



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İNTERTROKANTERİK FEMUR KIRIKLARININ
PERTROKANTERİK FİKSATÖR İLE TEDAVİ
SONUÇLARIMIZ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Bilgin BOZGEYİK
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. M. Ömer ARPACIOĞLU**

Kasım-2013

**T.C.
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İNTERTROKANTERİK FEMUR KIRIKLARININ
PERTROKANTERİK FİKSATÖR İLE TEDAVİ
SONUÇLARIMIZ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Bilgin BOZGEYİK
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. M. Ömer ARPACIOĞLU**

Kasım-2013

I. ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında uzmanlık eğitimim döneminde iyi bir uzman hekim olarak yetişmem için emeği geçen, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yoğun mesaisine rağmen her türlü sorunumuzla ilgilenen, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. M. ÖMER ARPACIOĞLU'na, güler yüzlü ve candan tavırlarıyla bizlerde ayrı bir yeri olan Prof. Dr. ORHAN BÜYÜKBEBECİ'ye, bana bilimsel düşünmeyi, sorgulamayı ve daima yenilik ve gelişmelere açık olmayı aşıl原因 Prof. Dr. MEHMET SUBAŞI'na, teorik ve pratik anlamda engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Prof. Dr. H. GÜNHAN KARAKURUM'a, hayatının her anında birşeyler öğretme çabası içerisinde gördüğüm Doç. Dr. OĞUZ CEBESOY'a, eğitimimin her aşamasında bana destek olan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, tıbbi etik açısından her zaman örnek alacağım Yrd.Doç. Dr. MUSTAFA IŞIK'a her sorunumda ailemden biriymiş gibi bana yol gösteren Yrd.Doç.Dr. BURÇİN KARSLI'YA sonsuz minnet ve saygılarımı sunarım.

Beni yetiştirip bu günlere gelmemde emeği unutulmayacak olan biricik anneme, ablama, kız kardeşime ve zorlu asistanlık sürecinde bana hep destek olan sevgili eşime sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Son olarak yoğun ve stresli asistanlık eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen tüm asistan arkadaşlarıma, hemşirelerimize, teknisyenlerimize, servis ve poliklinik sekreterlerimize, tüm personel arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Bilgin BOZGEYİK

Gaziantep, 2013

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. ÖZET	III
IV. ABSTRACT	IV
V. KISALTMALAR	V
VI. TABLO LİSTESİ	VI
VII. ŞEKİL LİSTESİ	VII
VIII. RESİM LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Femur Proksimal Anatomisi	4
2.3. Kalça Eklemi	12
2.4. Kas Yapısı	16
2.5. Kalça Bölgesinin İnervasyonu	25
2.6. Kalça Eklem Hareketleri	26
2.7. Kalça Eklemi Biyomekaniği	27
2.8. Femur İntertrokanterik Kırıkları; Etiyopatogenez, Sınıflama ve Prognozu Etkileyen Risk Faktörleri	30
2.9. Kırık İyileşme Dönemleri	42
2.10. İntertrokanterik Femur Kırıklarında Tedavi Seçenekleri ve Eksternal Fiksatorler	44
2.11. Eksternal Fiksator Uygulama Tekniği	65
3. GEREÇ VE YÖNTEM	69
4. BULGULAR	75
5. TARTIŞMA	86
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	93
7. KAYNAKLAR	94

III. ÖZET

İNTERTROKANTERİK FEMUR KIRIKLARININ PERTROKANTERİK FİKSATÖR İLE TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

Dr. Bilgin BOZGEYİK
Uzmanlık Tezi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Tez Yöneticisi: Prof.Dr. M. Ömer ARPACIOĞLU
Kasım 2013, 100 sayfa

Biz bu çalışmamızda; intertrokanterik femur kırığı nedeniyle 2007 ve 2013 yılları arasında ameliyat edilen, son kontrollerini yapabildiğimiz 16 olgunun değerlendirmesini yaptık. Çalışma kapsamına alınan hastaların 10'u (%62,5) bay, 6'sı (%37,5) bayan idi. Hastalar 37 ve 93 yaş aralığında idi. 2 hasta (%12,5) trafik kazası, 14 hasta (%87,5) basit düşme sonucu acil servisimize başvurdu. 9 hastanın (%56,25) sol, 7 hastanın (%43,75) sağ intertrokanterik femur kırığı vardı.

Pertrokanterik fiksator yaptığımız 16 hastamızdan 1'i eksternal fiksatorü çıkarıldıktan 7 ay sonra ve diğeri 9. ayda mevcut medikal durumlarından dolayı öldüğü anlaşıldı. Takip süremiz ortalama 11,5 aydı (7-24 ay). Fonksiyonel ve anatomik değerlendirme Foster Kriterlerine göre yapıldı. Fonksiyonel sonuç 10 hastamızda (%62,5) mükemmel, 4 hastamızda (%25) iyi, 1 hastamızda (%6,25) orta ve 1 hastamızda (%6,25) kötü olarak tespit edildi. Anatomik sonuç 7 hastamızda (%43,75) mükemmel, 7 hastamızda (%43,75) iyi, 1 hastamızda (%6,25) orta ve 1 hastamızda (%6,25) kötü olarak tespit edildi. Bulgularımıza göre pertrokanterik fiksator uygulama kolaylığı ve başarı oranı açısından uygun hastalarda güvenilir bir tedavi seçeneğidir.

Anahtar Kelimeler: Intertrokanterik Femur kırığı, Pertrokanterik Fiksator, Foster Kriterleri.

IV. ABSTRACT

OUR TREATMENT RESULTS OF FEMUR INTERTROCHANTERIC FRACTURES WITH PERTROCHANTERIC FIXATOR

Dr. Bilgin BOZGEYIK

Residency Thesis; Department of Orthopedics and Traumatology

Supervisor: Prof.Dr. M. Ömer ARPACIOĞLU

November 2013, 100 pages

In our study we assessed 16 patients operated because of femur intertrochanteric fracture between 2007-2013 that we can make final examination. There were 10(%62.5) male 6 (%37.5) female patients included into this study. Patients were between 37 to 93 years old. 2 of the patients admitted to emergency after traffic accident and 14 after simple fall. 9 patients(%56.25) had left and 7 patients(43.75) had right femur intertrochanteric fracture.

One of the patient treated with pertrochanteric external fixator deceased 7 months after device removal and another one deceased after 9 months. Mean follow up was 11.5 months(7-24 months). Foster criteria was used for functional and anatomical evaluation. Functional outcomes was perfect in 10 (62.5) patients, good in 4 (%25) patients, moderate in one patient and poor in one patient. Anatomical outcomes was perfect in 7(%43.75) patients, good in 7 patients, moderate in one patient and poor in one patient.

Our results show that pertrochanteric external fixator is a reliable treatment choice for appropriate patients which is easy to use and has a good success rate.

Key Words: Intertrochanteric Femur Fractures, Pertrochanteric Fixator, Foster Criteria.

V. KISALTMALAR

AF	: Atriyal Fibrilasyon
AP	: Anterior-posterior
ASA	: American Society of Anesthesiologists
ASIF	: Association for Study of Internal Fixation
DHS	: Dynamic Hip Screw
DM	: Diabetes Mellitus
HT	: Hipertansiyon
İMHS	: İntramedullary Hip Screw
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
L	: Lomber
M	: Muskulus
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
OTA	: Orthopaedic Trauma Association
PFN	: Proksimal Femoral Nail
PFN-A	: Proksimal Femoral Nail Antirotation
S	: Sakral

VI. TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Miller'in ameliyat öncesi skorlaması.	39
Tablo 2: Robinson'un fizyolojik durum skoru.	40
Tablo 3: Kenzora'nın ameliyat öncesi medikal durumları.	41
Tablo 4: Amerikan anesteziyoloji skorlaması (ASA).	46
Tablo 5: Dhal çivi dibi enfeksiyonu evrelemesi.	63
Tablo 6: Kırık nedenleri ve vaka sayısı.	70
Tablo 7: Hastaların ek hastalıkları.	71
Tablo 8: Modifiye Evans Jensen sınıflamasına göre kırık dağılımı.	71
Tablo 9: Foster kriterleri.	73
Tablo 10: Hastalara ait ayrıntılı bilgiler.	76
Tablo 11: Postoperatif komplikasyonlar.	77

VII. ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1: Sol femur proksimal ucu.	5
Şekil 2: Femur başı anteverسیونu.	6
Şekil 3: Femur ũst ucu trabekũler yapısı.	8
Şekil 4: Proksimal femur trabekũler yapısının osteoporoza gŕre sınıflandırması.	8
Şekil 5: Femoral kalkar.	10
Şekil 6: Femur proksimalinin kanlanması.	11
Şekil 7: Kalça eklemi.	13
Şekil 8: Kalça ekleminin siynovial membranı.	14
Şekil 9: Kalça ekleminin fibrŕz membranı ve bağları.	15
Şekil 10: Kalça ve uyluk kaslarının ŕnden gŕrĖnũŐũ (sağ).	17
Şekil 11: Kalça ve uyluk kaslarının arkadan gŕrĖnũŐũ (sağ).	19
Şekil 12: Kalça ve uyluk kasları derin tabaka.	22
Şekil 13: Kalça ve uyluk kasları yũzeyel tabaka.	24
Şekil 14: Frankel Şeması.	28
Şekil 15: Evans sınıflaması.	33
Şekil 16: Trokanterik kırıkların tipleri (campbell's).	34
Şekil 17: Boyd ve Griffin sınıflaması.	36
Şekil 18: OTA sınıflaması.	37
Şekil 19: Kırık iyileşme dŕnemleri.	42
Şekil 20: Wayne County (valgus) redũksiyonu.	49
Şekil 21: Pin (çivi) fiksatorler.	53
Şekil 22: Ring (halka) fiksatorler.	53
Şekil 23: 4 temel fiksator konfigũrasyonu.	55
Şekil 24: Orthofix pertrokanterik fiksator ve parçaları.	56
Şekil 25: Orthofix pertrokanterik fiksator.	66
Şekil 26: Pertrokanterik fiksator uygulaması.	68
Şekil 27: Hastaların cinsiyete gŕre dağılımı.	69
Şekil 28: Hastaların kırık dağılımı.	70
Şekil 29: Foster kriterlerine gŕre sonuçlarımız.	73

VIII. RESİM LİSTESİ

	Sayfa No
Resim 1: Kırık hali.	78
Resim 2: Postoperatif 1. Gün	78
Resim 3: Postoperatif 2. Ay	79
Resim 4: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 1. Ay	79
Resim 5: Kırık hali.	81
Resim 6: Postoperatif 1. Gün	81
Resim 7: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 14. Ay	82
Resim 8: Kırık hali.	83
Resim 9: Postoperatif 1. Gün	83
Resim 10: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 8. Ay	84
Resim 11: Kırık hali.	85
Resim 12: Postoperatif 1. Gün	85
Resim 13: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 8. Ay	85
Resim 14: Fiksatorlü klinik görünüm.	78
Resim 15: Fiksator çıkarıldıktan sonraki klinik görünüm.	79
Resim 16: Fiksatorlü klinik görünüm.	81
Resim 17: Fiksator çıkarıldıktan sonraki 14. Ay	82
Resim 18: Fiksatorlü klinik görünüm.	85

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yirminci yüzyılda hayat koşullarının bilimsel gelişime paralel olarak iyileşmesi ile ortalama yaşam süresinde anlamlı bir artış olmuştur. Bu ileri yaş grubundaki insanlarda yetersiz beslenme ve hareketsizlikle orantılı olarak da osteoporoz gelişmektedir. Bunun sonucunda da basit travmalarla trokanterik femur kırıkları oluşabilmektedir. Bu bölge kırıklarının tedavisinde birçok tedavi yöntemi denenmiş ve zaman içinde her yöntemin avantaj ve dezavantajlarının olduğu görülmüştür.

Kalça kırıklarının çoğu önceden dâhili sorunları ve fonksiyonel kısıtlılıkları olan, osteoporozlu yaşlı hastalarda karşımıza çıkmaktadır. İntertrokanterik femur kırıklarında kanlanmanın iyi olmasından dolayı kaynamama ve avasküler nekroz oranı düşük olduğu için konservatif tedavi ile sonuç almak mümkündür, ancak yaşlı hastalarda uzun süre yatağa bağlı kalmanın oluşturacağı komplikasyonlar mortalite ve morbiditenin artmasına neden olmaktadır.

İntertrokanterik kırıklar ileri yaşlarda görülmeleri sebebiyle, femur proksimal uç kırıkları içinde özellikli bir yere sahiptir. İntertrokanterik femur kırıkları osteoporotik, yaşlı ve sıklıkla kadın hastalarda ortaya çıkmaktadır. Sıklıkla kardiyak, pulmoner, genitoüriner sistem hastalıkları, metabolik ve nörolojik problemler eşlik eder ve tedavi zamanlaması ve planlaması güçleşir (1). Bu çerçevede intertrokanterik femur kırıklarında mortalite ve morbidite oranı oldukça yüksektir.

İntertrokanterik femur kırıklarının tedavisi için geçmişte uygulanan konservatif yöntemler hastalarda yüksek mortalite ve morbidite oranı nedeniyle, günümüzde terk edilmiştir. Ancak cerrahi tedaviye izin verilmeyen problemlili hastalarda zorunlu olarak uygulanabilir (2). Cerrahi tedavinin amacı erken mobilizasyon sağlayarak yaşam kalitesini yükseltmek ve en kısa sürede kırık öncesi yaşam tarzına geri döndürmektir (1). Cerrahi tedavi sonuçları yaşlı osteoporotik hastalarda ve özellikle instabil intertrokanterik kırıklarda kötü olabilmektedir. Hastaları ameliyat öncesinde değerlendirmek üzere kullanılan anestezi skorları bu hasta grubu için diğerlerine göre daha yüksek risk gösterir.

Seçilen osteosentez materyali, cerrahi teknik, kemik kalitesi, ameliyat öncesi anatomik redüksiyonun elde edilip edilmemesine bağlı olarak, yapılan ameliyatın başarısı değişmektedir. Bu hastalarda değerlendirilmesi gereken uygun tedavi yöntemi, hastayı bir an önce ayağa kaldırıp, hareketlilik sağlayıp kırık öncesi duruma getirmeyi ve böylece komplikasyonların gelişiminin önüne geçmeyi hedef almalıdır.

Tedavi seçenekleri arasında internal tespit, hemiartroplasti ve eksternal tespit yer almaktadır. Bu yöntemlerin birbirlerine avantaj ve dezavantajları vardır. İnternal tespitte plaklar ve intramedüller çiviler kullanılmaktadır. Bu yöntemin dezavantajları şunlardır; Plaklarla tespit için kırık hattının açılması gerekmektedir, intramedüller çivi ile tespit için kırık kapalı olarak redükte edilemezse yine kırık hattı açılır. Ancak her iki tespit yönteminde de ameliyat süresi uzundur ve ameliyat sırasında kan transfüzyonu gerektirecek kanamalı bir cerrahi yöntemdir. Her iki yöntemde de femur boynuna gönderilen vida veya vidaların baştan çıkma riski mevcuttur. Avantajları ise; Rijit bir tespit sağlarlar. Ameliyat sonrası dönemde özellikle instabil kırıklarda redüksiyon kaybı çok nadir görülür. Kaynamama da çok nadir görülür. Hemiartroplastinin dezavantajları ise daha kanamalı bir yöntem olması, çimentoya bağlı ciddi komplikasyonların olması, ameliyat süresinin uzun olması, ameliyat sonrası kalçanın çıkabilmesi, revizyonların çimento nedeniyle zor olmasıdır. Avantajları ise hastanın ameliyat sonrası üzerine tam yük verebilmesi, internal tespit yöntemlerinde görülen redüksiyon kaybı ve femur boynuna gönderilen vidanın veya vidaların baştan çıkma riski gibi komplikasyonlar görülmez. Eksternal tespitin de ameliyat süresinin kısa olması, kanamanın minimal olması, yatış süresinin kısa olması, kırık hematomunun boşalmaması nedeni ile biyolojik bir tespit olması gibi avantajları yanında özellikle instabil kırıklarda görülen redüksiyon kaybı, çivi dibi enfeksiyonu ve çivi gevşemesi gibi dezavantajları da mevcuttur. İntertrokanterik femur kırıklarında genel ve güncel yaklaşım, yeterli redüksiyon ve rijit tespittir. Deplase olmayan, stabil intertrokanterik femur kırıklarında rijit tespit, genellikle erken iyileşmeyi ve hareketliliği sağlamaktadır; ancak posteromedial desteğin olmadığı instabil kırıklarda birçok tedavi metodu denenmiş; ama hala tedavi algoritmi hakkında fikir birliğine varılamamıştır. Geriyatrik hastaların intertrokanterik kırıklarında yüksek anestezi riskleri nedeni ile eksternal fiksatörle osteosentezin diğer metodlara göre daha avantajlı bir yöntem olduğunu düşünüyoruz. Bu çalışmada eksternal fiksatör ile osteosentez yaptığımız hastaların sonuçlarını retrograd olarak değerlendirdik.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihçe:

Ekstrenal fiksator ile tespit yöntemi 2500 yıl önce Hipokrat tarafından tibia kırıklarının tedavisi için kullanılmıştır (3,4). 1840 yılında Jean François Malgaigne ilk eksternal fiksator cihazını tanımlamıştır (4,5). “Griffe metallique” veya metal pençe denen bu cihaz patella kırıklarında majör fragmanlar arasında kompresyon ve tespit yapmakta idi. Dr. Clayton Parkhill 1894 yılında modern anlamda ilk eksternal fiksatorü (Bone clamp, Parkhill clamp) icat etmiş ve 1897 ve 1898 yıllarında başarılı tedavi edilmiş vakalarını yayınlamıştır. Avrupa’da 1902 yılında Albin Lambotte ilk gerçek eksternal fiksator olarak görülen fiksatorünü icat etmiştir (6). Bunu takiben çeşitli fiksatorler tasarlanmıştır. Amerika’da 1934 yılında Roger Anderson tedavisi zor tibia kırıklarında alçı ile birleştirilmiş çivi ile tranfiksasyonu tanımlamıştır. Daha sonra tek başına transfiksasyonu tanımlamıştır. 1937 yılında Otto Stader isimli veteriner hayvanlarda kullanılan eksternal fiksator tanımlamıştır (7). Biyomekanik açıdan test edilebilen ilk eksternal fiksator 1938 yılında İtalyan cerrah Della Mano tarafından tasarlanmış ve kırık tedavisinde kullanılmıştır (3,8). 2. Dünya Savaşı sırasında yaygın eksternal fiksator ile tespit kullanılmıştır. Ancak daha sonra eksternal fiksator ile tespit Amerikada gözden düşmüştür. Çünkü savaş sonrası tecrübesiz sivil cerrahların yaygın eksternal fiksator kullanımı sonucu komplikasyonlar (kaynamama, yanlış kaynama ve çivi yolu enfeksiyon) artmıştır. 1943 yılında A.B.D.’de eksternal fiksator kullanımı sınırlandırılmıştır. Bu dönemde klinik çalışmalar Avrupaya doğru kaymıştır. Raul Hoffmann günümüzde halen kullanılan çok yönlü cihazı icat etmiştir. Daha sonra Vidal ve Adrey bu cihazı daha da geliştirmişlerdir. Bu eksternal fiksator Hoffmann-Vidal fiksatorü olarak kullanılan rijiditesi arttırılmış multiplanar fiksatördür. 1970’li yıllarda eksternal fiksatöre olan ilgi arttı. Giovanni De Bastiani dinamik aksiyel fiksatorün gelişmesine katkıda bulundu.

Bu cihazda Hoffmann-Vidal cihazının eleştirisi aldığı “psödoartroz makinesi” adını almasına neden olan distraksiyonu engellemek amacıyla Wagner’in unilaterale uzatma cihazına benzeyen sağlam ve kalın teleskopik gövde kullandı. Bu gövde yardımı ile kırığa gerektiğinde kompresyon yapılabileceği gibi sistem gevşetildiğinde aksiyel dinamizasyon yapılabilmekte idi. 1980 yılında İtalyan gazeteci Carlo Mauri Rusya gezisi sırasında enfekte tibia psödoartrozunu İlizarov’un çok kısa sürede iyileştirdiğini gördü ve bunu İtalyan hekimlerine anlatması üzerine İlizarov; XXII. AO toplantısına çağırıldı. Bu toplantı sonrasında İlizarov tekniği Dünya tarafından tanındı (9). Günümüzde de hibrit fiksatörler bir çok zor olguda çare oluşturmakta ve yeni türleri icat edilmektedir.

Trokanterik bölge kırıklarının tedavisinde, eksternal fiksatör kullanımı ile ilgili ilk yayın 1957’de A.B.D.’de Scott tarafından yapılmıştır (10). Daha sonra yaklaşık 30 yıllık aradan sonra 1984’te De Bastiani subtrokanterik femur kırıklı 1 olguya dinamik aksiyel fiksatör uygulamış ve bunu yayınlamıştır (11). Milarod ve Butkoviç 1990’da bu konu ile ilgili iki yayın yapmışlardır. İlizarov belli bir sayı vermeden bu bölge kırıklarında rutin olarak eksternal fiksatör uyguladığını bildirmiştir (12).

