. Multiple criteria group decision analysis using a Pythagorean fuzzy programming model for multidimensional analysis of preference based on novel distance measures. 2020;148:106670.

110. Pho R, Nather A, Tong G, Korcu C. Endoprosthetic replacement of unstable, comminuted intertrochanteric fracture of the femur in the elderly, osteoporotic patient. 1981;21(9):792-7.
111. Siwach R, Jain H, Singh R, Sangwan K, Traumatology. Role of hemiarthroplasty in intertrochanteric fractures in elderly osteoporotic patients: a case series. 2012;22(6):467-72.
112. Kayali C, Agus H, Ozluk S, Sanli C. Treatment for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: internal fixation versus cone hemiarthroplasty. 2006;14(3):240-4.
113. Papasimos S, Koutsojannis C, Panagopoulos A, Megas P, Lambiris E, Surgery T. A randomised comparison of AMBI, TGN and PFN for treatment of unstable trochanteric fractures. 2005;125(7):462-8.
114. Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyszkowitz R. The proximal femoral nail (PFN)-a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. 2003;74(1):53-8.
115. Liu J, Shan L, Deng B, Wang J, Zhu W, Cai Z. Reason and treatment of failure of proximal femoral nail antirotation internal fixation for femoral intertrochanteric fractures of senile patients. 2014;13(3):5949-56.
116. Kashigar A, Vincent A, Gunton M, Backstein D, Safir O, Kuzyk P, et al. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. 2014;96(8):1029-34.
117. Aguado-Maestro I, Escudero-Marcos R, García-García J, Alonso-García N, Pérez-Bermejo D, Aguado-Hernández H, et al. Results and complications of pertrochanteric hip fractures using an intramedullary nail with a helical blade (proximal femoral nail antirotation) in 200 patients. 2013;57(3):201-7.
118. Xie Y, Dong Q, Xie Z. Proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) and hemiarthroplasty in the treatment of elderly intertrochanteric fractures. 2019;85(2):199-204.
119. Kim S-Y, Kim Y-G, Hwang J. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable

- intertrochanteric fractures: a prospective, randomized study. 2005;87(10):2186-92.
120. Miyamoto S, Nakamura J, Iida S, Shigemura T, Kishida S, Abe I, et al. Intraoperative blood pressure changes during cemented versus uncemented bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fracture: a multi-center cohort study. 2017;137(4):523-9.
 121. Ereth Mh, Weber Jg, Abel Md, Lennon Rl, Lewallen Dg, Ilstrup DM, et al., editors. Cemented versus noncemented total hip arthroplasty—embolism, hemodynamics, and intrapulmonary shunting. Mayo Clinic Proceedings; 1992: Elsevier.
 122. Boisson M, Poignard M, Pontier B, Mimoz O, Debaene B, Frasca D. Cardiac output monitoring with thermodilution pulse-contour analysis vs. non-invasive pulse-contour analysis. 2019;74(6):735-40.
 123. Clark D, Ahmed A, Baxendale B, Moran C, volume jsB. Cardiac output during hemiarthroplasty of the hip: a prospective, controlled trial of cemented and uncemented prostheses. 2001;83(3):414-8.
 124. Christie J, Burnett R, Potts H, Pell A, volume JSB. Echocardiography of transatrial embolism during cemented and uncemented hemiarthroplasty of the hip. 1994;76(3):409-12.