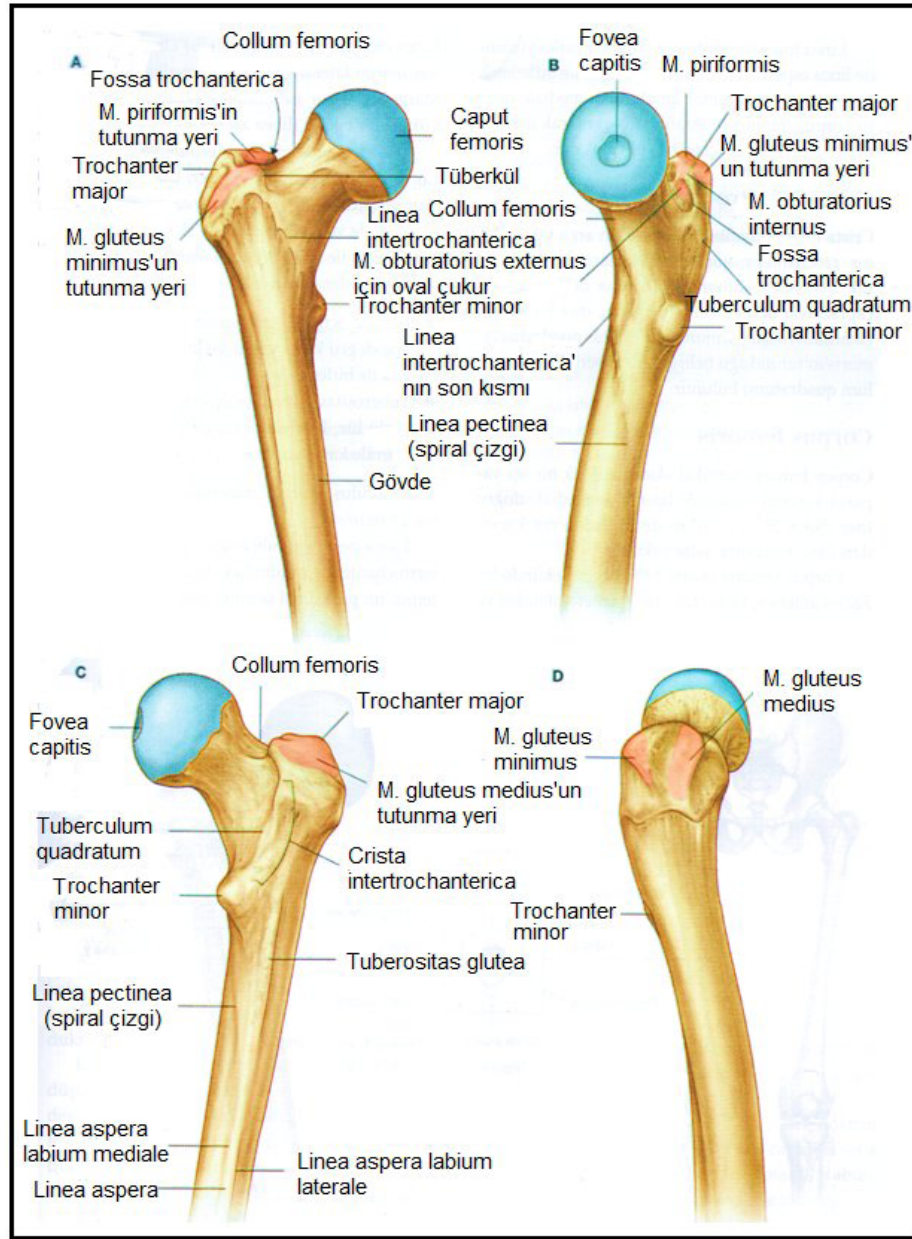
Ülkemizde trokanterik femur kırıklarında eksternal fiksatör uygulaması ilk defa 1988 yılında Ankara Numune Hastanesinde Dr. Orhan Girgin tarafından yapıldı. Daha sonra Girgin bu konu ile ilgili biyomekanik çalışmalarda bulunmuştur (13,14).

2.2.Femur Proksimal Anatomisi

2.2.1.Kemik Yapısı

Proksimal femur, trokanter minör’ün 5 cm distaline kadar olan kısım olarak tarif edilir. Femur, vücudun en kuvvetli ve en sağlam kemiğidir. Genellikle vücut uzunluğunun ¼’i kadardır. Korpus, kaput, trokanter major, trokanter minör ve distal ucu olmak üzere beş merkezden kemikleşir. İlk kemikleşme, intrauterin hayatın 7.-8. haftasında femur gövdesinde görülür. Kısa zamanda proksimal ve distale yayılır. Femur başında kemikleşme 6.-7. ayda başlar. Trokanter major’de 4. yaşta, trokanter minör’de ise 13.-14. yaşta kemikleşme olur. Proksimal epifiz 17., distal epifiz ise 20.-24. yaşlarda femur gövdesi ile kaynaşır (15).

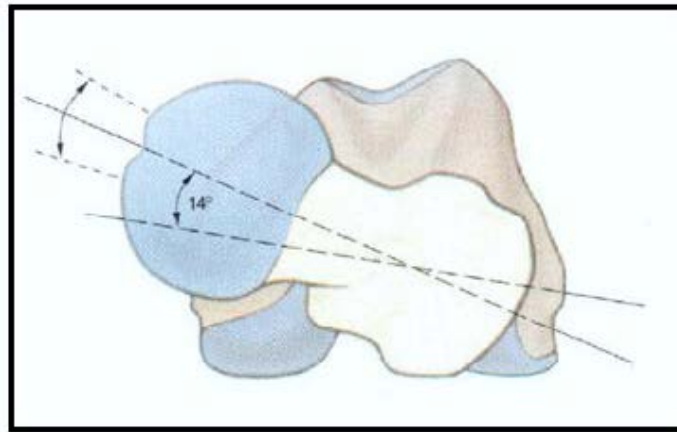
Femur başı bir kürenin 2/3'si kadar olup yukarıya, içe ve birazda öne bakar. Orta yerinde bulunan ve fovea capitis femoris adını alan çukurdan başka heryeri kırıkdağıla örtülüdür. Buraya ligamentum teres ve ligamentum capitis femoris yapışır. Başın süperiorunda kalınlığı 4 mm iken periferde doğru 3 mm kadar incelmektedir. Medial yüzünde, ligamentum capitis femoris'in tutunma yeri olan, eklem katılmayan bir çukur (fovea) ile karakterizedir (15) (Şekil 1).



Şekil 1. Sol femur'un proksimal ucu

A. Önden görünüş B. Medial görünüş C. Arkadan görünüş D. Lateral görünüş

Femur boynu, femur'un baş ve gövdesini birbirine bağlayan silindir şeklinde kemik bir destektir. Gövdeden üst mediale doğru yaklaşık 120-130°'lik bir açı ile ilerler ve hafifçe öne doğru eğimlidir. Femur baş ve gövdesi arasındaki bu açıya kollodiyafizer veya inklinasyon açısı denilir. Çocuklarda daha büyük olan bu açı yaş ilerledikçe ve yükün de binmesi ile küçülür. Kollodiyafizer açı, pelvis genişliği ve boy ile orantılı olduğu için değişkenlik gösterir. Normal pozisyonda femur boynu yukarı, içe ve birazda ön tarafa doğru yönelmiştir. Femoral kondiller ve femur boynu aksları arasında ise değişebilmekle beraber 12–15°'lik bir açılanma vardır ve bu açı anteversiyon veya deklinasyon açısı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Femur başı anteversiyonu

Trokanter major, gövdenin boyuna bağlandığı yerin hemen lateralinde femur diafiz'inden yukarı doğru uzanır. Trokanter major'un tepesi femur başı merkezi hizasındadır. Trokanter major, arkaya doğru devam eder ve medial yüzünde fossa trokanterika adı verilen derin bir oluk oluşur. Bu fossa'nın lateral duvarında, M. obturatorius eksternus'un tutunduğu belirgin oval bir çukur bulunur (16).

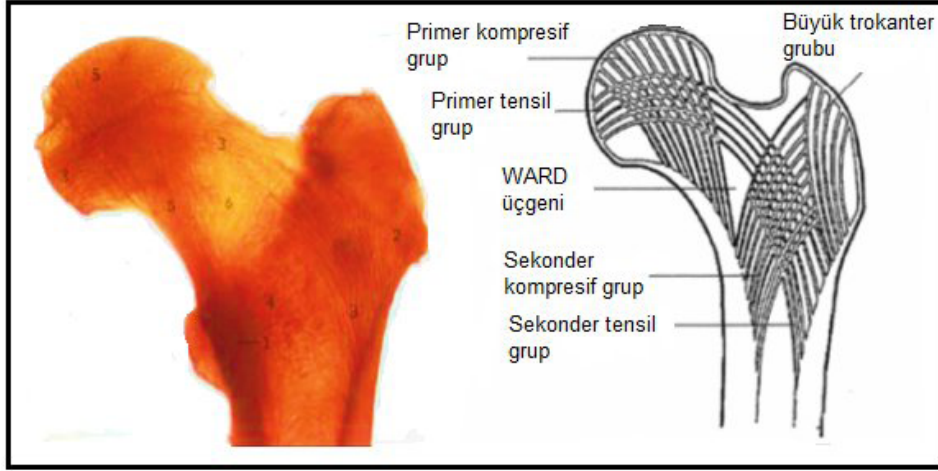
Trokanter major'un ön dış yüzünde M. gluteus minimus'un tutunduğu uzun bir çıkıntı ve lateral yüzünde ise daha arkada M. gluteus medius'un tutunduğu benzer bir çıkıntı bulunur. Bu iki nokta arasında ise trokanter major palpe edilebilir.

Trokanter major'ün üst kısmının iç kenarında ve fossa trokanterika'nın hemen üzerinde M. obturatorius internus ve M. gemellus superior'un tendonlarının birleşerek tutunduğu küçük bir kısım ile hemen yukarı-arkasında trokanter'in kenarının üzerinde M. piriformis'in tutunduğu bir kısım bulunur. Trokanter minor, trokanter major'den daha küçüktür ve keskin olmayan koni şeklindedir. Femur diafiz'inin boyunla birleşim yerinin hemen altından arka mediale doğru uzanır. Trokanter minör, M. iliacus ve M. psoas major ortak tendonunun tutunma yeridir (16).

Trokanter major ve minör'ü arka tarafta birbirine bağlayan kalın kenara krista intertrokanterika, ön taraftan birleştiren ve arkadakine oranla daha az belirgin olan çizgiye ise linea intertrokanterika denilir. İntertrokanterik krista geniş, düz bir kemik çıkıntısıdır ve üst yarımında M. kuadratus femoris'in tutunduğu belirgin bir tüberkül (tüberkülüm quadratum) bulunur.

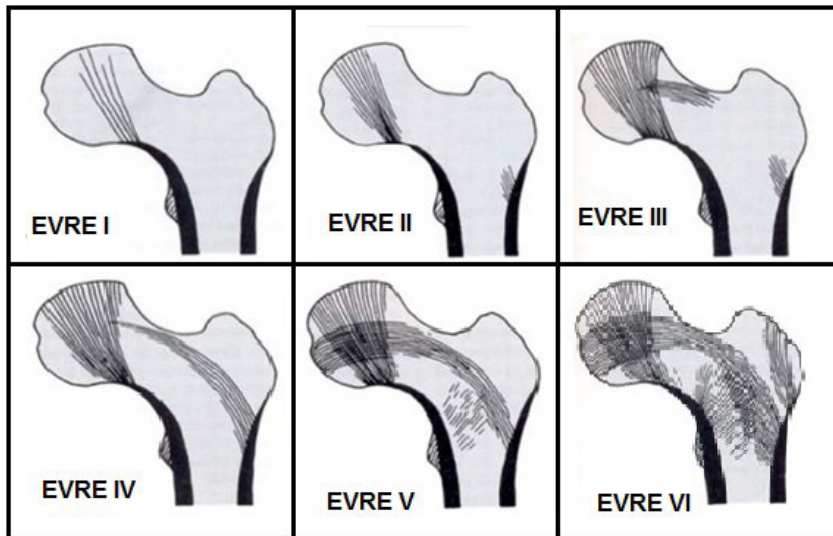
Femur diafiz'i, vertikal düzlem ile 7°'lik bir açı yaparak koronal düzlemde lateralden mediale doğru iner. Femur'un distal kısmı üst kısımdan daha fazla orta hatta yakındır (16). Femur diafiz'inin orta 1/3'ü üçgen şeklindedir. Facies anterior, facies lateralis (posterolateralis) ve facies medialis (posteromedialis)'i birbirinden ayıran margo lateralis ve margo medialis'i bulunur. Margo posterior ise oldukça geniştir ve belirgin, yüksek bir çıkıntı (linea aspera) oluşturur. Linea aspera, uyluk bölgesinde yer alan kasların tutunduğu major yerlerden bir tanesidir. Femur'un proksimal 1/3'ünde, linea aspera'nın labium laterale ve labium mediale'si ayrılarak tuberositas glutea ile linea pektinea olarak yukarıya doğru devam eder.

Linea pektinea, trokanter minor'ün altında öne doğru kavis yapar ve linea intertrokanterika ile birleşir. Tuberositas glutea, geniş, çizgi şeklinde ve pürüzlüdür. Trokanter major'ün tabanına doğru laterale kavis yapar. Ward, 1938 yılında ilk kez femur üst ucunda baş ve boynu destekleyen internal trabeküler sistemi tarif etmiştir. Medialde kalkardan başlayıp femur başının yük binme yüzeyine doğru ilerleyen trabeküller primer kompressif grubu, trokanter major'ün alt kısmından başlayıp başın fovea bölgesine doğru bir yay çizerek uzanan trabeküller primer tensil grubu oluşturur. Medial kalkar bölgesinden başlayıp trokanter major'ün üst kısmına doğru giden trabeküller sekonder kompressif grubu ve lateralde trokanter major'ün alt kısmından femur boynu'nun ortasına kadar gidenler sekonder tensil grubu oluştururlar (Şekil 3).



Şekil 3. Femur üst ucunun trabeküler yapısı.

Ayrıca trokanter major'ün alt kısmından üst kısmına doğru uzanan büyük trokanter grubu vardır. Bu trabeküler yapı trokanterik bölge kırıklarının anlaşılmasında ve bu bölgedeki osteoporotik değişikliklerin saptanmasında çok önemlidir. Bu iki ana trabeküler sistemin arasında Ward ve Babcock üçgenleri olarak adlandırılan yapısal açıdan zayıf bölgeler yer alır. Singh ve arkadaşları 1970'li yıllarda proksimal femur'un trabeküler yapısını radyolojik olarak incelemişler ve "Singh indeksi" olarak belirledikleri bir tanım çerçevesinde, proksimal femur'un trabeküler yapısını osteoporoz süreci içerisinde 6 farklı evreye ayırmış ve sınıflandırmışlardır (17) (Şekil 4).



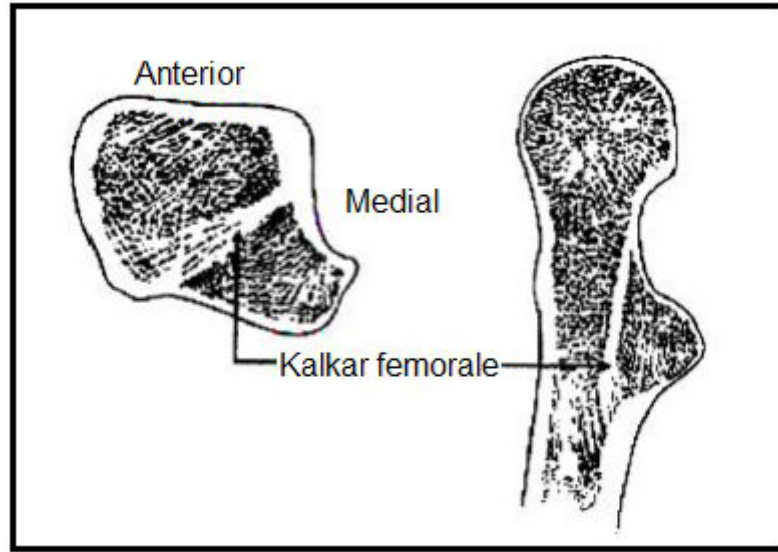
Şekil 4. Proksimal femur'un trabeküler yapısının osteoporozla ilgili sınıflandırılması.

- Evre I: Primer kompresif trabeküllerin dahi mevcudiyeti belirsiz haldedir.
- Evre II: Sadece primer kompresif trabeküllerin varlığı görülebilir.
- Evre III: Primer tensil trabeküllerin devamlılığında kırılma vardır.
- Evre III'den itibaren kesin osteoporoz düşünülür.
- Evre IV: Sekonder tensil ve kompresyon trabekülleri kaybolmuştur.
- Evre V: Ward üçgeni boş, aksesuar trabeküller bazı yerlerde kaybolmuştur.
- Evre VI: Primer ve sekonder kompresyon ve tensil trabeküller mevcuttur. Ward üçgeni doludur. Normal sağlıklı kalça olarak değerlendirilir.

Osteoporozda tensil trabeküller, kompresif trabeküllerden daha erken kaybolur. Son yıllarda kemik mineral yoğunluğu ölçümü ile ilgili tekniklerin gelişmesiyle beraber Singh İndeksi'nin güvenilirliğini araştıran çalışmalar yapılmıştır, olumlu ve olumsuz pek çok görüş bildirilmiştir. Singh indeksi'nin geniş popülasyonların taranmasında kullanılabileceği, ancak kemik mineral yoğunluğu veya kırık riskini belirlemede kullanılamayacağı bildirilmiştir (18).

2.2.2.Femoral Kalkar

Femur boynu'nun posteromedial kısmı boyunca uzanan proksimal cisminin posteromedial kalınlaşmasına femoral kalkar denilir (Şekil 5). Femoral kalkar (femur'un desteği), trokanter minör'ün 2–4 cm aşağısından başlar ve posteriordan yukarıya doğru lameller halinde yükselip boynun posterior korteksi ile kaynaşır. Medialden kalındır ve laterale gittikçe inceler (19). Lewis bu kuvvetli çıkıntının, boynun medial ve alt tarafından kompakt dokudan geliştiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda bu yapının dejenerasyonunun femur boyun kırıklarındaki rolüne işaret etmiştir. Carrey ve arkadaşları femoral kalkar'ın iki antagonist adale yani iliopsoas ve gluteus maksimus arasındaki basınç kuvvetinden oluştuğunu yazmıştır. Femoral kalkar, femur boynu'nun alt bölümünde ve intertrokanterik bölgede bir iç trabeküler dayanak oluşturur ve stres transferinde kuvvetli bir bağlantı noktası olarak rol oynar (1). İntertrokanterik femur kırıklarında bu yapının bütünlüğünün bozulması prognozu olumsuz yönde etkiler.



Şekil 5. Femoral kalkar.

2.2.3. Femur Proksimalinin Kanlanması:

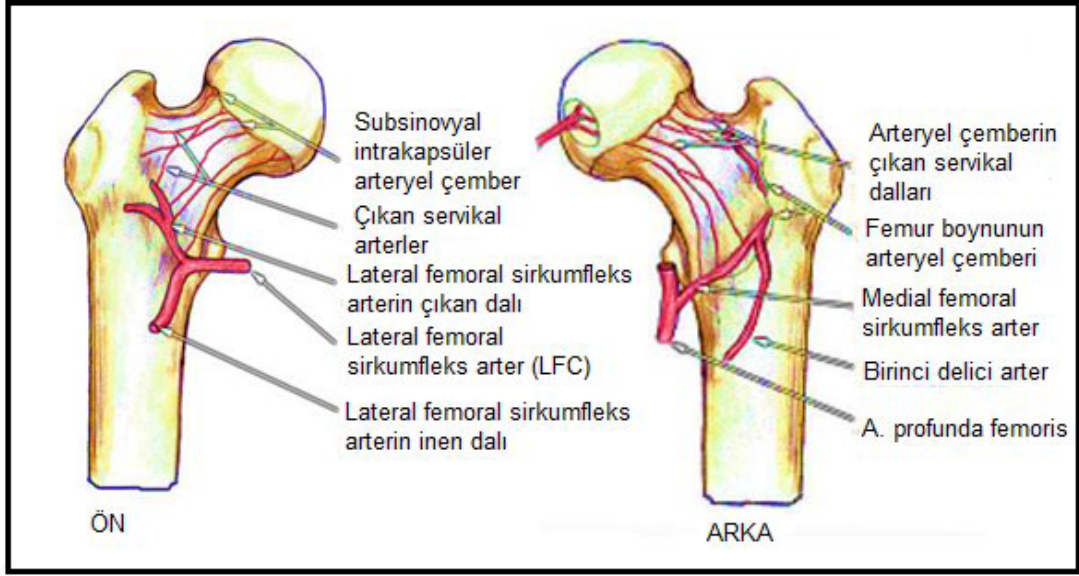
Femur boyun kırıklarından sonra karşılaşılan yüksek kaynamama ve avasküler nekroz oranı sebebiyle bu bölgenin kanlanması birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Trueta ve Harrison femur proksimalinin kanlanmasını yaptıkları baryum enjeksiyonları sonucunda göstermişlerdir. Trueta ve Harrison'un çalışmaları sonrasında anlaşıldığı üzere, başın primer kanlanması medial femoral sirkumfleks arterin terminal dalı olan lateral epifizyal arter tarafından sağlanmaktadır (20).

Crock, femur başı'nı besleyen arterleri 3 grupta toplamış.

- a) Femur boynu'ndaki ekstrakapsüler arteryel halka
- b) Bu halkadan femur boynu'na doğru çıkan dallar
- c) Ligamentum teres arteri

Ekstrakapsüler arteryel halka posteriora medial femoral sirkumfleks arterin büyük bir dalından oluşur. Anteriorda ise lateral femoral sirkumfleks arterin dallarından oluşur. Halkaya superior ve inferior gluteal arterlerin de küçük bir katılımı olur. Bu ekstrakapsüler arteryel halkadan çıkan dallar ayrılır ve bu dallar anteriorda intertrokanterik çizgiden kapsüle penetre olurlar. Posteriora kapsülün orbiküler liflerinin altından geçer. Bu arterler sinovyal katlantılar ve kapsülün fibröz uzantıları altından başın kıkırdağına kadar uzanırlar (Şekil 6).

Bu arterler retinaküler arter (Weithbrecht arteri) olarak bilinir ve femur boyun kırıklarında risk altındadır (21,22).



Şekil 6. Femur başı kanlanması.

Çıkan boyun arterleri femur boyun metafizine küçük dallar verirler. Metafizin diğer kanlanması ekstraartiküler arter halkasından gelir. Superior besleyici arteriyel sisteminin intramedüller dalları, çıkan boyun arterleri ve subsinovyal intraartiküler halka ile anastomoz yapar. Yetişkinlerde eski epifiz hattından metafiz ve epifiz arterleri arasında bağlantı vardır. Metafizdeki iyi kanlanma femur başı ile karşılaştırıldığında bu bölgede avasküler değişikliklerin niçin olmadığını açıklar. Bu gruplardan en çok lateral grup femur başı ve boynu'na kan desteği sağlar. Artiküler kartilaj sınırında bu arterler 2. bir halka oluştururlar. Chung bu halkayı subsinovyal intraartiküler halka olarak tanımlar (21). Bu halka 1743'te William Hunter tarafından "circulus articuli vasculosis" olarak tanımlanmıştır (21). Subsinovyal intraartiküler halkanın adları femur başına girince epifizer arter adını alır. Subsinovyal intraartiküler halkadan femur başı'na giren damarlar çıkar. Yüksek intrakapsüler kırıklarda bu arteriyel halka sıklıkla zedelenir. Claffey, lateral epifizyel damarlarla ilişkili boyun kırıklarında aseptik nekroz olduğunu göstermiştir (21). Ligamentum teres arteri (Round ligament) obturator veya medial femoral sirkumfleks arterin dalıdır.

Literatürde bu arterin fonksiyonu için değişken veriler mevcuttur. Kanlanması iyi olan intertrokanterik bölge kırıklarında kaynama problemi olmaz. Problem stabilitenin sağlanamamasındadır.

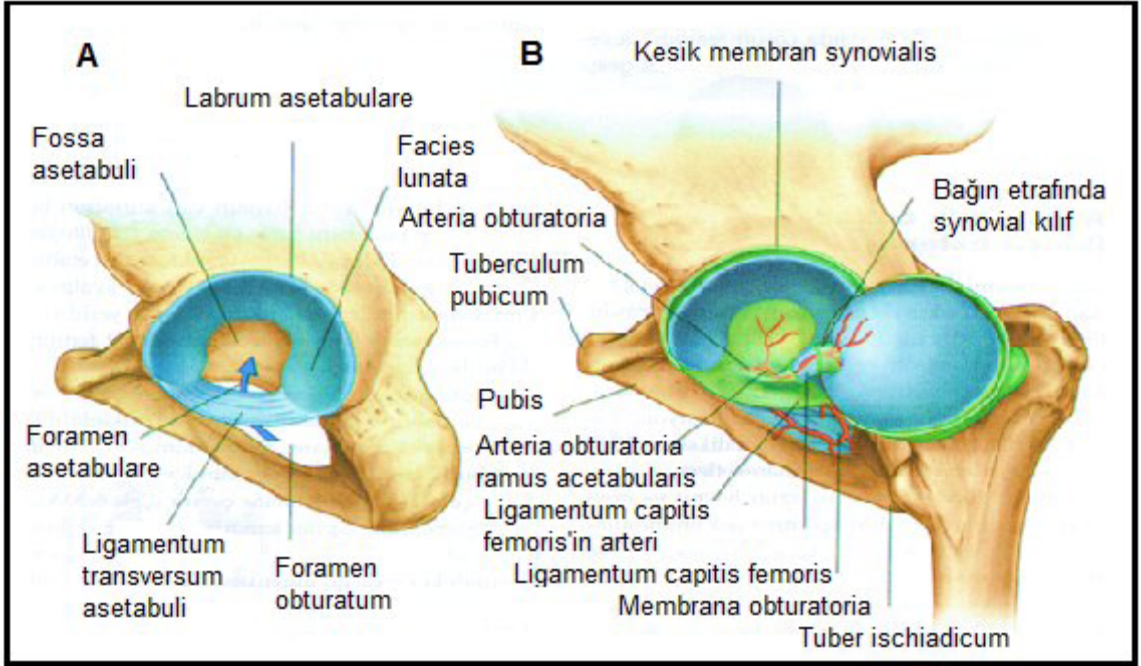
2.3.Kalça Eklemi

Kalça eklemi, femur başı ile innomineyt kemiğın asetabulum'u arasında olan sinoviyal bir eklemdir. Artikülasyo sferoidea grubu olan bu eklem çok eksenlidir ve hareket sırasında ağırlığı kaldırma ve stabilizasyonu sağlar. Eklem hareketleri, fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç, dış rotasyon ve sirkumdiksiyondur.

Kalça eklemının eklem yüzleri; küre şeklindeki femur başı ve asetabulum'un facies lunata'sıdır. Asetabulum, femur başı'nın yarı küresinin hemen hemen tamamını sarar ve eklem stabilitesine neden olur. Ekleme katılmayan fossa asetabuli gevşek bağ dokusu içerir. Facies lunata, hiyalin kıkırdak ile kaplıdır ve üst kısmı en geniş yeridir. Fovea kapitis femoris'in dışında femur başı'da hiyalin kıkırdak ile kaplıdır.

Eklem kapsülü posteriorda anteriora göre daha proksimale yapışmaktadır. Kapsül bu özelliklerinden dolayı, kalça ekstansiyon ve internal rotasyonda iken gerginleşir, fleksiyon ve eksternal rotasyonda ise gevşer. Bu nedenle kalça içi basıncı ekstansiyon-internal rotasyon-abduksiyon pozisyonunda en yüksek değere ulaşır (23,24). Histolojik açıdan incelendiğinde en önemli özellik olarak femur boynunda periostun kambiyum tabakasının bulunmaması dikkat çekmektedir.

Bu bölgede periostun kambiyum tabakasının olmaması kırık sonrasında periostal kallus oluşmaması ve kırık iyileşmesinin olumsuz etkilenmesi sonucunu getirir (Şekil 7).



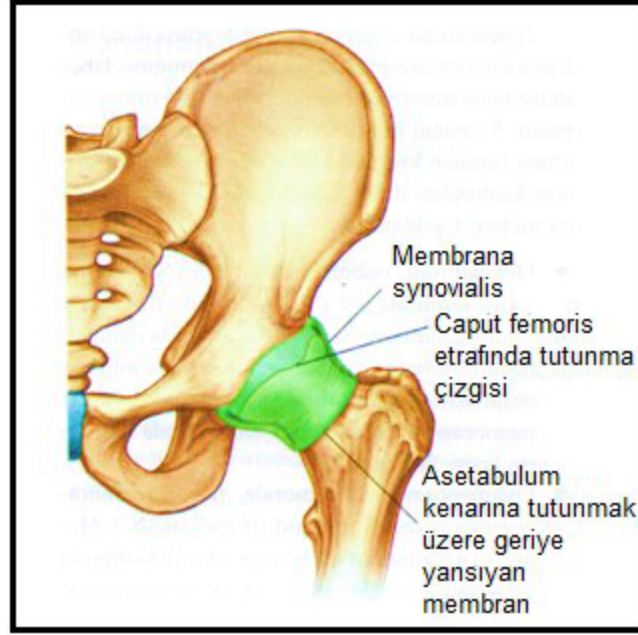
Şekil 7. Kalça eklemi.

A. Transvers asetabular ligament **B.** Femur başı ligamenti. Femur başı ligamentini gösterebilmek için asetabulum dışına laterale doğru döndürülmüş.

Asetabulum'un çevresi fibrokartilaj bir yapı ile (labrum asetabulare) hafifçe yükseltilmiştir. Labrum asetabulare, transvers asetabular ligament olarak incisura acetabuli'yi altta çaprazlar ve çentiği bir delik haline çevirir.

Sinoviyal membran, asetabulum ve femur'un eklem yüzeylerinin kenarına tutunur; femur başı ligamenti etrafında tüp şeklinde bir örtü oluşturur ve eklem fibröz membranını sınırlar. Sinoviyal membran, femur başı'nın kenarına tutunduğu yerden uzanarak fibröz membranın üzerine atlamadan önce femur boynu'nu sarar (Şekil 8).

Kalça eklemine saran fibröz membran kuvvetli ve genellikle kalındır. İç kısımda, asetabulum kenarına, transvers asetabular ligament ve obturator foramen'in kenarına tutunur. Dış kısımda, femur'un ön yüzünde intertrokanterik çizgiye, arka yüzünde ise intertrokanterik krista'nın hemen proksimalinde femur boynu'na tutunur.



Şekil 8. Kalça eklemine sinoviyal membranı.

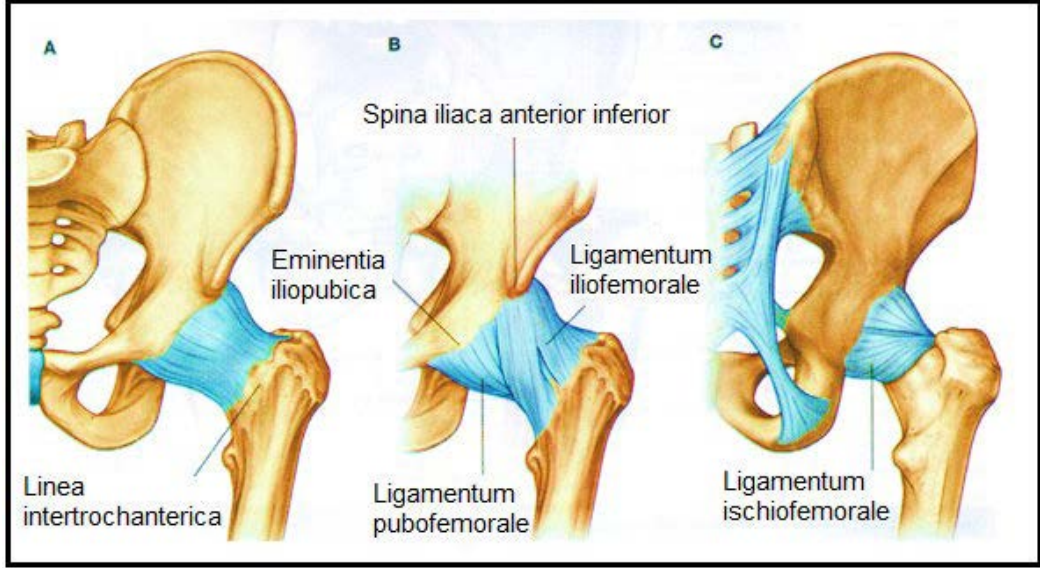
2.3.1. Kalça Eklem Bağları

2.3.1.1. Eklem Kapsülü

Yukarıda asetabulum'un kenarına, ön tarafta asetabular labrum'un dış kenarına arka tarafta ise 5-6 mm distaline tutunur. İncisura asetabuli'ye isabet eden yerde kemik olmadığı için transvers asetabular ligament'e tutunur. Aşağıda ön tarafta intertrokanterik çizgi'ye, arkada ise intertrokanterik krista'nın 1,25 cm yukarı iç tarafına tutunur. Ön tarafta yukarıda femur boynu'nun kaidesine, aşağıda ise trokanter minör'e uzanır (15).

2.3.1.2. İliofemoral Bağ

Vücudun en kuvvetli bağıdır. Üçgen şeklinde olan bu bağı tepesi yukarıda spina iliaca anterior inferior'un alt kısmına, tabanı ise aşağıda intertrokanterik çizgi'ye tutunur. İç tarafında vertikal seyreden lifler uyluğun ekstansiyonunu, oblik olan dış lifler ise abduksiyonunu kısıtlar. Bu bağ ters dönmüş Y harfine benzemesi nedeni ile Y ligamenti (Bigelow ligamenti) olarak da isimlendirilir (15) (Şekil 9).



Şekil 9. Kalça eklemine fibröz membran ve bağları.

A. Eklem kapsülünün fibröz membranı. Önden görünüm. **B.** İliofemoral ve pubofemoral ligament. Önden görünüm. **C.** İskiofemoral ligament. Arkadan görünüm.

2.3.1.3 İskiofemoral Bağ:

Asetabulum'un arka alt kenarına tutunan bu bağ dışa ve yukarı doğru seyrederken femur boynu'nu sarar. Bir kısım lifleri zona orbicularis'e katılır, diğer lifleri iliofemoral ligament ile kaynaşarak trokanter major'e tutunur. Femur ekstansiyonuna ve iç rotasyonuna engel olur (Şekil 9).

2.3.1.4. Pubofemoral Bağ:

Yukarıda ramus pubis'de bulunan eminensia iliopubica ve obturator krista'ya, aşağıda ise iliofemoral ligament'in kalın medial kısmına kaynaşarak intertrokanterik çizgi'nin iç ucuna tutunur. Uyluk abduksiyon ve iç rotasyonunu engeller.

2.3.1.5. Zona Orbicularis:

Yukarıda anlatılan üç bağda eklem kapsülüne iyice kaynamıştır. Bu bağlardan sinoviyuma yakın seyreden lifler femur boynu'na en içindeki yerinden sarılarak eklem kapsülüne bağlanır ve bu üç bağın kemiğe temasını sağlar.

2.3.1.6. Femur Başı Bağı

İncisura asetabuli'den fovea kapitis femoris'e uzanır. Bu bağın içinde, femur başını besleyen obturator arter'in küçük bir dalı bulunur.

2.3.1.7. Transvers Asetabular Ligament

İncisura asetabuli'nin uçlarına tutunarak burayı kapatan yassı lif demetlerinden oluşmuş kuvvetli bir bağdır (Şekil 7A).

2.3.1.8. Asetabular Labrum

Asetabulum'un kenarına tutunarak eklem yüzeyini genişleten fibrokartilaj yapılı bir oluşumdur (Şekil 7A).

2.4. Kas Yapısı

2.4.1. Kalça Ön Tarafındaki Kaslar

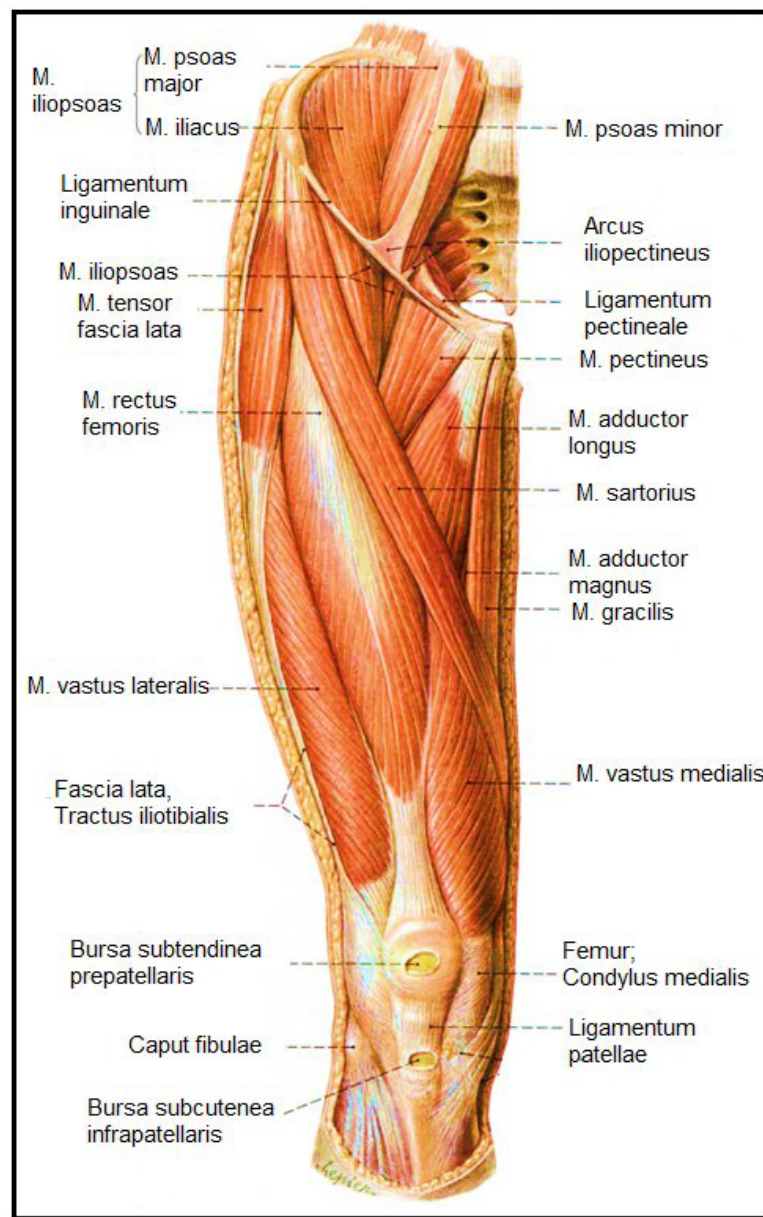
2.4.1.1. M. İliakus

M. İliakus, aşağı tarafta fossa iliaka'yı her iki tarafta dolduran bir kastır. Başlangıcı yaygın bir şekilde iliak fossa'yı örter, kas aşağıya doğru inerek M. psoas major ile birleşir ve femur'un trokanter minör'üne tutunur. Bu kaslar uyluğu geçtiklerinde birleşerek M. iliopsoas olarak anılırlar (Şekil 10). M. psoas major gibi M. iliakus gövde sabitken, kalça ekleminde uyluğa fleksiyon, vücut gevşek iken gövdeye yer çekimine karşı fleksiyon yaptırır. Bu kas femoral sinir'in dalları tarafından innerve edilir.

2.4.1.2. M. Psoas Major ve Minör

İçte yer alan psoas major, lumbal vertebraların korpuslarının anterolateral yüzlerini örter, transvers çıkıntılar ile vertebra korpusları arasındaki alanı doldurur. Bu kasların her biri, torakal 12 ve tüm lumbal vertebraların korpusları, vertebralar arasındaki intervertebral diskler ve lumbal vertebraların transvers çıkıntılarında başlar. Pelvis kenarı boyunca aşağı doğru inen bu kas, uyluğun önüne doğru seyrederek; inguinal ligament'in altından geçerek femurun trokanter minör'üne yapışır (15) (Şekil 10).

M. psoas major, gövde sabitken, kalça ekleminde uyluğa fleksiyon, vücut gevşek iken gövdeye yer çekimine karşı fleksiyon yaptırır. L1-L3 sinirlerin ön dallarından innerve olur. M. psoas major ile birlikte olan M. psoas minör bazen bulunmayabilir. Olduğu zaman M. psoas major'un ön yüzünde T12 ve L1 vertebra ile aralarındaki diskten başlayıp uzun bir tendonla pelvis girimindeki pektineal çizgi ile iliopubik çıkıntıya doğru uzanır. M. psoas minör, vertebral kolonun lumbal bölümünün zayıf bir fleksördür ve L1, spinal sinirin ön dalından innerve olur (16).



Şekil 10. Kalça ve uyluk kaslarının önden görünüşleri (sağ).

2.4.2. Kalçanın Arka Tarafındaki Kaslar

2.4.2.1. M. Gluteus Minimus ve Medius

M. gluteus minimus ve medius, regio glutealis'teki daha yüzeysel iki kastır (Şekil 11). İlium'un dış yüzünün üst bölümünde, anterior gluteal çizgi ile inferior arasındaki yüzeyden başlayan M. gluteus minimus, yelpaze şeklinde bir kastır. Trokanter major'un ön-dışyan yüzünde geniş çizgisel bir yüze tutunacak dış tarafta bir tendon oluşturmak üzere, kas lifleri alt tarafa doğru birbirlerine doğru yaklaşır.

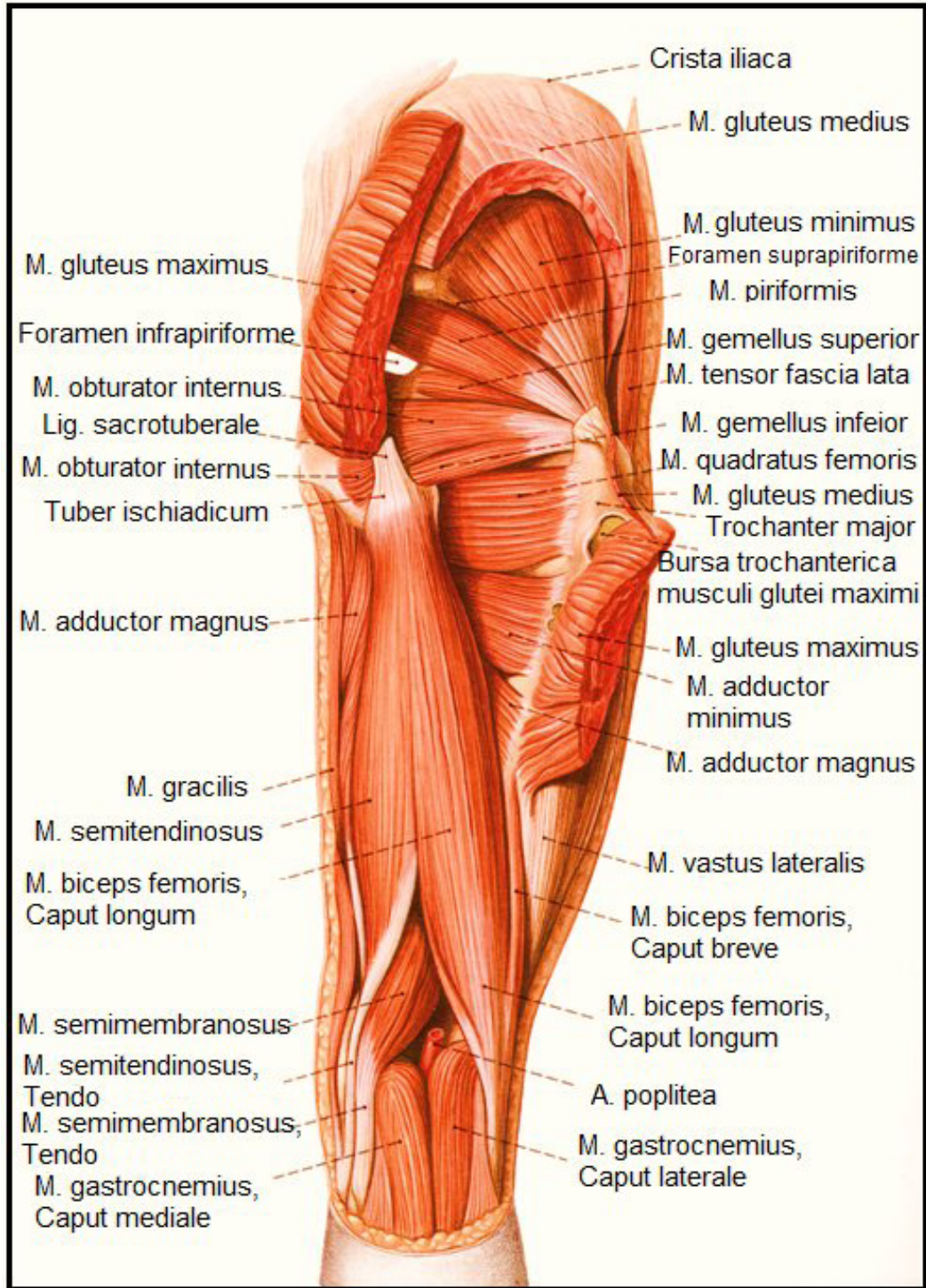
M. gluteus medius'un üzerinde uzanan M. gluteus minimus da yelpaze şeklinde bir kastır. İlium'un dış yüzünde yer alan anterior gluteal çizgi ile posterior arasında kalan oldukça geniş bir başlangıç yerine sahiptir. Trokanter major'un lateral yüzündeki uzunca bir yüzeye tutunarak sonlanır. M. gluteus minimus ve medius, kalça ekleminde uyluğa abduksiyon yaptırır. Yürüme sırasında yere basan ekstremitede pelvis pozisyonunu koruyarak, havada asılı kalan karşı ekstremitede pelvisin düşmesini önler. Her iki kas da superior gluteal sinir tarafından innerve edilir (16).

2.4.2.2. M. Gluteus Maksimus

Gluteal bölgenin en geniş kasıdır ve diğer tüm gluteal kasların üzerinde yer alır (Şekil 11). M. gluteus maksimus dörtköşeli bir şekildedir ve oldukça geniş bir başlangıç orjinine sahiptir; ilium'un posterior gluteal çizginin arkasında kalan pürtüklü alan, sakrotuberal ligament'in dış yüzü ile koksiks'in lateral yüzü ve sakrum'un alt bölümünün dış yüzü boyunca uzanır.

Dış yan tarafta M. gluteus maksimus'un üst ve yüzeysel alt bölümü trokanter major'un lateral yüzünü atlayarak geçen ve uyluğun altı ile bacağın üst bölümüne inen fasya lata (traktus iliotibialis)'nın tendinöz kalınlaşmış arka yüzüne tutunarak sonlanır. Kasın distal bölümünün derin kısmı, femur proksimalinde uzunlamasına yer alan gluteal tuberosita'ya tutunur.

Esas olarak M. gluteus maksimus, kalça ekleminde fleksiyondaki uyluğa ekstansiyon yaptırır. Onun iliotibial traktus'a tutunan kısmı sayesinde, diz ve kalça eklemi stabilizasyonunu da sağlar. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilir (16).



Şekil 11. Kalça ve uyluk kasları arkadan görünüşü (sağ).

2.4.2.3. Tensor Fasya Lata

M. tensor fasya lata, tuberkulum iliakum yakınlarında spina iliaca anterior superior ile iliak krista'nın eksternal labium'una tutunarak başlar (Şekil 10,11). Kas lifleri, uyluğun lateral tarafında aşağıya doğru inen ve tibia'nın üst bölümüne tutunan iliotibial traktus derin fasyasının ön yüzüne tutunmak üzere aşağıya doğru inerler. M. gluteus maximus gibi M. tensor fasya lata'da fasya lata'nın kompartmanı içinde sarılmış durumdadır.

Trokanter major'un lateralinde iliotibial traktus M. gluteus maximus ile çalışan ve ekstansiyondaki dizi stabilize eden M. tensor fasya lata, asetabulum'da femur başı'nı tutarak kalça ekleminin de stabilizasyonunu sağlar. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilir (15,16).

2.4.3. Uyluğun Dış Rotator Kasları

2.4.3.1. M. Piriformis

Sakrum'un ön yüzünde başlar, trokanter major'de sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon hareketleri yaptırır. Sakral pleksus'un S1 ve S2 segmentlerinden orjin alan piriformis tarafından innerve edilir (15) (Şekil 11).

2.4.3.2. M. Obturator Internus

Obturator membran'ın iç yüzünden başlar, trokanter minör'de sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır. İnternal obturator sinir tarafından innerve edilir.

2.4.3.3. M. Gemellus Superior

Spina iskiadika'nın dış yüzünden başlar, trokanter major'de sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır. İnternal obturator sinir tarafından innerve edilir.

2.4.3.4 M. Gemellus Inferior

İskiadik tüberkül'den başlar, trokanter major'de sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır. Kuadratus femoris tarafından innerve edilir.

2.4.3.5. M. Kuadratus Femoris

İskiadik tüberkül'den başlar, intertrokanterik krista'nın üst bölümünde sonlanır. Kalça ekleminde femur'a lateral rotasyon yaptırır. Kuadratus femoris tarafından innerve edilir.

2.4.3.6. M. Obturator Eksternus

Obturator membran'ın medial 2/3'ünden başlar, trokanterik fossa'da sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır. İnternal obturator sinir tarafından innerve edilir.

2.4.4. Uyluğun Ön Tarafındaki Kaslar

2.4.4.1. M. Sartorius

Spina iliaca anterior superior'dan başlar. M. grasilis ve M. semitendinosus ile beraber tibia proksimal iç yüzünde pes anserinus'u oluşturmak üzere yapışır. Uyluğa fleksiyon, abduksiyon, dış rotasyon ve dize fleksiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir (Şekil 10).

2.4.4.2. M. Kuadriseps Femoris

Dört kasın birleşmesinden oluşur.

2.4.4.2.1. M. Rektus Femoris

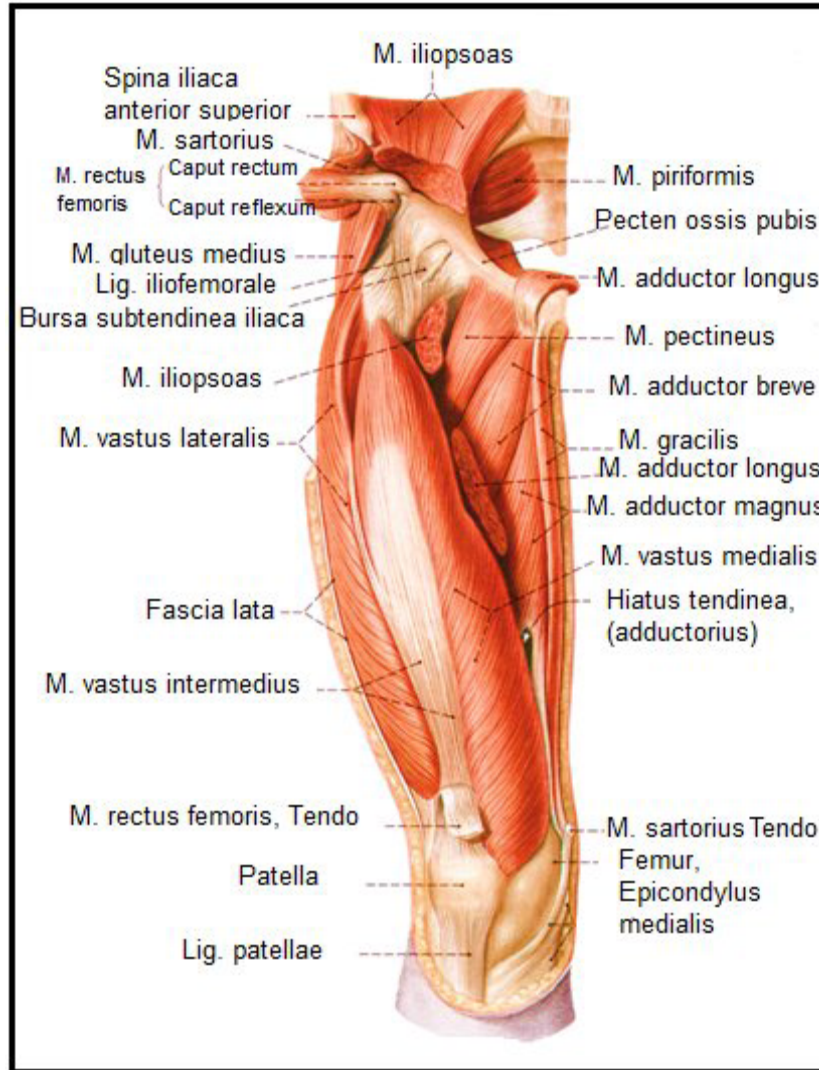
Kalça ve diz eklemlerini çaprazlar. Kaput rektum'u spina iliaca anterior inferior, kaput refleksüm'u asetabulum'un hemen üst tarafındaki ilium'un pürüzlü bir alanından başlar (Şekil 10).

2.4.4.2.2. M. Vastus Lateralis

İntertrokanterik çizginin, trokanter major ve linea aspera'nın labium laterale'sinin üst dış yarısından başlar (Şekil 12).

2.4.4.2.3. M. Vastus Medialis

İntertrokanterik çizginin ön-iç tarafından başlar (Şekil 12).



Şekil 12. Kalça ve uyluk kasları, derin tabaka.

2.4.4.2.4. M. Vastus İntermedius

Esas olarak femur'un ön ve lateral yüzünün 2/3 üst bölümü ile komşu intermüküler septum'dan başlar. M. rektus femoris'in altında seyrederek (Şekil 12). M. vastus medialis, lateralis ve intermedius distalde birleşerek kuadriseps tendonu'nu oluşturur ve patella üst polüne tutunur. Bacacağın en kuvvetli ekstensörüdür. Femoral sinir tarafından innerve edilir (15,16).

2.4.5. Uyluğun İç Tarafındaki Kaslar

2.4.5.1. M. Gracilis

İskion-pubis kolunun üst, simfizis pubis'in alt yarısından başlar. Pes anserinus'a katılır. Uyluğa adduksiyon ve bacağına fleksiyon yaptırır. Obturator sinir tarafından innerve edilir (Şekil 12).

2.4.5.2. M. Pektineus

Pekten ossis pubis'den başlar. Pektineal çizgi'de sonlanır. Uyluğa adduksiyon ve fleksiyon yaptırır. Femoral sinir tarafından innerve edilir (Şekil 12).

2.4.5.3. M. Adduktor Longus

Ramus pubis superior ve inferior arasından başlar. Linea aspera'nın labium mediale'sinin orta 1/3'inde sonlanır. Uyluğa adduksiyon yaptırır. Obturator sinir tarafından innerve edilir (Şekil 12).

2.4.5.4. M. Adduktor Brevis

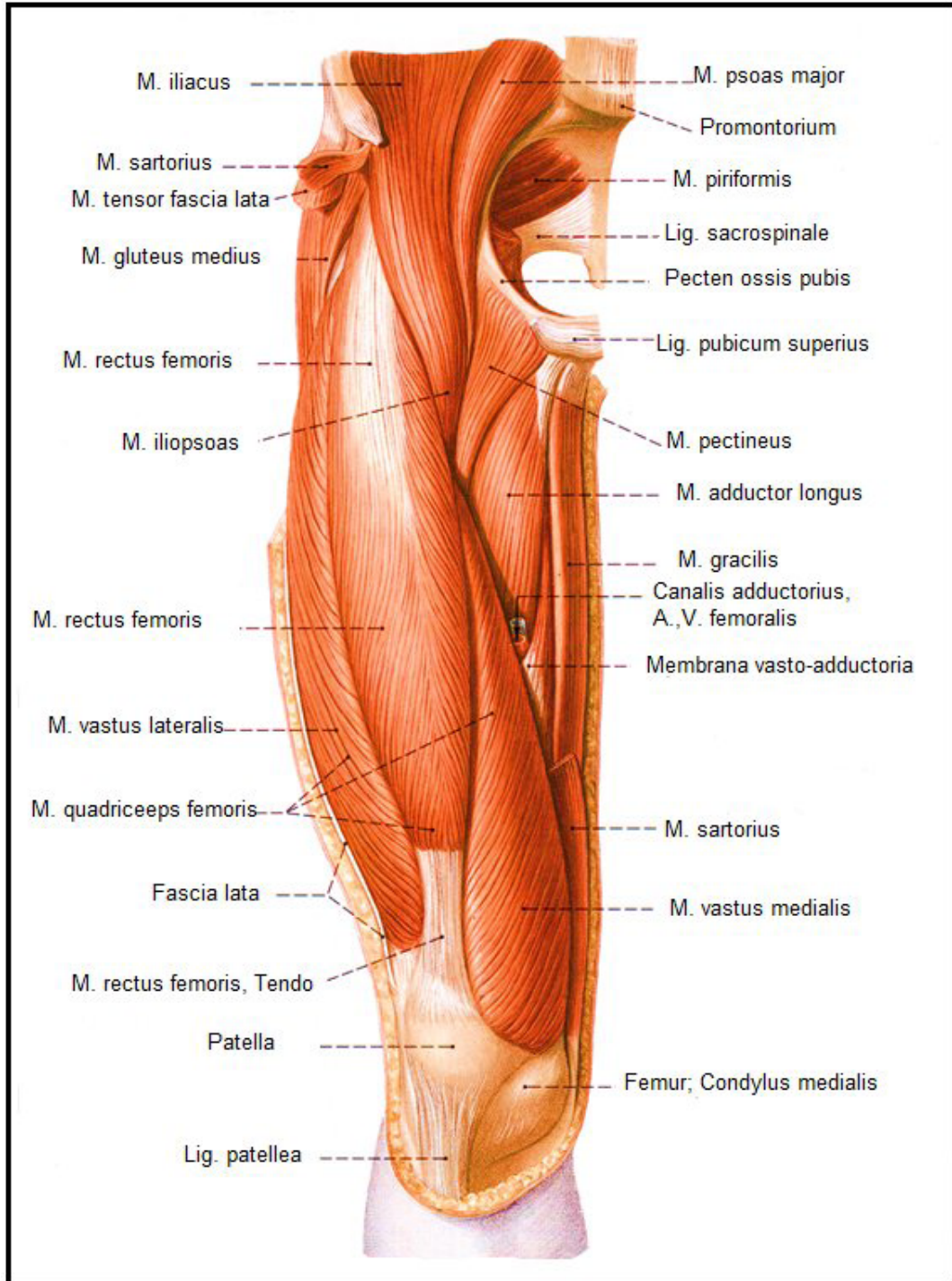
Korpus ossis pubis ve M. gracilis'in başlangıcının hemen üstünde ramus inferior ossis pubis'e tutunur. Linea aspera'nın labium mediale'sinin orta 1/3'inde sonlanır. Uyluğa adduksiyon yaptırır. Obturator sinir tarafından innerve edilir (Şekil 12).

2.4.5.5. M. Adduktor Magnus

Ramus ossis iski ve tuber iskiadikum'dan başlar, linea aspera'nın labium mediale'si boyunca yapışır. Kasın lateral bölümüne adduktor bölümü, medial bölümüne de hamstring bölümü denilir. Kalça ekleminde uyluğa adduksiyon ve iç rotasyon hareketlerini yaptırır. Kasın adduktor bölümünü obturator sinir ve hamstring bölümünü de siyatik sinir'in tibial dalı tarafından innerve edilir (Şekil 12).

2.4.5.6. M. Adduktor Minimus

M. adduktor magnus'un pubis kolundan başlayarak gluteal çıkıntının iç tarafına uzanan liflerini içerir.



Şekil 13. Kalça ve uyluk kasları, yüzeysel tabaka.

2.4.6. Uyluğun Arka Tarafındaki Kaslar

2.4.6.1. M. Biceps Femoris

Uzun başı siyatik çıkıntı'nın üstteki alanının alt iç kısmına, kısa başı ise femur diafiz'indeki linea aspera'nın labium laterale'sinin alt yarısından başlar. Fibular başı'da lateral yüzeyine tutunarak sonlanır. Diz ekleminde uyluğa fleksiyon hareketi yaptırır. Uzun başı kalça eklemine ekstansiyon ve dış rotasyon hareketleri yaptırır. Diz eklemi kısmen fleksiyonda iken, M. biceps femoris diz ekleminde bacağa dış rotasyon hareketi yaptırabilir. Uzun başı, siyatik sinir'in tibial dalı tarafından ve kısa başıda siyatik sinir'in fibularis kommunis dalı tarafından innerve edilirler (16) (Şekil 11).

2.4.6.2. M. Semitendinosus

Siyatik çıkıntı'nın üstteki alanının alt-iç kısmından başlar ve tibia proksimalinin medial yüzünde sonlanır. Diz ekleminde bacağa fleksiyon ve kalça eklemine uyluğa ekstansiyon, kalça eklemine uyluğa ve diz ekleminde bacağa iç rotasyon yaptırır. Siyatik sinir'in tibial dalı tarafından innerve edilir (16) (Şekil 11).

2.4.6.3. M.Semimembranosus

Siyatik çıkıntı'dan başlar ve tibia'da medial kondil'in iç ve arka yüzündeki oluk ile buna yakın komşu yapılara tutunur. Diz ekleminde bacağa fleksiyon ve kalça eklemine uyluğa ekstansiyon hareketleri yaptırır. M. semitendinosus ile birlikte çalıştığında, kalça eklemine uyluğa ve diz ekleminde bacağa iç rotasyon hareketi yaptırır. Siyatik sinir'in tibial dalı tarafından innerve edilir (16) (Şekil 11).

2.5. Kalça Bölgesinin İnnervasyonu

1. Femoral sinir: M. kuadratus femoris, M. sartorius, M. psoas ve M. iliakus'a somatomotor dallar verir. Uyluğun ön ve iç yüzünün duyusunu anterior femoral kutanöz sinir sağlar.

2. Obturator sinir'in anterior dalı: M. adduktor brevis ve longus'a somatomotor dallar verir. Ayrıca kalça eklemi ve femur'un yukarı parçasında periosta dağılan duyu dalları verir.

3. Siyatik sinir: Uyluğun dış rotator kaslarını innerve eder. Rami artikularis kalça eklemi kapsülünde, periostal dalları da siyatik çıkıntıda, büyük ve küçük trokanter üzerinde periostta dağılırlar.

4. Superior gluteal sinir: M. gluteus medius, M. gluteus minimus'a ve M. tensor fasya lata'ya motor dallar verir.

5. Inferior gluteal sinir: M. gluteus maksimus'u innerve eder.

2.6. Kalça Eklemi Hareketleri

Kalça eklemi uzayda üç boyut üzerinde hareket edebilen bir eklemdir. Bu eksenler ve hareketler şunlardır;

2.6.1. Sagittal Eksen

Bu ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapar. Fleksiyon: Supin pozisyonda yatan kişinin kalçasının bu pozisyonda yukarı doğru yaptığı hareket kalçanın fleksiyonudur. Normal bir kalçada fleksiyon 115°- 130°'dir.

Ekstansiyon: Prone pozisyonda yatan kişinin kalçasının bu pozisyonda yukarı doğru yaptığı hareket kalçanın ekstansiyonudur. Normal bir kalçada ekstansiyon 10°- 30°'dir.

2.6.2. Frontal Eksen

Bu ekseninde kalça abduksiyon ve adduksiyon hareketi yapar. **Abdüksiyon:** Ekstremitenin nötrale göre dışa açılabilirdiği harekettir. Kalça nötralde ve diz ekstansiyonda iken 40°- 45°'dir.

Addüksiyon: Ekstremitenin nötrale göre içe doğru olan hareketidir. Bu ekstansiyonda 25° kadardır. Kalça fleksiyonda iken 40°'dir.

2.6.3. Vertikal Eksen

Bu eksen de kalça iç ve dış rotasyon hareketleri yapar. **İç ve Dış Rotasyon:** Kalçanın rotasyon hareketleri supin pozisyonda kalça ve diz 90° fleksiyonda iken muayene edilir. İç rotasyon 45°-60°, dış rotasyon 30°-40°'dir. Kalça ve diz ekstansiyonda iken iç rotasyon 35°-40°, dış rotasyon 30°-35°'dir.

Bunun sebebi fleksiyonda gevşek olan bağların ekstansiyonda gerilmesidir. Üç eksen de tüm bu hareketlerin birleşmesi ile oluşan harekete de "sirkumdüksiyon" hareketi adı verilir.

2.7. Kalça Eklemi Biyomekaniği

Kalça eklemi ve trokanterik bölge, ayakta durma ve yürüme esnasında statik ve dinamik kuvvetlerin birleştiği ve dağıldığı bir bölgedir. Statik denge, her iki ayak yere basarken ayakta durma pozisyonundaki denge konumudur. Dinamik denge ise tek ayak üzerinde duruş pozisyonunda, yürüyüşün stance fazında ve yere temas pozisyonundaki denge konumudur. Anatomik pozisyonda ayakta dururken her bir kalçaya vücut ağırlığının üçte biri büyüklüğünde yük etki etmektedir (25).

Yürüme esnasında bileşke kuvvetler femur başı'nın anterosuperior bölgesine etki eder. Normal kalça ekleminin ön-arka grafisinde, asetabulum'un subkondral bölgesindeki kemik yoğunluğunun artmış olduğu bölge yük taşıma yüzeyini gösterir.

Yürüme siklusunun değişik zamanlarında, femur başı'nın yük altında kaldığı anatomik segmentler değişmektedir. Topuğun yere temas ettiği zaman anterosuperomedial, parmakların yerden kaldırıldığı zaman posterosuperolateral bölge yük altında kalır. Proksimal femur'a yansıyan yükler kompresif (bükücü) ve tensil (germe) trabeküler yapılar tarafından dağıtılır.

Statik konumda ayakta dururken, Pauwels'e göre her iki kalçaya etki eden yükler eşittir (26,27). Tek kalçaya binen yük gövde ağırlığının yarısı kadar veya üçte birinden daha azdır. Normalde S5 önünden geçen vücut ağırlığı vektörü, abdükör kas kuvveti tarafından dengelenir.

Yürümenin salınım fazında bir tarafın ekstremitesi yerden kaldırıldığında o tarafın ağırlığı gövde ağırlığına eklenecek ve normalde tam gövdenin ortasından geçen ağırlık merkezi karşı tarafa kayacaktır. Bu durumda dengeyi abdüktör kas kuvveti sağlamaktadır. Femur başı rotasyon merkezi olacağı için, femur başı merkezini etkileyen bileşke kuvvet (R)'in büyüklüğü, abdüktör kas gücü (M) ve vücut ağırlığı (K) kuvvetlerinin vektöryel toplamına eşittir (Şekil 14). Yapılan çalışmalar sonucunda, vücut ağırlık çizgisinin femur başı rotasyon merkezine olan uzaklığının abdüktör kasların femur başı merkezine olan dikey uzaklığının üç katı olduğu tespit edilmiştir. Pelvis'in dengede kalabilmesi için kaldırma kanunu prensiplerine göre;

Kuvvet x Kuvvet kolu = Yük x Yük kolu olmalıdır. Bu durumda;

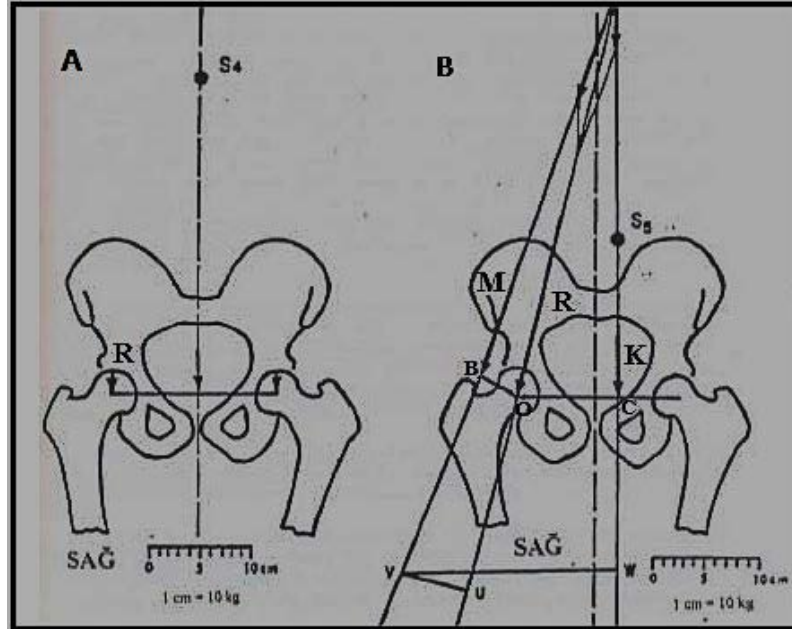
K: Vücut ağırlığı

M: Abdüktör kas gücü

R: Femur başı merkezini etkileyen bileşke kuvvet (K ve M'nin vektöryel toplamına eşittir. Femur boynu ile 16° açı yaparak femur başı merkezinden ve boyunun inferomedialine yani femoral kalkar'a yakın geçer).

OB: Abdüktör kaldırma kolu

OC: Vücut ağırlık çizgisinin femur başı merkezine uzaklığı



Şekil 14. Frankel şeması A. Statik denge konumu B. Dinamik denge konumu (Pauwels F.: Biomechanics of the Locomotor Apparatus, Springer Verlag, New York, 1980 (7)).

$$M \times OB = K \times OC$$

$$M = K \times OC / OB \text{ dir.}$$

$$OC = 3 \times OB$$

$$M = K \times 3 \times OB / OB \text{ ise } M = 3K$$

$$R = M + K \text{ olduğuna göre, } M = 3K \text{ ise } R = 4K \text{ dir.}$$

Burada, $R = 4 \times 5 / 6$ (~3.4) vücut ağırlığıdır. Görüldüğü gibi tek kalçaya etki eden yüklerin toplamı vücut ağırlığının 3 katından fazladır. Buradan da anlaşılacağı üzere, yük taşıyan bir kalçada pelvisin dengede olabilmesi için abdüktör kas kuvvetinin vücut ağırlığı momentinin üç katı kadar kuvvete sahip olması gereklidir. Bununla beraber tırmanma, koşma, atlama gibi hareketlerde vücut ağırlığının yaklaşık 10 katı kadar yük kalça eklemi üzerine binmektedir.

Femur epifiz, metafiz ve diafiz'i, şekil ve yapıları bakımından çeşitli mekanik fonksiyonlara sahiptirler. Epifiz'in görevi, pelvisten gelen kuvvetleri femur başı içindeki spongioz bölgeye aktarmaktır. Metafiz ise gelen kuvvetleri mekanik olarak spongioz dokulara yönelterek tensil ve kompresif yüklenmelere çevirir. Diafiz korteksi de metafizde femur eksenine uygun yönlere çevrilmiş olan kuvvetleri alır. Bu kuvvetler femur'un subtrokanterik bölgesinden itibaren spongioz yapıların ek katkısı olmadan yalnızca kemiğin kortikal tabakası tarafından taşınır.

Proksimal femur'a yansıyan yükler kompresif ve tensil trabeküler yapı tarafından dağıtılır. Fizyolojik konumda kompresif kuvvetler femur boynu'nun inferiorunda yoğunlaşırken, süperiorda gerilme görülmez. Uygun olmayan durumlarda boynun süperiorda gerilme, inferiorunda kompresyon kuvvetleri artar.

İntertrokanterik kırıkların etkilediği bölge kortikal ve sıkı spongioz kemikten oluşur. Trabekülaların karmaşık mimarisi, kemik yapının şekli ve homojen olmayan dağılımı nedeniyle kırık hattı en az direnç gösteren yol boyunca ilerler. Kemik tarafından emilen enerji kırığın basit veya parçalı oluşunu belirler. Osteoporoz varlığında makaslama, kompresyon ve tensil kuvvetlerin yoğunlaştığı kalça bölgesinde, bu kuvvetleri emecek kemik doku azaldığı için parçalı kırık görülme ihtimali daha fazladır. İntertrokanterik kırıklar daha büyük zorlamalarla oluştuğundan femur boynu kırıklarına göre osteoporozun daha belirgin olduğu ileri yaşlarda görülür.

Kas kuvvetleri kalça eklemine biyomekaniğinde önemli yer tutar. Yürürken veya ayakta dururken femur boynu'nda oluşan makaslama kuvvetlerini kalça abdükörü olan gluteus medius karşılar. Kas güçlerindeki göreceli azalma yorgunluk kırığına yatkınlık oluşturur. Trokanterik bölgeye yapışan değişik yönlerdeki kuvvetli kaslar nedeniyle bu bölge kırıkları deplase olmaya eğilimlidir. Osteoporoz nedeniyle oluşan, medial desteğin kaybolduğu parçalı kırıklar, yapışan kuvvetli kasların kasılmasıyla çoğu kez instabil dirler.

Stabil kırıklarda medial desteğin sağlam olmasından dolayı, kuvvetler tüm femur boyunca yayılır. Böylece tespit materyalinin taşıyacağı yük az olacaktır. İnstabil kırıklarda yani trokanter minörün ayrıldığı durumlarda ise posteromedial desteğin yokluğu nedeni ile yükün büyük kısmını tespit aracı taşır. İnstabil kırıklarda çok sık görülen varus açılanmasının sebebi de bu bölge kaslarının ve yüklenmenin yarattığı kuvvetin büyük bölümünün tespit aracı tarafından karşılanmasıdır.

2.8. Femur İntertrokanterik Kırıkları; Etyopatogenez, Sınıflaması ve Prognozu Etkileyen Risk Faktörleri

2.8.1. Etyopatogenez

Kalça kırıkları; ileri yaşlardaki insanlarda çok yıkıcı yaralanmalar arasındadır. Bu yaralanmaların etkisi klinik kararların ötesinde; ilaç, rehabilitasyon, psikiyatri, sosyal çalışma ve tıbbi ekonomi alanları da içermektedir. İleri yaş kalça kırıklarının tedavi seçeneklerindeki sayıca artış; sağlık harcamaları üzerinde giderek artan baskı ile karşı karşıyadır (28).

A.B.D.'de yılda 200.000 den fazla intertrokanterik kırıklı hasta görülür. Bu hastaların 1 yıl içinde ölüm oranı %15-20 arasındadır. 1 yıl sonra ölüm oranı yaşlılarıyla aynı seviyeye gelir. İntertrokanterik kırıkların büyük çoğunluğu 70 yaş üstünde meydana gelir. A.B.D.'de hastaneye tedavi amacıyla yatırılan kalça kırıklı hastaların tedavi harcamaları yaklaşık 8 milyar dolar tutmaktadır. Bu para hastaneye yatırılan tüm hastaların tedavi harcamalarının %30'unu oluşturmaktadır (29). İntertrokanterik kırıklar kadınlarda erkeklerden daha fazla görülür (28). İntertrokanterik kırıklar, diğer proksimal femur kırıklarına göre daha ileri yaşlarda görülür.

Bu hastalar hemoglobin değerleri düşük, fiziksel aktivite kabiliyeti azalmış ve yüksek oranda diğer tıbbi sorunları olan hastalardır (30). Yaşa bağlı yapılan çalışmalarda osteoporozla bağlı meydana gelen kırıkların; en çok intertrokanterik kalça kırığı olduğu gösterilmiştir (28). Kadınlarda kalça kırıkları erkeklerden daha fazla görülür. Kadınlarda pelvis biraz daha geniştir. Osteoporoz erken gelişir ve aktiviteleri azdır. Ayrıca kadınlar erkeklerden daha uzun yaşarlar. Osteoporotik kadınlarda introkanterik kalça kırığı çok fazladır (31).

Travma mekanizması: Genç insanlarda intertrokanterik kırıklar genelde motorlu araç kazası gibi yüksek enerjili travma ile meydana gelir. Bu travma sonucunda diğer organ yaralanmaları eşlik edebilir. Ancak yaşlılarda intertrokanterik kırıklar çok büyük oranda yere düşme sonucu meydana gelir. Yaş artışı ve diğer faktörler düşme eğilimini arttırır. Bunlar görme kaybı artışı, kas gücü kaybı, kan basıncı değişkenliği, refleks kaybı, damarsal hastalıklar ve kas iskelet sistemi patolojileridir. Yapılan laboratuvar çalışmaları; yaşlı bir insanın, yere düştüğünde kalça kırığına neden olan enerjinin, sadece yere düşmeye neden olan enerjiden en az 16 kat fazla olması gerektiğini göstermektedir (28). Cummings ve Nevitt (29); dört faktörün katkıda bulunmasıyla, bir takım düşmelerin kalça kırığı ile sonulandığıını bulmuşlardır.

- 1) Kişinin ayaklarızerine veya kalçasına yakın düşmesi
- 2) Kritik eşik değerin altında; düşmenin enerjisinin azaltılmasında, koruyucu reflekslerin yetersiz olması
- 3) Lokal şok absorbe edicilerin (kalça çevresi yağ ve kas) yetersizliği
- 4) Kalça kemik dayanıklılığındaki yetersizlik

Fizik Muayene: Proksimal femur kırığı olan hastalarda kırık deplasman miktarına göre klinik deformite ortaya çıkar. Deplase kırığı olmayan hastalarda klinik deformite olmayabilir. Ancak deplase kırıklarda klasik görüntü meydana gelir. Ekstremitte kısıdır ve dış rotasyon postrndedir. Trokanter majrzerinde palpasyonla hassas olabilir. Ekimoz olabilir. Kalça hareketlerle ağrılıdır. Hareket açıklığına bakılmamalıdır. Damar ve sinir yaralanması kalça kırığından sonra nadir görülür. Ancak mutlaka dikkatli değerlendirme yapılmalıdır.

Görüntüleme Yöntemleri: Radyolojik değerlendirmede standart anterior-posterior (AP) ve lateral grafiler çekilmelidir. Lateral grafi çekilirken kırığın deplase edilmemesine dikkat edilmelidir. Lateral grafi özellikle femur posteriorundaki ilişkiyi ve stabiliteyi gösterir. 15–20° iç rotasyonda çekilen bir AP grafi ile femur boynu anteversiyonu giderilir ve gerçek bir AP grafi elde edilir. Direkt radyografiler ile ortaya konulamayan, kalça kırığı şüphe edilen olgularda kemik sintigrafisi ve MRG'nin yüksek sensitivitesi bulunmaktadır. Kemik sintigrafisi 48–72 saatlik dönemde güvenilir değildir. Ancak Holder ve arkadaşları(32) 24 saatten az zaman geçmesine rağmen kırıklı hastalarda sintigrafinin sensitivitesini %93 saptamışlardır.

2.8.2. İntertrokanterik Kırık Sınıflaması:

Trokanterik bölge kırıkları 3'e ayrılır.

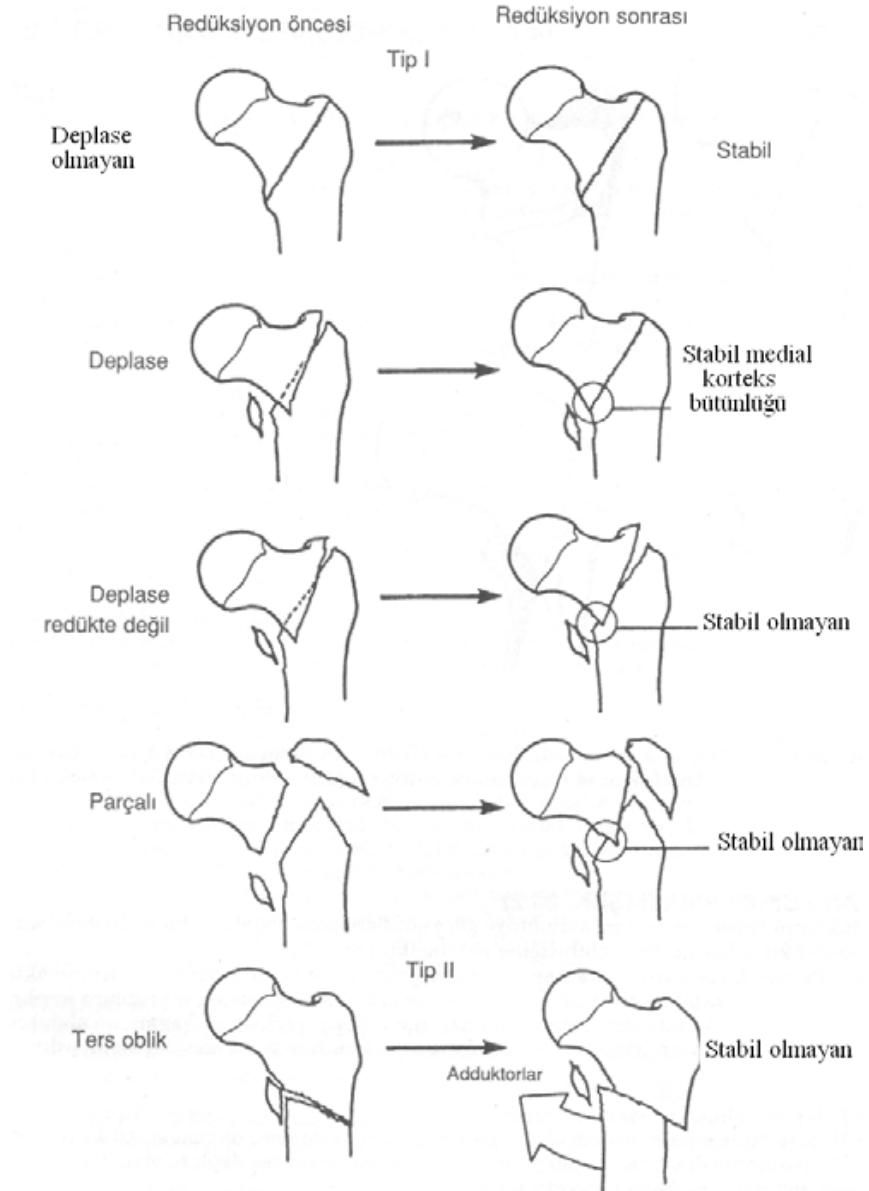
- 1) İzole trokanter kırıkları
 - a) Trokanter majör kırığı
 - b) Trokanter minör kırığı
- 2) İntertrokanterik kırık
- 3) Subtrokanterik kırık

İntertrokanterik kırıkların sınıflandırılmasının iki amacı vardır. Birincisi tedavinin planlanmasıdır. İkincisi kırığın prognozu hakkında bilgi vermesidir (2,3). İntertrokanterik kırıkların sınıflandırılmasının yapıldığı birçok çalışma mevcuttur. Buna bağlı olarak ta değişik sınıflandırmalar mevcuttur (Evans, Boyd-Griffin, OTA, Jensen vb.).

Evans Sınıflaması: 1949 yılında Evans; kırıkların stabilitesini ve stabil olmayan kırıkların redüksiyonla stabil kırıklara dönüşüm potansiyelini temel alan kendi sınıflandırması ile intertrokanterik kırıkların anlaşılmasında çok önemli katkılarda bulunmuştur. Evans'ın stabil redüksiyonunda anahtar nokta posteromedial kortikal devamlılığın sağlanmasıdır. Evans, kırıkları posteromedial korteksin sağlam olduğu ve minimal parçalanmanın olduğu stabil kırıklar ile posterior medial kortekste büyük parçalanmanın olduğu stabil olmayan kırıklar olarak ikiye ayırır. Evans sınıflamasında intertrokanterik kalça kırıkları 2 tipe ayrılır.

Tip 1: Kırık hattı trokanter minörden yukarı ve dışarı doğrudur. Bu tip kırıklar kendi içinde stabil ve stabil olmayan kırıklar olarak ayrılır.

Tip 2: Ters oblik kırıklardır. Bu kırıklar genel olarak stabil olmayan kırıklardır. Çünkü bu kırıklarda addüktör kaslar femur shaftını mediale doğru çekerler. Posteromedial korteksin durumuna bağlı olarak intertrokanterik kırıkların stabil veya stabil olmayan olarak sınıflanması tercih edilir (Şekil 15).



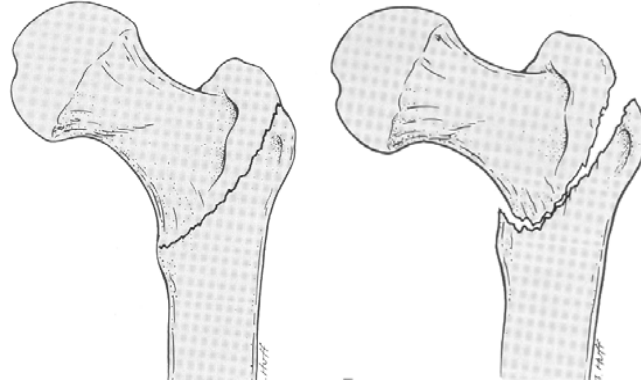
Şekil 15. Evans Sınıflaması.

Evans-Jensen sınıflaması: Jensen ve Michaelson 1975'te Evans sistemini modifiye etmiştir. Hangi kırıkta anatomik redüksiyonun olabileceği ve hangi kırığın tespit sonrası sekonder deplasman riski taşıdığını belirterek Evans sisteminin gerçek anlamda değerini göstermişlerdir. 234 hastaya kayıcı kalça çivisi uygulamışlardır ve 1980'de sonuçları açıklamışlardır. Bizde çalışmamızda bu sınıflamayı kullandık. İntertrokanterik kırıklar 3 tipe ayrılır (Şekil 16).

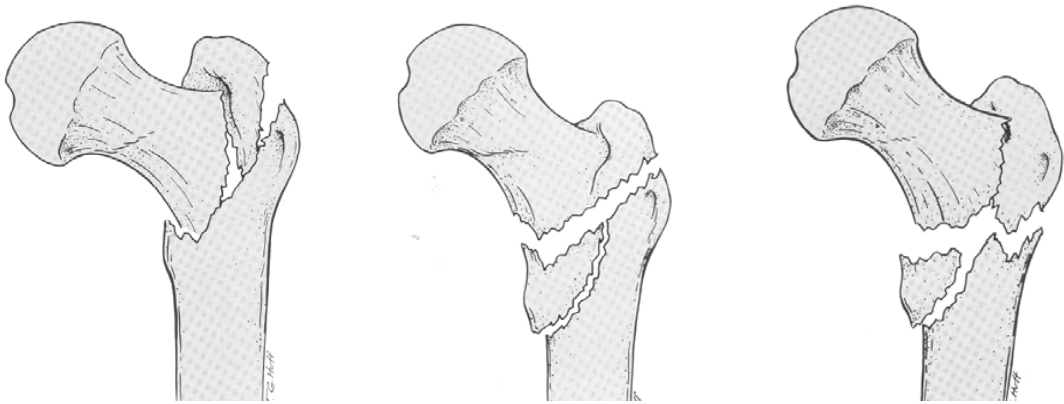
Tip 1: Deplase veya deplase olmayan 2 parçalı stabil kırıklar.

Tip 2: Trokanter majör veya trokanter minörün de kırık olduğu 3 parçalı stabil olmayan kırıklar.

Tip 3: 4 parçalı kırıklar.



Şekil 16. a tip 1 kırıklar.



Şekil 16. b tip 2 kırıklar.

Şekil 16. c tip 3 kırıklar.

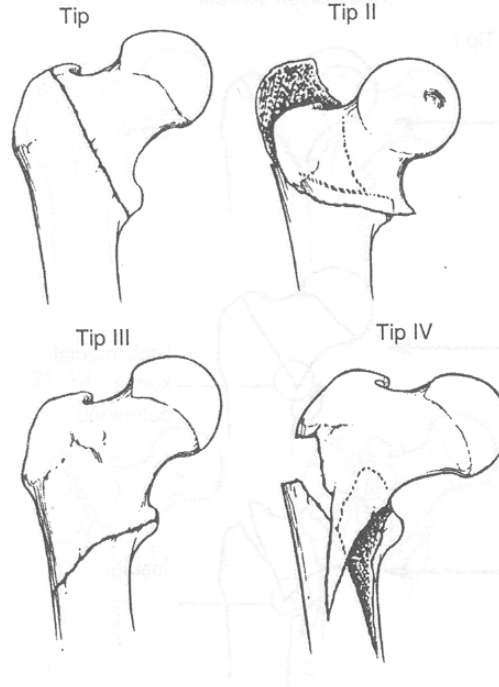
Boyd ve Griffin sınıflaması: Bu sınıflama 1949 yılında Boyd ve Griffin tarafından yapılmıştır. Bu sınıflama femur boynunun ekstrakapsüler bölgesi ile trokanter minörün 5 cm. altına kadar olan bölümdeki kırıkların sınıflamasıdır. 4 tiptir (Şekil 17).

Tip 1: İntertrokanterik hat boyunca tek bir kırık hattı vardır. Redüksiyon genellikle kolaydır. Stabil kırıklardır.

Tip 2: Parçalı olmayan kırıktır. Kırık hattı intertrokanterik çizgi boyuncaadır. Ön-arka grafide kırık çizgi halinde görülmesine rağmen yan grafide başka kırık çizgileri de görülür. Parçalanma miktarına göre redüksiyonu ve tedavisi zordur.

Tip 3: Bu kırık temel olarak subtrokanterik kırıktır. Çapraz bir kırık hattı proksimal femoral bölgede; trokanter minör seviyesinde veya tam distalindedir. Değişik derecelerde parçalanma mevcuttur. Bu kırığın redüksiyonu genelde çok zordur. Ameliyat sırasında veya iyileşme döneminde çok komplikasyonu vardır.

Tip 4: Bu kırık trokanterik bölge ile proksimal femur shaftının kırığıdır. En az iki planlı bir kırıktır. Bunlardan biri genelde sagittal plandadır. Bu plan kırığının rutin ön-arka grafilerde görünmesi çok zordur. Eğer açık redüksiyon internal tespit yapılacaksa iki planlı tespit gerekir. Çünkü femur shaft kırığı oblik, spiral veya kelebek tarzı kırık olabilir. Boyd ve Griffin Tip 3 ve tip 4 kırıkların tedavisi zordur. Boyd ve Griffin serileri intertrokanterik kırıkların 1/3'ünü izah eder.



Şekil 17. Boyd ve Griffin sınıflaması.

OTA (Orthopaedic Trauma Association) sınıflaması: Ortopedik Travma Birliğinin alfa sayısal kırık sınıflamasına göre intertrokanterik kalça kırıkları Tip 31A dır. Bu sınıflamada kırıklarda 3 gruba ayrılır. Bu gruplar da kendi içinde parçalı olma derecesi ve kırık hattının oblikliği esas alınarak subgruplara ayrılır (Şekil 18).

Grup 1: Basit 2 parçalı kırıktır. Oblik kırık hattı trokanter majörden medial kortekse doğrudur. Trokanter majörün lateral korteksi sağlamdır.

Grup 2: Posteromedial bir parçanın olduğu parçalı bir kırıktır. Bu kırıklarda da trokanter majörün lateral korteksi sağlamdır. Bu kırıklar medial parçanın büyüklüğüne bağlı olarak genelde stabil olmayan kırıktır.

Grup 3: Kırık hattı medial ve lateral korteks boyunca uzanır. Bu grup ters oblik kırıkları içine alır.

Ortopedik Travma Birliği alfa sayısal kırık sınıflaması

31-A Femur, Proksimal Trokanterik

31-A1 Basit Pertrokanterik

31-A1.1 İntertrokanterik hat boyunca

31-A1.2 Trokanter majörün içinden geçen

31-A1.3 Trokanter minör altından

31-A2 Çok parçalı pertrokanterik

31-A2.1 Bir ara fragmanlı

31-A2.2 Birkaç ara fragmanlı

31-A2.3 Trokanter minörün 1 cm'den daha aşağısına uzanan

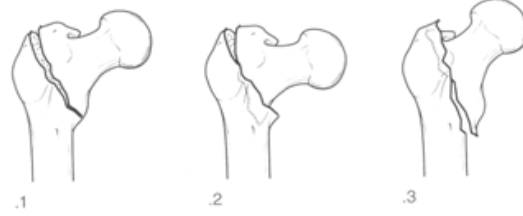
31-A3 İntertrokanterik

31-A3.1 Basit oblik

31-A3.2 Basit transvers

31-A3.3 Çok parçalı

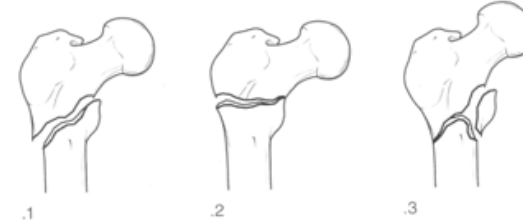
31-A1



31-A2



31-A3



Şekil 18. OTA sınıflaması.

2.8.3.Prognozu Etkiyen Risk Faktörleri

Kalça kırığının tedavisinde; cerrahi tekniğin başarısı ile birlikte ameliyat sonrası düşük morbidite ve mortalite bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle hastaların ameliyat öncesi durumları çok iyi değerlendirilmelidir (33). Ameliyat sonrası prognozu belirlemeye çalışan ASA risk değerlendirme metodunun yanı sıra; Miller, Robinson, Kenzora'nın geliştirmiş olduğu risk değerlendirme metodları mevcuttur. Bu metodlar ameliyat sonrasında hastaların yaşamını, gelişebilecek tıbbi komplikasyonların ve prognozun tahmin edilmesini sağladığı gibi ameliyat tekniğinin seçiminde de yönlendirici olmaktadır.

ASA (American Society of Anesthesiologist) risk grupları:

ASA 1: Normal bir sistemik bozukluğa neden olmayan cerrahi patoloji dışında bir hastalık ve sistemik sorunu olmayan sağlıklı bir kişi.

ASA 2: Cerrahi girişim gerektiren nedene veya başka bir hastalığa bağlı hafif bir sistemik bozukluğu olan kişi.

ASA 3: Aktivitesini sınırlayan, ancak güçsüz bırakmayan hastalığı olan kişi (hipovolemi, latent kalp yetmezliği, geçirilmiş miyokard enfarktüsü, ileri diabetes mellitus, sınırlı akciğer fonksiyonu).

ASA 4: Gücünü tamamen yitirmesine neden olup, hayatına sürekli bir tehdit oluşturan hastalığı olan kişi (şok, dekompanse kalp veya solunum sistemi hastalığı, böbrek, karaciğer hastalığı).

ASA 5: Ameliyat olsa da, olmasa da 24 saatten fazla yaşaması beklenmeyen, son ümit olarak cerrahi girişim yapılan ölüm halindeki kişi.

Miller: ASA sınıflamasının subjektif olduğunu belirterek daha objektif ve kolay uygulanabilir kendi sınıflama sistemini geliştirmiştir. Miller'e göre (32) ASA sınıflaması cerrah ve anestezi uzmanına göre yoruma açık bir sınıflamadır (Tablo 1).

Tablo 1. Miller'in ameliyat öncesi risk skoru.

Parametreler	Puan
Miyokard enfarktüsü<6 ay	10
Vasküler tıkanıklık	5
Pulmoner enfarktüs<6 ay	7
Anjina pektoris	5
Yatalak hasta	10
70-79 yaş	5
80-89 yaş	10
90 ve üstü yaş	20
Kalça kırığı	4
Sağ kalp yetmezliği	11
Ventriküler ekstrasistol	7
Kardiyak aritmi	7
Hipertansiyon	3
Kan testlerinde patoloji	3
Akciğer patolojisi	10

Miller; bu skora göre hastaları 3 gruba ayırmıştır. Bu skora göre; puan yükseldikçe ölüm ve tıbbi komplikasyon oranı artmaktadır. Ancak cerrahi komplikasyonlar risk skoruna bağlı fazla değişiklik göstermemektedir.

- Grup 1: 4-20 puan
- Grup 2: 21-30 puan
- Grup 3: 31-50 puan

Robinson; kalça kırıklı hastalarda yaşa bağlı olarak cerrahi teknik uygulamıştır. Buna göre 65 yaş altı kalça kırıklı hastalara internal tespit ve 85 yaş üstü hastalara ise primer hemiarthroplasti uygulamıştır. 65-85 yaş arası hastalar için cerrahi tedavi kararı verirken “Fizyolojik Durum Skoru” (PSS) geliştirmiştir (34) (Tablo 2).

Bu yaş grubundaki hastalarda Fizyolojik Durum Skoru 20 puanın altında olanlara primer hemiarthroplasti ve skoru 20 ve üstü olan hastalarda internal tespit uygulamıştır.

Tablo 2. Robinson'un Fizyolojik Durum Skoru.

<p>Osteoporoz (Singh) (6 puan)</p> <p>Normal trabekülasyon 6</p> <p>Ward üçgeni belirgin 5</p> <p>Gerilim trabeküllerinde azalma 4</p> <p>Gerilim trabeküllerinin devamlılığın kaybolması 3</p> <p>Sadece primer kompresif trabeküller mevcut 2</p> <p>Tüm trabeküllerde bariz azalma 1</p>
<p>Demans (Hodginson) (5 puan)</p> <p>Yaş, saat zamanı, adres, yıl, hastanenin adı, iki kişiyi tanıyabilme, doğum tarihi, 1. dünya savaşının tarihi, devlet başkanının adı, 20'den 1'e doğru sayma (Her doğru 1 puan ve toplam puan 2'ye bölünerek bulunur).</p>
<p>Hareketlilik (5 puan)</p> <p>Desteksiz yürüme 5</p> <p>Bir destek kullanma 4</p> <p>İki destek kullanma 3</p> <p>Walker ile yürüme 2</p> <p>Yataklık/tekerlekli sandalyede 1</p>
<p>Yaşam biçimi (5 puan)</p> <p>Kendi evinde tam bağımsız 5</p> <p>Kendi evinde kısmen başkalarına bağımlı 4</p> <p>Başkalarının yanında yaşayabilme 3</p> <p>Kısmen hemşire bakımı gerektiren bakım evlerinde 2</p> <p>Uzun süredir hastanede veya hemşire bakımında 1</p>
<p>Medikal durum (5 puan)</p> <p>Normal sağlıklı hasta 5</p> <p>Hafif sistemik hastalık 4</p> <p>Ciddi sistemik hastalık 3</p> <p>Yaşamı tehdit eden sistemik hastalık 2</p> <p>24 saat yaşam ümidi olmayan 1</p>

Kenzora (35); kalça kırığı olan hastalarda ameliyat öncesi medikal durumları 8 başlık altında toplamıştır (Tablo 3). Kenzora hastalık sayısı arttıkça bir yıl içinde olabilecek mortalite oranlarının arttığını belirtmiştir.

Tablo 3. Ameliyat öncesi medikal durumlar.

Kardiyovasküler hastalıklar Miyokardiyal hastalık Hipertansiyon Tromboemboli Sepsis
Pulmoner hastalıklar Genel (Amfizem, bronşit vb.) Sepsis (Yeni başlamış pnömoni)
Metabolik hastalıklar Diabetes Mellitus, Alkolizm Anemi Böbrek ve Karaciğer hastalıkları Elektrolit dengesizliği Tiroid ve Böbrek üstü bezi hastalıkları
Kas-İskelet Sistemi hastalıkları Osteopeni (Şiddetli) Dejeneratif artrit, Romatoid artrit Diğer kırıklar Sepsis ve nonspesifik hastalıklar
Kanser Hastalıkla ortaya çıkan Hastalıktan bağımsız
Santral sinir sistemi hastalıkları
Gastrointestinal sistem hastalıkları
Genitoüriner sistem hastalıkları

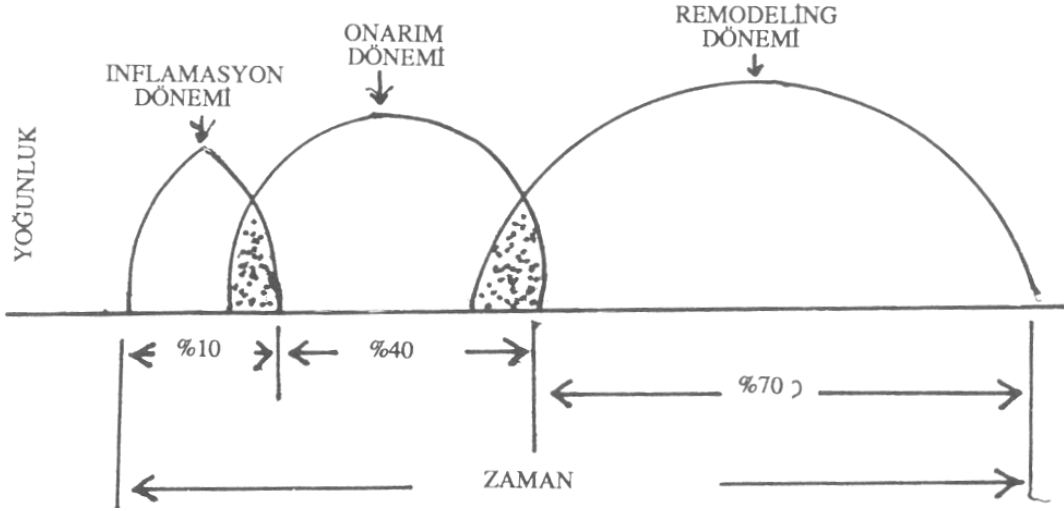
2.9. Kırık İyileşmesi Dönemleri, Kırık İyileşme Şekilleri

2.9.1.Kırık İyileşme Dönemleri:

Kırık iyileşmesinin 3 dönemi vardır (Şekil 19).

1. İnflamasyon Dönemi
2. Onarım Dönemi
3. Remodelasyon (yeniden şekillenme) Dönemi

Bu üç dönem birbiri içerisine geçmiş şekildedir ve en uzun dönem remodeling dönemidir.



Şekil 19. Kırık iyileşmesi.

2.9.1.1. İnflamasyon dönemi:

Kırık hematoma ile başlar. Kırık oluştuğunda kemik, periost, çevre kas doku, kan damarları, sinirler gibi çevre dokularda da travma meydana gelir. Kırık uçları arasında hematoma oluşur ve kırık uçları bir arada tutar.

Çevrede bulunan hasarlanmış hücrelerden salınan inflamatuvar mediatörler aracılığıyla vazodilatasyon oluşur ve damar geçirgenliği artar. Kırık bölgesinde ödem gelişir. Bunun sonucu kırık kemik uçlarındaki hücrelerde nekroz meydana gelir. Oluşan nekroz inflamatuvar yanıtı daha da arttırır.

Kırık bölgesine inflamatuvar hücrelerin gelmesini sağlayarak nekrotik dokular temizlenmeye başlar. Bölgeye fibroblastların gelmesiyle onarım dönemi başlar.

2.9.1.2.Onarım Dönemi

İnflamasyon dönemi tüm kırıklarda benzer olmasına karşın onarım dönemi; hangi kemikte kırık olduğuna, çevre yumuşak doku hasarına, hangi anatomik bölgede lokalize olduğuna göre değişir. Mekanik stabilite de kırık iyileşmesinde etkilidir.

Onarım dönemi kırık hematomunun organizasyonu ile başlar ve başlangıçta ortam asidiktir. Onarım ilerledikçe ortam alkalileşir ve ALP aktivitesi ve kırık mineralizasyonu maksimum seviyeye ulaşır. Kırık iyileşmesinde farklılaşma özelliğine sahip pluripotent kök hücreler çok önemli göreve sahiptir. Bu hücreler fibröz, kırıkta ve kemik dokuya dönüşecek hücrelere farklılaşırlar.

Kök hücreler kırık çevresinde çoğalıp farklılaşarak kırık kallusunu oluştururlar. Kallus önceleri fibröz daha sonrada kırıkta yapıdadır ve bu haline yumuşak kallus adı verilir. Daha sonra yumuşak kallus mineralize olarak yerini sert (kemik) kallusa bırakır.

2.9.1.3.Remodelasyon dönemi:

Onarım döneminin sonuna doğru immatur kemiğin yerini laminer kemik almaya başlar ve fazla olan kallus rezorbe olup kemik yeniden şekillenir.

2.9.2.Kırık İyileşme Şekilleri

2 tip kırık iyileşmesi vardır.

1. Primer (direkt) kırık iyileşmesi
2. Sekonder (indirekt) kırık iyileşmesi

2.9.2.1.Primer Kırık İyileşmesi

Radyolojik olarak kallus oluşumu görülmez. Kırık uçları sıkı temas halindedir ve osteoklastlar kırık çizgisinde sıralanır. Rezorpsyon ve yeni kemik sentezi aynı anda olur. Bu tip iyileşme internal tespitite görülür.

2.9.2.2.Sekonder Kırık İyileşmesi

Radyolojik olarak kırık bölgesinde kallus oluşumu görülür. Bu tür iyileşme daha çok konservatif yöntemlerle tedavide görülür. Oluşan fazla kallus normal kemik doku oluşuncaya kadar rezorbe edilir.

2.10.İntertrokanterik Femur Kırıklarında Tedavi Seçenekleri ve Eksternal Fiksatorler

İntertrokanterik femur kırıkları oluş mekanizmaları ve tedavi seçenekleri açısından birçok farklılık gösterirler. Yapılacak olan cerrahi girişim, toleransı düşük bir hastaya, osteoporotik bir kemiğe ve vücut tarafından birçok yüke maruz kalan bir alana yapılacaktır. Uygulanacak yöntemlerin amacı, büyük çoğunluğu yaşlı ve çeşitli sorunları olan bu hastaları, kırık öncesi yaşamlarına bir an önce geri döndürmek ve yeterli bir kırık iyileşmesini sağlamak olmalıdır

2.10.1. İntertrokanterik Femur Kırıklarında Tedavi Seçenekleri

2.10.1.1. Konservatif Tedavi

İntertrokanterik femur kırıklarındaki internal fiksasyon yöntemleri ilk olarak 1930 ve 1940 yıllarında tarif edilmiştir. Bu yıllarda en sık uygulanan yöntem iskelet traksiyonuydu. Konservatif yöntemlerin de birçok problemi beraberinde getirdiği yıllar boyunca yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Hastalarda stabil bir fiksasyon ve anatomik redüksiyonun sağlanamaması durumunda dış rotasyon, kısalık ve varus deformitesi gelişecektir. Ayrıca, yaşlı ve hareketi kısıtlanmış bir hastada enfeksiyon, beslenme ve sıvı dengesi, üriner inkontinans, mental konfüzyon, topuk ve sakrumda dekübit yaraları, venöz tromboz, pulmoner emboli, pnömoni ve demans gibi ciddi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir (36-39).

İmmobilizasyona bağlı ciddi komplikasyonların önlenmesi için araştırmacılar konservatif tedavi edilen olgularda uygun ve etkili analjezi sağlayarak, erken dönemde mobilizasyon önermişlerdir. Kırıkta kallus dokusu oluşuncaya kadar 3 hafta süresince hareketin belirgin olarak kısıtlanması sonrası 6. haftadan sonra tekerlekli sandalye ile mobilize edilebileceğini söylüyorlar. Günümüzde intertrokanterik femur kırıklarının tedavisinde konservatif yöntemler önerilmemektedir.

Hornby ve arkadaşları (40) konservatif ve cerrahi tedaviyi karşılaştırdıklarında, erken mobilize olan hastalarda oluşabilecek sekonder komplikasyonların azaldığını göstermişlerdir. Günümüzde konservatif tedavi yöntemleri anestezi ve cerrahi müdahale için çok yüksek riskli veya ambulasyonu mümkün olmayan hastalar için uygulanabilmektedir (15).

2.10.1.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi kararı verildiğinde olguyu acil kabul etmemek; ancak ameliyatı erken yapmak gerekmektedir. Cerrahi tedavide amaçlanan kırık fragmanları arasında güçlü stabil tespit sağlamaktır.

Mc Neill (21); sağlık sorunları dışında ameliyatın 48 saatten fazla geciktirilmesinin mortalite riskini yaklaşık 10 kat artırdığını belirtmektedir. Cerrahi tedavinin başarısı, fikse edilen kırığın stabilitesine bağlıdır. Kaufer (41) tarafından özetlendiği üzere kırık-implant birleşiminin stabilitesi 5 ana faktörden oluşur :

1. Kemik kalitesi
2. Kırık Tipi
3. Redüksiyon
4. Seçilen implantın tipi
5. İmplantın kemikteki pozisyonu

Cerrah yalnız son 3 faktörün üzerinde etkili olabilse de ilk iki faktörü doğru tedavi planını yapmakta kullanmalıdır (42).

Ameliyat öncesi risk skorlaması olarak en sık kullanılan ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflamasının, White ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada; kalça kırıklarında mortalite oranlarının elektif cerrahi prosedürlerine göre 8 kat yüksek olduğunu ve ASA sınıflamasının subjektif olduğunu belirterek, kalça kırıklarının cerrahi sonrası mortalite riskini belirlemek için daha uygun skorlama sistemine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir (43). Günümüzde hastalar anestezi ve ameliyat riski açısından ASA'ya göre değerlendirilmektedir (44). Sınıflandırma aşağıda Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Sınıflandırma.

Sınıf	Tanım
1	Sağlıklı hasta
2	Hafif sistemik hastalık öyküsü(hipertansiyon, kontrol altında diyabet gibi)
3	Ciddi sistemik hastalık olması ancak hayatı kısaltmayan hastalık (morbit obezite, insüline bağımlı diyabet gibi)
4	Hayatı sürekli kısıtlayan ciddi sistemik hastalık (kalp yetmezliği,hepatik veya renal yetmezlik gibi)
5	24 saat içinde ameliyat olsada olmasada ölmesi beklenen hasta (rüptüre aort anevrizması)
Acil (E)	Sağlık durumu ne olursa olsun acil ameliyat edilmesi gereken hasta

2.10.1.3.Redüksiyon:

Stabil redüksiyon için majör proksimal fragman ile distal fragmanın posterior ve medial korteksinde temas olmalıdır. Temas olmaması durumunda kırık stabil değildir. Baş ve boyun varus ve retroversiyona doğru gider. Redüksiyonun stabiltesinin değerlendirilmesinde trokanter minör önemlidir. Trokanter minör büyük bir fragmanla deplase ise posteromedialde kortikal defekti gösterir. Kırık tipi potansiyel olarak stabil olmayan redüksiyonu gösterir.

Cerrah bu defekti röntgende çok dikkatli incelemelidir veya açık redüksiyon sırasında bu defekti palpe etmelidir. İntertrokanterik kırıklarda redüksiyon açık veya kapalı yöntemlerle yapılır. Amaç anatomik veya anatomik olmayan stabil redüksiyonu sağlamaktır.

2.10.1.3.1.Anatomik stabil redüksiyon:

Genelde kırıklarda ilk olarak kapalı redüksiyon uygulanır. Anestezi altında hasta; kırık (traksiyon) masasına alınır. Ekstremitte abduksiyonda iken longitudinal (hastanın uzun eksenini boyunca-boylamasına-) traksiyon uygulanır.

Eğer kırık parçalı ve çok büyükse zorlamadan dış rotasyon uygulanır. Longitudinal traksiyon kırık redüksiyonunda en önemli faktördür. Longitudinal traksiyon normal boyun-şaft açısını sağlamak için uygulanır. Birçok yazar boyun şaft açısını 135 derece olarak kabul eder (29). Longitudinal traksiyon devam ederken ekstremitte adduksiyon ve iç rotasyona getirilir. Birçok kırıkta posteromedial devamlılık sağlanarak anatomik stabil redüksiyon elde edilebilir. Röntgen cihazı ile ön-arka ve yan görüntüler alınır. Posterior ve medial kortikal temasa dikkat edilerek redüksiyonun kalitesi değerlendirilir. Ön-arka görüntülerde medial korteks teması ve yan görüntülerde posterior korteks teması iyi ise bu pozisyonda internal tespit uygulanır.

Eğer posterior veya medialde açıklık veya üst üste binme mevcutsa; stabil anatomik pozisyonu sağlamak için redüksiyon sırasında traksiyon veya rotasyon uygulanır.

Sıklıkla parçalı kırıklarda, distal fragman posteriora sarkar ve kapalı redüksiyon olmaz. Bu olgularda açık anatomik redüksiyon yapılır ve kırığın altından yapılan kalça desteği ile posterior sarkma düzeltilmeye çalışılır. Deformitenin tekrar etmemesi için bu pozisyonda internal tespit uygulanır. Stabil kırıklarda; kırık deplase olsun veya olmasın anatomik redüksiyon sağlanır. Stabil kırıklarda ameliyat öncesi ayrılma çok az veya hiç yoktur. Deplase olmayan stabil kırıklarda redüksiyon manevralarına gerek yoktur. Stabil kırıklarda anatomik redüksiyon sağlandıktan sonra tespit tekniklerinden biri ile tespit yapılır ve kırık öncesi anatomi sağlanır.

2.10.1.3.2. Anatomik Olmayan Stabil Redüksiyon

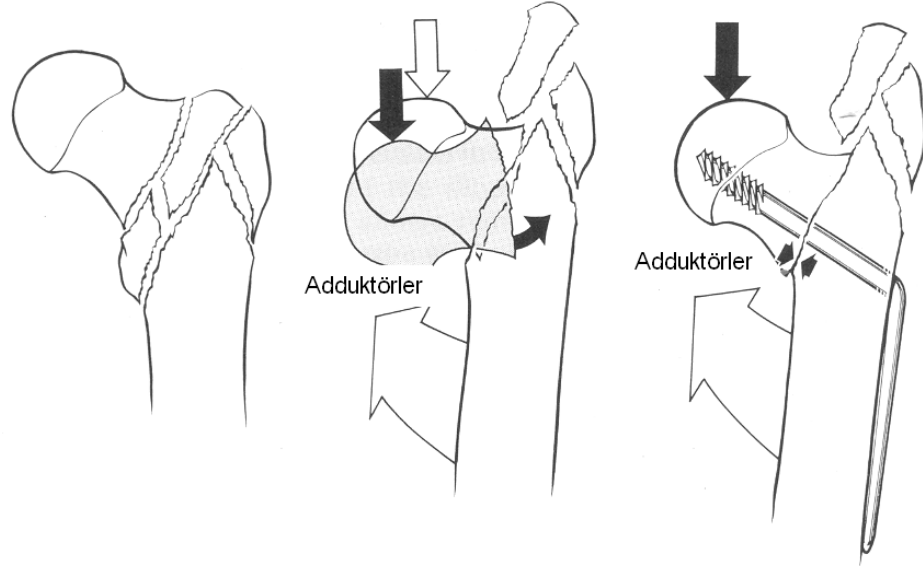
Çok parçalı kırıklarda bazen açık metodlarla anatomik redüksiyon çok zor veya imkânsızdır. Bu durumda uygulanan osteotomi ve medializasyon teknikleri ile anatomik olmayan ancak stabil redüksiyon sağlanabilir. Ancak bu durum çok uygun bir redüksiyon değildir. Stabil olmayan kırıklar ciddi ve zor bir problemdir. Yetersiz tedavi; ciddi komplikasyonlar ile sonuçlanabilir. Bunlar tespit yetersizliği, kaynama gecikmesi veya kaynamama, tespit materyalinin femur başı veya boynunda yıkım yaparak kalça eklemi içine girmesi, enfeksiyon artışına bağlı birçok ameliyat olması, hastanın güvenli hareketlilik kazanamamasına bağlı morbitide ve mortalitenin artmasıdır.

Stabil olmayan kırıklarda anatomik redüksiyon ve internal tespit zordur, zaman alır ve genelde başarısızdır. Trokanter minörün parçalı kırıklarında bu tekniğin başarısı iyi değildir. Ayrıca anatomik redüksiyon için geniş cerrahi girişim uygulanmalıdır. Bu metod; kalça eklemi biyomekaniğinin anatomik restorasyonunun önemli olduğu genç hastalarda uygulanır. Stabil olmayan kırıkların, anatomik olmayan stabil redüksiyonu için değişik tespit teknikleri mevcuttur.

a) Kırığın varusta internal tespiti: Cram ve Evans tarafından tarif edilen bu tespitte amaç; iki majör fragman arasında deplase pozisyonda medial teması sağlamaktır. Ancak burada varus pozisyonunda kaynama elde edildiğinden kısalık meydana gelir.

b) Kayıcı çivi veya plak çivi kullanılması (kemikte stabilite sağlamaksızın): Teorik olarak kayıcı çiviler stabil olmayan kırıkta sıkıştırma yapar ve stabiliteyi sağlar. Kompresyon sonucu çivi plak birleşim yerine etki eden kaldıraç kolu kısaldığından, implant üzerine etki eden güçler azalır. Burada stabiliteyi sağlayan sistemin kayıcı özelliğidir. Wolfgang ve arkadaşları kemik stabilitesi sağlanmadan yapılan tedavide %21 mekanik yetersizlik saptamıştır. Stabilite sağlandıktan sonra yapılan tedavide bu oran %10 dur (45).

c) Wayne county veya valgus redüksiyonu: femur shaftı boynun laterale deplase edilerek redüksiyon sağlanır. Varus deformitesi önlenir. Bu teknik medial ve posterior kortikal instabilitenin hafif olduğu vakalarda kullanılır. Şekil 20 redüksiyon manevrası gösterilmektedir (46).



Şekil 20. Valgus redüksiyonu.

d) Stabiliteyi sağlamak için femur shaftının elektif osteomisi: Medial kortikal stabiliteyi sağlamak için femoral shaftta sabit açılı plaklarla medial deplasman osteomisi uygulanır. Dimon ve Hungston (47) 1967 yılında medial ve posteriorda kortikal defekt olan dört parçalı kırıklarda stabil olmayan redüksiyondan sonra varus geliştiğini belirtmişlerdir. Daha sonraki yıllarda medial deplasman osteotomilerinde kayıcı kalça çivileri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu dinamik kalça çivileri ile yapılan medial deplasman osteotomilerinin, anatomik repozisyona avantajının olmadığı belirtilmiştir. Sarmiento'nun (45) tarif ettiği valgus osteotomisi stabil olmayan intertrokanterik kırıklarda medial kortikal stabiliteyi sağlamaya yöneliktir.

e) Polimetilmetakrilat ile güçlendirme: Parçalı osteoporotik kırıklarda medial stabiliteyi sağlamak amacıyla polimetilmetakrilat kullanılması önerilir. Genel olarak kaynamama veya kaynama gecikmesi gibi komplikasyonlar mevcuttur (48). İntertrokanterik kırıkların cerrahi tedavisinde birçok seçenek mevcuttur.

2.10.1.6. İnternal Tespit:

Kullanılan implantlar;

- a) Açısı değiştirilebilen çivi-plak kombinasyonları (Mc-Laughlin plağı)
- b) Sabit açılı çivi-plaklar (Jewett, AO, Holt)
- c) Kayıcı özelliği olan çivi-plaklar (Pugh, Massie)
- d) Kayan ve kompresyon yapan sistemler (Richards vida-plakları)
- e) İntermedüller iviler -Kondilosefalik iviler (Ender) -Sefalomedüller iviler (Gama ivisi, PFN “Proksimal Femoral Nail”, PFN-A “Proksimal Femoral Nail Antirotation” ,IMHS “Intra Medüller Hip Screw”).

Yapılan biyomekanik alışmalar Richards ivisinin, Holt ivisinden sonra en güçlü cihaz olduğunu göstermiştir (2,49,50).

2.10.1.7. Protez Uygulamaları

Primer protez uygulamasının iki endikasyonu mevcuttur.

-Aynı tarafta semptomatik dejeneratif kalça hastalığının olması,

-Kemik kalitesinin düşük olduğu ve çok parçalı, stabil olmayan kırıklarda açık redüksiyon internal tespitin yapılamadığı durumlarda uygulanır. Primer parsiyel endoprotez endikasyonu koyarken hastanın 65 yaş üstü olması, hastanın fizyolojik yaşının ileri olup düşükün hasta olması ve her iki gözünün görmemesi esas alınmalıdır. Ayrıca debil hastalarda da protez uygulanabilir. Protez uygulamaları internal tespitten daha zor ve invazivdir. Potansiyel olarak morbidite ve komplikasyonlar fazladır (21,30). Primer parsiyel protez uygulamasında kalkar destekli protezler kullanılmaktadır.

2.10.1.8. Eksternal Fiksator İle İntertrokanterik Kırık Tedavisi

Bazı hastaların; ne konservatif, ne de cerrahi yöntemlerle tedavi olma şansları vardır. Bunlar; genel durumu bozuk hastalar, bazı nedenlerden dolayı genel anestezi alamayan, kanamalı cerrahi bir girişimin sakıncalı olduğu, bu bölgede tümöral lezyonu olan (özellikle metastatik tümörler), traksiyonda uzun süre yatması uygun olmayan, bası yarısı ve akciğer sorunları nedeniyle pelvi-pedal alçı yapılması sakıncalı olan hastalar ile açık kırıklı hastalardır. Bu hastalara yapılacak kanamalı bir cerrahi girişim, yaşamsal risk ve başka büyük sorunlar doğurabilir.

Kırık bölgesinin uzağından yapılacak daha az kanamalı girişimler ise (Ender çivileri gibi) tecrübesiz ellerde uzun süreli girişimler olduğu için aynı şekilde sakıncalar oluşturur. Bu koşullarda, trokanterik bölge kırığı olan hastaya yapılacak tedavi, eksternal fiksatorle tespit ve tedavidir (14).

Kalça kırıklarında esas tedavi şekli cerrahi tedavidir. Ancak cerrahi ve anestezi açısından yüksek mortalite riski taşıyan ve ayrıca kırık olmadan önce yürüme potansiyeli olmayan hastalarda konservatif tedavi uygulanabilir. Konservatif tedavi edilen hastalarda amaç kırığın kaynaması olduğu için bu hastalarda pulmoner komplikasyonlar, üriner sistem komplikasyonları, damar problemleri, sakrum ve topukta bası yaraları fazladır. Ayrıca bu hastalarda varus, dış rotasyon deformitesi ve kısalık görülür. Kalça kırığı olan hastalar acil kabul edilmeden en kısa sürede ameliyat edilerek kırık parçalar arasında güçlü stabil tespit sağlanmalıdır. Kalça kırığı olan hastalarda eksternal fiksator ile osteosentez; cerrahi açıdan yüksek mortalite riski taşıyan ve konservatif tedavi durumunda daha önce bahsedilen komplikasyonların artması nedeniyle alternatif bir tedavi metodudur. Bu tedavi metodunda ameliyat süresi kısadır. Kırıklar kapalı olarak repoze edildiği için kan kaybı yoktur. Hastalara çok erken hareketlilik kazandırılır. Böylece üriner ve pulmoner komplikasyonlar ile bası yaraları oluşması azalır. Ancak eksternal fiksator uygulanan hastalarda fiksatorün hastaya verdiği rahatsızlık dezavantaj oluşturmaktadır.

2.10.2. Eksternal Fiksatorler Hakkında Genel Bilgiler

2.10.2.1. Eksternal Fiksator Biyomekaniği

Eksternal fiksatorlerle ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen çok çeşitli fiksatorler olması nedeniyle biyomekanik özellikleri ile ilgili standart görüş birliği yoktur(51). Bu nedenle cerrahlar eksternal fiksator ile tespitin stabilitesini değerlendirirken, araştırmacının kullandığı test ve raporlama metodlarına dikkat etmelidir. Her bir fiksator parçası en ince ayrıntısına kadar değerlendirilir. Eksternal fiksatorün biyomekanik özellikleri, tedavinin stratejisine açıklık getirir. Çivi büyüklüğü, çivi sayısı, çiviler arası mesafe, çivinin kırık sahasına uzaklığı, klemp-kemik mesafesi, bağlantı rotlarının çapı dahil hepsi eksternal fiksatorün mekanik stabilitesini oluşturur.

Çivilerdeki direnç ve yüke bağlı yorgunluk direkt olarak gövde çapı veya çivinin yivsiz kısmının genişliği ile ilgilidir (51). Çivide yivli bölüm ve yiv geçiş çivinin güçsüz bölümüdür. Yiv geçiş bölgesi kemik yüzeyinde ise stres artışı olur. Geniş çivi gövdesinin proksimal korteksten geçmesi, vilenin sertliğini ve uygun kemik sıklığı elde etmedeki etkinliği iki katına çıkarır. Böylece daha az yumuşak doku irritasyonu ve kemik çivi geçişinde daha az yoğunlaşma sağlanır (52).

Geniş çiviler eksternal fiksatörün yapısal sertliğinin artmasına yardımcı olur. 6 mm'lik çiviler 4 mm'lik çivilerden eğilme ve bükülmeye 5 kat daha fazla dayanıklıdır. Çivi sayısının artışı eksternal fiksatörün sertliğini artırır ve kemik çivi yüzeyindeki stresin azalmasına neden olur.

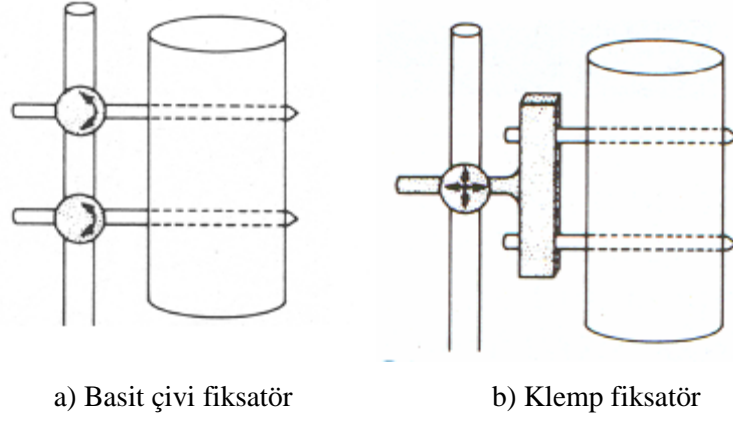
Wu ve ark. çok rijit (6 çivi) ve az rijit (4 çivi) unilateral eksternal fiksatör ile tespiti karşılaştırmışlardır. İn-vitro yapılan bu çalışmada 4 çivi ile yapılan tespitin aksiyel bükülme ve lateral eğilmeye karşı sertliğinin, 6 çivi ile yapılan tespitin %70'i kadar olduğu; ön arka eğilmeye karşı sertliğinin ise %50'si kadar olduğu belirtilmiştir. Bağlantı rotları ve klempler eksternal fiksatör stabiltesinde etkilidir. Karbon fiber rotlar paslanmaz çelik tüplerden %15 daha serttir. Ancak yapılan biyomekanik çalışmalar karbon fiber rotlarla yapılan eksternal fiksatörlerin paslanmaz çelik tüplerle yapılan eksternal fiksatörlerin sadece %85'i kadar sert olduğunu ortaya koymuştur. Sertlikteki bu azalmanın nedeni sekonder olarak çivileri karbon fiber rotlara bağlayan klemplerin etkinliğinin az olmasıdır. Bağlantı rotlarının kemiğe yakın olması eksternal fiksatör sertliğini artırır. Çift rot kullanılması da eksternal fiksatör sertliğini artırır (51-53). Klempler; rot ile çivileri birbirine sıkı sıkıya bağlar. Klempin tutmasında yetersizlik mevcut ise çivi hareket eder ve çivi kemik birleşim yerindeki hareket nedeniyle eksternal fiksatör rijiditesi azalır.

2.10.2.1. Eksternal Fiksatör Tipleri

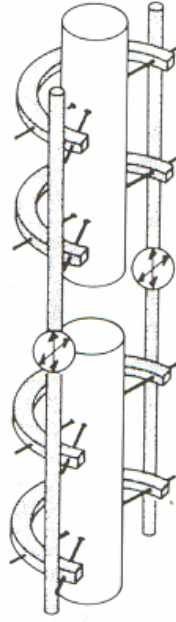
1) Pin (çivi) fiksatörler (Şekil 21)

- a) Basit çivi fiksatör
- b) Klemp fiksatör

2) Ring (halka) fiksatörler (Şekil 22)



Şekil 21. Pin (çivi) fiksatorler.



Şekil 22. Halka fiksator.

A. Çivi Fiksatorler:

1) Basit çivi fiksatorler: Birçok eksternal fiksator vardır.

-Roger Anderson sistemi

-Wagner Cihazı

-Dinamik aksiyel fiksator (Ortofiks fiksator)

-AO/ASIF Fiksator Roger Anderson

AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Association for Study of Internal Fixation) eksternal fiksatorler; diğer fiksatorlere göre çiviye tatbik etmede daha fazla serbestlik sağlarlar. Çiviler birbirinden ayrı yerlerden ve kemiğe açılı girebilir. Bunlar fiksatorün rijiditesini daha çok arttırır. Bu fiksatorlerle birçok şekilde tespit yapılabilir. Günümüzde daha çok AO/ASIF fiksator kullanılmaktadır. Basit fiksatorlerin en büyük sorunu uygulandıktan sonra çok az değişime izin vermesidir. Bir veya daha fazla çivi eklenmesiyle kırık önce repoze edilir. Daha sonra tespit sağlamlaştırılır.

2) Klemp Fiksatorler: Bu fiksatorlerde cihaz uygulandıktan sonra kırık repozisyonu yapılmakta idi. Ancak bağlantı bölgelerindeki gevşemeler nedeniyle her an repozisyon kaybı tehlikesi mevcuttu. Klemp fiksatore örnek Hoffmann sistemidir. Daha sonra Vidal ve arkadaşları Hoffmann sistemini geliştirerek dört kenarlı hale getirmişlerdir. Ancak bu cihaz büyük, hantal yapılı ve hastanın hareketliliğini engellemekte idi. Cihaz üzerinde değişiklikler yapılmasına rağmen istenen büyük avantajlar sağlanamadı. Günümüzde fazla kullanım alanı bulunmamaktadır.

B. Halka Fiksatorler:

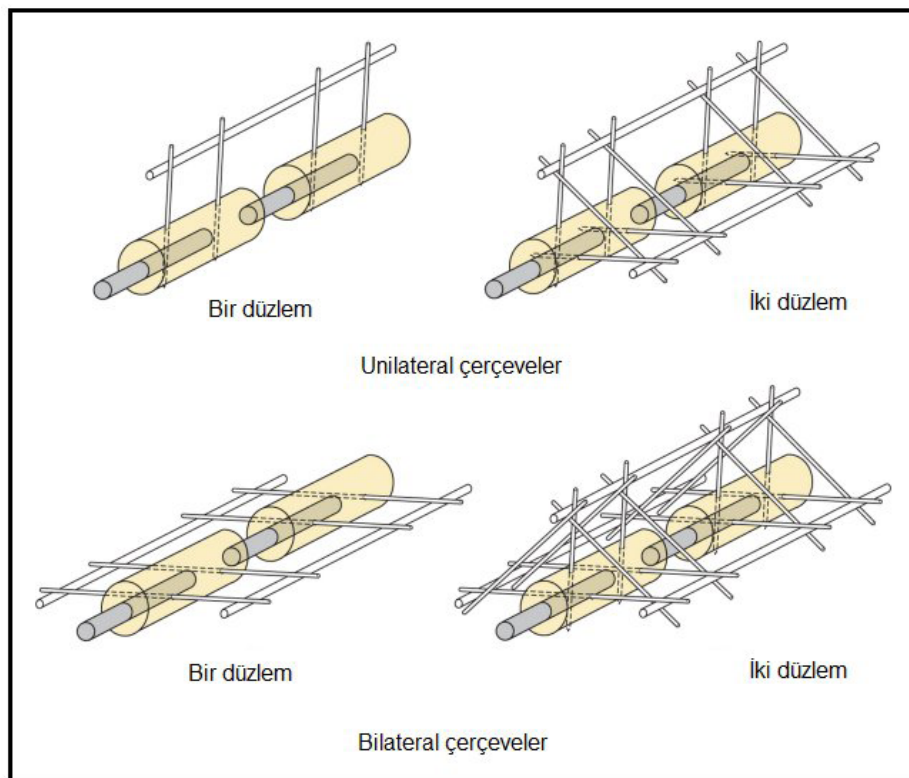
Bu fiksatorler açılı ve rotasyonel deformiteleri derece derece ve tam olarak düzeltmeye izin verir. Çivi fiksatorlerden farklı olarak ekstremiteletin ek yumuşak doku yaralarına sınırlı girişim imkânı sağlayabilme eğilimindedir ve serbest doku transferi zor veya imkânsızdır. Halka fiksatorlere örnek İlizarov fiksatorü, Monticelli Spinelli fiksatorü ve Ace Fischer fiksatorüdür.

2.10.2.3. Tespit Rijiditesi

Dört kenarlı çerçevelerin özellikle diğer planlarda ek yapılanmasının, tek kenarlı çerçevelerden daha rijit olduğu yönündeki tartışma günümüzde giderek azalmaktadır. Bütün çivi fiksatorlerde rijidite diğer faktörlerden daha çok çivilere bağlıdır. Çivi sayısı, çivi çapı ve çivi sertliği (elastik modülüsü) arttırılarak rijidite büyük ölçüde arttırılabilir (54). Çivi çapının 6 mm'den fazla olması kemiği zayıflatacağı için önerilmez. Stabilitate çiviler arası mesafe açılarak veya değişik planlarda çivi tatbik edilerek arttırılabilir.

Bu problem üzerinde çalışan Behrens, Hoffmann çerçeve ile tek kenarlı AO çerçeveyi karşılaştırdığında, AO çerçevenin her planda daha sert olduğunu saptamıştır. Yarım çiviler kullanılarak rijiditeyi arttırmak için kemik ile uzunlamasına çubuk arasındaki mesafeyi arttırmak, çiviler arasındaki mesafeyi arttırmak, 2 planlı şekil kullanmak ve iki uzunlamasına çubuk ile ön çerçeve oluşturmak ile olur (52).

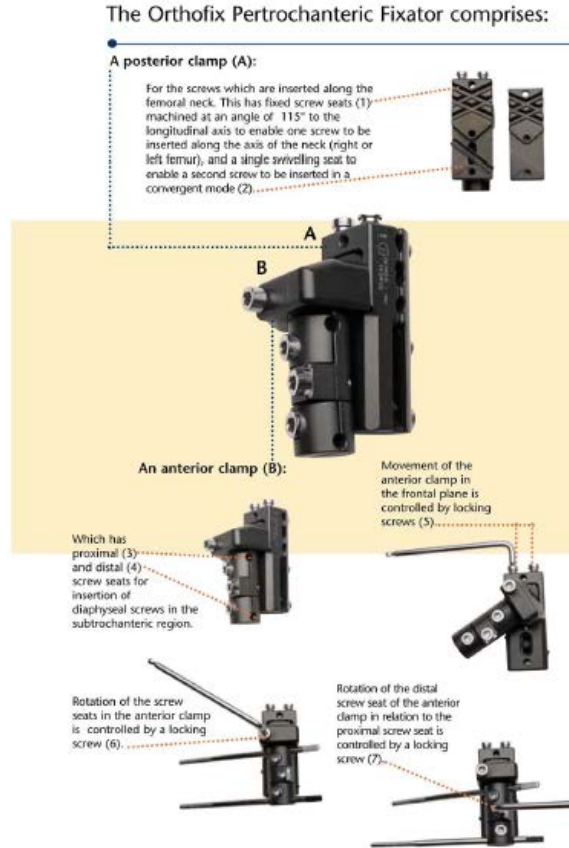
Çivi fiksatorler 4 temel konfigürasyon halinde kullanılabilir (Şekil 23). Bir destek üyesi ve bir düzlemde yerleştirilmiş yarı çiviler ile unilateral bir çerçeve, unilateral tek düzlem konfigürasyonunu oluşturur. İkinci bir destek elemanı ve ikinci bir düzlemde yarı çivilerin ilavesi unilateral iki düzlemlilik konfigürasyonu oluşturur. Destek elemanlarının, transfiksasyon çivilerinin her iki ucuna bağlanarak oluşturulan konfigürasyon ise bilateral tek düzlemdir. İkinci bir düzlemde yarı çivilerin yerleştirilmesi veya muhtemelen transfiksasyon çivilerinin kullanımı bilateral iki düzlemlilik konfigürasyonu oluşturur.



Şekil 23. 4 temel fiksator konfigürasyonu.

Halka fiksatorler çubuklar veya menteşeli elemanlar ile birbirine bağlanan tam veya kısmi halkalardan oluşur. Halkalar kemiğe yarı çiviler veya 1,5-2 mm çapında veya yüksek gerilim uygulanan teller vasıtasıyla tutturulur. Akut kırıkların tespitine ilave olarak dikkatlice yerleştirilen menteşeli çerçeveler kaynamama ve yanlış kaynamaların tedavisi için de kullanılabilir.

Tel tespiti ile yarı çivi tespitinin kombine edildiği hibrid (melez) eksternal tespit yöntemleri geliştirilmiştir. Bu cihazlar en sık yumuşak dokunun etkilendiği, diafizler uzanımlı ve minimal eklem parçalanmasının olduğu proksimal veya distal tibia kırıklarında kullanılırlar. Çok ciddi parçalı kırıkların etkin tespiti için internal ve eksternal tespit kombinasyonları bildirilmiştir. Kliniğimizde kullandığımız Orthofix Pertrokanterik fiksator ve parçaları Şekil 24’de gösterilmiştir.



Şekil 24. Orthofix Pertrokanterik Fiksator ve Parçaları.

2.10.2.4. Eksternal Fiksatorlerin Avantajları ve Dezavantajları

2.10.2.4.1. Eksternal Fiksatorlerin Avantajları

a) Eksternal fiksatorler diğer tespit yöntemlerinin uygun olmadığı durumlarda kemiklerin rijit tespitini sağlar. Bu en yaygın ciddi, Gustilo Anderson Tip 2 ve Tip 3 açık kırıklarda alçı veya traksiyonun yumuşak doku yaralarının tedavisine izin vermediği ya da internal tespit için ekspozur ve diseksiyonun yarayı daha fazla devitalize edeceği ve daha büyük alanların kontamine edilerek enfeksiyon riskinin belirgin ölçüde artacağı veya ekstremitte kaybına yol açacağı durumlarda kullanılır.

b) Parçalı olmayan, transvers kırıklar optimal komprese edilebilir, parçalı kırıklarda uzunluk major proksimal ve distal parçalara yerleştirilen çiviler ile sağlanabilir (nötralizasyon modu) veya çift kemiklerden birinde kaybın olduğu kırıklarda, radius ve ulnada olduğu gibi veya bacak uzatma işlemlerinde olduğu gibi sabit distraksiyon uygulanabilir.

c) Bu yöntem ekstremitte ve yara durumunun, yara iyileşmesi, damar-sinir durumu cilt fleplerinin canlılığı ve gergin kas kompartmanlarının izlenmesi de dahil direk gözetimine izin verir.

d) Kırık dizilimi veya tespitini bozmadan pansuman değişimi, cilt greftlemesi, kemik greftlemesi ve irrigasyon yapılabilir.

e) Kırığın proksimal ve distalindeki eklemlerde derhal harekete izin verir. Bu da ödemin azalmasına ve eklem yüzeylerinin beslenmesine yardımcı olur, kapsüller fibrozisi, eklem sertliğini, kas atrofisini ve osteoporozu azaltır.

f) Ekstremitte, posteriodaki yumuşak dokulara bası olmaksızın eleve edilebilir. Çiviler ve çerçeveler yatak üzerine kurulacak bir sistemden sarkıtılan ipler vasıtası ile asılabilir, böylece ödemin çözülmesine ve posteriodaki yumuşak dokular üzerine olan basının giderilmesine yardımcı olur.

g) Hastanın erken mobilizasyonuna izin verilir. Rijit tespit ile kırık pozisyonun kaybı korkusu olmaksızın ekstremitte hareket ettirilebilir ve pozisyon verilebilir.

h) Eğer hastanın genel tıbbi durumu genel veya spinal anestezi için kontrendike ise, optimal olmamakla birlikte, fiksator lokal anestezi altında yerleştirilebilir.

ı) Saptanmış enfekte nonunionlarda veya enfekte kırıklardaki kemik parçalarının rijit tespiti, enfeksiyonun kontrolü ve yok edilmesinde kritik bir faktördür.

Bu durum alçılama veya traksiyon yöntemleri ile nadiren mümkündür ve internal tespit cihazlarının yerleştirilmesi sıklıkla önerilmez. Modern eksternal fiksatorler bu gibi durumlarda, diğer yöntemlerle sağlanamayan rijiditeyi sağlarlar.

i) Eklem rekonstrüksiyonunun mümkün olmadığı başarısız, enfekte artroplastilerde, artrodez arzu ediliyorsa rijit fiksasyon ile sağlanabilir.

2.10.2.4.2. Eksternal Fiksatorlerin Dezavantajları

a) Çivi dibi enfeksiyonunu önlemek için titiz bir yerleştirme tekniği uygulanmalı ve cilt ile çivi dibi bakımı yapılmalıdır.

b) Daha önce yapmamış biri tarafından çivi ve fiksator çerçevesini kurmak, mekanik olarak birleştirmek güçtür.

c) Çerçeve hantal gelebilir ve hasta estetik nedenlerle istemeyebilir.

d) Çivi boyunca kırıklar meydana gelebilir.

e) Alttaki kemik streslere alışık hale gelene kadar ekstremiteler yeterince korunmazsa, çerçeve çıkarıldıktan sonra yeniden kırılmalar izlenebilir.

f) Malzemeler pahalıdır.

g) Uyumsuz hasta uygulama ayarlarını bozabilir.

h) Eğer kırık, komşu eklem tespitini gerektiriyorsa eklem sertliği oluşabilir. Bu duruma en yaygın olarak kemiğin proksimal veya distal sınırındaki kırıklarda rastlanır.

1) Yumuşak doku örtümü veya damar-sinir tamiri girişimleri zordur.

i) Çivi dibi enfeksiyonu gelişirse daha sonra olası bir internal tespit veya artroplasti uygulanmasında enfeksiyon riski artar.

2.10.2.5. Eksternal Fiksator Endikasyonları

Eksternal fiksatorlerin genelde iyi seçilmiş vakalarda, geleneksel açık redüksiyon-internal tespit ve alçı gibi tedavi metodlarından daha avantajlı oldukları durumlarda endikasyonu düşünülmelidir (55). Endikasyonlar 3'e ayrılır;

A) Kabul edilmiş endikasyonlar

B) Rölatif endikasyonlar

C) Tartışmalı endikasyonlar

A) Kabul Edilmiş Endikasyonlar

- 1) Gustilo Anderson Tip 2 ve Tip 3 açık kırıklar
- 2) Şiddetli yanıklarla birlikte olan kırıklar
- 3) Daha sonra cross-leg flep, serbest vaskülarize greftler veya diğer rekonstrüktif işlemlerin gerekebileceği kırıklar
- 4) Distraksiyon gerektiren bazı kırıklar (ileri derecede kemik kaybı ile birlikte olanlar veya çift kemiğe sahip ekstremitelerde eşit uzunluğu sağlamanın gerektiği durumlar)
- 5) Ekstremitte uzatmaları
- 6) Artrodez
- 7) Enfekte kırıklar veya nonunionlar
- 8) Malunionların düzeltilmesi

B) Rölatif Endikasyonlar

- 1) Bazı pelvik kırıklar ve çıkıklar
- 2) Açık, enfekte pelvik nonunionlar
- 3) Rekonstrüktif pelvik osteotomi (mesane ekstrofisinde olduğu gibi)
- 4) Radikal tümör eksizyonu sonrası otogreft veya allogreft replasmanın tespitinde
- 5) Çocuklardaki femoral osteotomilerde (bu yöntemin kullanılması plak ve vidalar gibi internal tespit materyallerinin daha sonra çıkarılması gerekliliğini ortadan kaldırır)
- 6) Damar veya sinir tamirleri ile veya rekonstrüksiyonlar ile birlikte olan kırıklarda
- 7) Ekstremitte reimplantasyonlarında
- 8) Birden fazla kapalı kırığın tespitinde “hasar kontrollü ortopedi” yöntemi olarak
- 9) Doğuştan eklem kontraktürlerinin düzeltilmesi
- 10) Rijit olmayan internal tespiti desteklemek amacıyla
- 11) Ligamentotaksis amacıyla
- 12) Kafa travmalı hastalardaki kırıkların tespitinde

13) Tanısal testler, tedavi veya diğer cerrahi işlemler nedeni ile sık transport gerektiren hastalardaki kırıkların immobilizasyonunda traksiyonun hasta transportuna izin vermediği vakalarda, eksternal tespit kırık redüksiyonu bozulmadan hasta transportuna izin verir.

14) Üst tibia veya alt femur kırıklarında diz bağlarını tam olarak değerlendirmek çok zordur. Eksternal fiksator kırığa çok yakın uygulandığında diz bağlarının değerlendirilmesine izin verir.

C) Tartışmalı endikasyonlar

Kapalı kırıklar: Kapalı kırıklarda eksternal fiksator uygulanması; hangi geleneksel tedavinin başarılı olduğu tartışmalıdır. Repozisyonun temel prensiplerine çok dikkat edilse de zamanla çivi yolu enfeksiyonları, kaynama gecikmesi ve yeniden kırılma gibi potansiyel problemler meydana gelebilir. Uzun kemik kırıklarının tedavisinde eksternal tespit çok yararlıdır. Ancak geleneksel tekniklerle redüksiyon ve hareketsizliğin sağlanamadığı hastalar için kullanılmalıdır.

2.10.2.6. Femur Proksimal Uç Kırıklarında Eksternal Fiksator Kullanımının Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Alcivar (56), femur proksimal uç kırıklarında eksternal fiksator kullanımı için endikasyon ve kontrendikasyonları belirtmiştir.

2.10.2.6.1. Endikasyonlar

Endikasyonlar mutlak ve rölatif olarak 2'ye ayrılır; Mutlak Endikasyonlar

- 1) Stabil pertrokanterik kırığı olan yaşlı hastalar
- 2) Politravmalı hastalar
- 3) Fiziki durumları düşük hastalar
- 4) Açık kırıklar
- 5) Ateşli silah yaralanması sonucu pertrokanterik kırığı ve damar yaralanması olan hastalar
- 6) Çocuklardaki proksimal femur kırıkları
- 7) Kısıtlı ekonomik kaynaklar

Rölatif Endikasyonlar

- 1) Stabil olmayan pertrokanterik kırık
- 2) Subtrokanterik kırıklar
- 3) Pertrokanterik kırıkla beraber distal femur kırığı
- 4) Kan transfüzyonu istemeyen hastalar (Yehova şahitleri)

2.10.2.6.2. Kontrendikasyonlar

- 1) Şişmanlık
- 2) Kırsal alanda yaşam
- 3) Kişisel bakımlarını yapamayan hastalar
- 4) Çivi sahasında cilt problemlerinin olması
- 5) Hastada kolostomi olması
- 6) Çok ileri derecede osteoporoz

Komplikasyonlar

Çok geniş alanda kullanılmaları nedeni ile bir seri komplikasyona sahiptirler. Bununla beraber, her diğer teknikte olduğu gibi, temel prensiplere sadık kalınarak ve uygun teknik kullanılarak komplikasyonlar en az seviyede tutulabilir (55).

1) Çivi dibi enfeksiyonu:

Uygun çivi yerleştirme tekniği ve titiz çivi yolu bakımı olmazsa en yaygın komplikasyon olarak karşımıza çıkabilir. Hastaların %30'unda izlenir. Yüksek devirli motorların kullanılması nedeniyle kemikte oluşan ısı nekrozu enfeksiyonla sonuçlanabilir. Çivi dibi enfeksiyonu dışarıdan içeriye ilerleyen enfeksiyon türüdür. En sık neden Staphylococcus Epidermidis'tir. Daha sonra Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli gelmektedir(57). Bu komplikasyona patofizyolojik olarak bakacak olursak; bakterilerin yerleşmesi ve üremesi, erken yumuşak doku enfeksiyonu, geç gelişen derin enfeksiyon ve osteomyelittir. Çivi dibi enfeksiyonunu 4 evreye ayırabiliriz (58).

Evre I: Düzensiz seröz veya seropürülan akıntı: Genel olarak pansumanı aşmayan sızıntı vardır. Pürülan olsun olmasın devamlı olan akıntı patolojiktir. Bu durumda çivi diplerine agresif pansuman yapılır ve oral birinci kuşak sefalosporin tedavisine başlanır.

Evre II: Yüzeysel yumuşak doku enfeksiyonu: Çivi çevresindeki ciltte dairesel bir eritem yumuşak doku enfeksiyonunu gösterir. Bu durumda oral antibiyotikler başlanır ve çivi etrafındaki hijyen artırılır. Tedaviye cevap alınmaz ise parenteral antibiyotik tedavisine başlanabilir.

Evre III: Derin enfeksiyon: Bu evre az görülmektedir ve tüm çivi yolunda enfeksiyon ile karakterizedir. Yüzeysel selülit; pürülan akıntı, şişme ve aynı bölgede birden fazla çivi tutması ile ayrılır. Genellikle parenteral antibiyotik tedavisine başlanır. Gevşeyen çiviler çıkarılmalıdır. Eğer aynı bölgeden yeni çivi tatbik edilecekse enfeksiyon geriledikten sonra uygulanmalıdır. Bu enfeksiyon osteomyelit veya çivi gevşemesini düşündürür. Klinik gevşeme şeklinde olan çivi gevşemesinde sıklıkla çivinin kemiğe giriş bölgesinde radyolusen alan saptanır. Tek başına radyolusen alan septik klinik gevşeme olmadan osteomyelit ile karıştırılmamalıdır. Birçok hastada radyolusen alan mekanik gevşemeye bağlı rezorpsiyondur.

Evre IV: Osteomyelit: İmplantta klinik gevşeme, radyografik olarak kemikte rezorpsiyon varsa kemik enfeksiyonu vardır. Akut enfeksiyon 10-14 gün parenteral antibiyotik kullanımı ve materyal ekstraksiyonu ile tedavi edilebilir. Eğer radyolojik olarak halka şeklinde sekestrum varsa ve tedaviye rağmen akıntı devam ediyorsa cerrahi debridman gereklidir. Sekestrumun çıkarıldığı ameliyat sırasında radyolojik olarak gösterilmelidir. Erken tanı ve tedavi ile osteomyelite ilerleme ve gevşeme önlenir. Böylece fiksatorün başarısızlığı önlenmiş olur. Bütün çivi dibi akıntılarında kültür almak gereksizdir. Sadece pürülan akıntı olan, şiş, ağrılı, eritemli bölgelerden kültür alınmalıdır. Eksternal fiksatorlü hastalar bir veya iki haftalık aralıklarla yakın takip edilmelidir. Böylece komplikasyonlar önlenmiş olur.

Günlük pansumanlar az tahriş edilerek yapılmalıdır. Aşırı mekanik temizleme ve kuvvetli kimyasal maddeler çivi-yüzey problemlerini arttırabilir. Basit su ve sabun temizliği yeterlidir. Paley, çivi dibi enfeksiyonunu 3 evreye ayırır.

Evre I: Yumuşak doku enflamasyonu: Antiseptik solüsyon ile çivi dibi bakımı

Evre II: Yumuşak doku enfeksiyonu: Lokal drenaja ek olarak parenteral veya oral veya lokal enjeksiyonla antibiyoterapi

Evre III: Kemik enfeksiyonu: Çivinin çıkarılması, küretaj ve antibiyoterapi
Dhal, çivi dibi enfeksiyonunu 6 evreye ayırır (Tablo 5).

Tablo 5. Dhal'ın çivi dibi evrelemesi.

Derece	Belirtiler	Tedavi
0	Normal	Haftalık çivi dibi bakımı
1	Enflamasyon mevcut	Günlük çivi dibi pansumanı
2	Seröz akıntı	Antibiyotik tedavisi
3	Pürülan akıntı	Antibiyotik tedavisi
4	Osteoliz	Çivinin çıkarılması
5	Halka şeklinde sekestr	Debritman ve antibiyotik tedavisi

2) Çivi gevşemesi: Eksternal fiksatorlerde çiviler kronik strese maruz kaldığı için mekanik çivi gevşemesi doğaldır. Çivi deliklerinin delici ile önceden delinmesi, ısı nekrozunun önlenmesi, çivi çevresinde yeterli yumuşak doku gevşetmesinin sağlanması ile gevşeme azaltılabilir. Çivi kırılması nadir görülür. 5 ve 6 mm'lik çiviler ile bu komplikasyon daha az görülür.

1) Fiksator gövdesi ve çerçeve yetersizliği: Çerçevenin kırılma veya eğilme tarzında yetmezliği nadirdir. Ancak sendeleme veya düşme sonucu fiksator parçalarına fazla yüklenme olduğunda kırık deplase olabilir. Bu durumda sedasyon altında kırık tekrardan repoze edilir ve çerçeve tekrardan sağlamlaştırılır. Ayrıca fiksator elemanlarının tekrar kullanılması yetersizliğe neden olabilmektedir.

2) Eklem hareket kısıtlılığı: Tespit edilen kaslara yakın eklemlerde hareket kısıtlılığı olabilir. Bu durum özellikle bacağın anterolateral kompartmanındaki kaslarda meydana gelir. Çiviler tibiya tatbik edilirken ayak bileği dorsifleksiyona getirilir. Femur suprakondiler bölgeden çivi tatbik edilirken diz tam fleksiyona getirilir ve iliotibial bölgedeki delikler genişletilir. Suprakondiler çiviler enfekte ise kuadriseps kasında skar oluşur ve diz fleksiyonu giderek kısıtlanır.

3) Kompartman sendromu: Nadir görülen bir komplikasyondur. Çivinin kompartman içi kanama yapması veya daha önceden farkedilemeyen hasara bağlı meydana gelir. Gergin kas kompartmanından çiviler geçerken, kompartman içi basıncın birkaç mmHg artması, tam bir kompartman sendromu ile sonuçlanabilir. Bu nedenle ekstremiteler yaralanmalarında dikkatli olunmalıdır.

4) Damar-sinir yaralanmaları: Cerrah ekstremitenin kesitsel anatomisine alışık ve hakim olmalıdır ve nispeten çivi yerleştirimi için güvenli ve tehlikeli bölgeleri bilmelidir. Damarın delinmesi, tromboz, geç erozyon, arteriyovenöz fistül ve anevrizma oluşumları da gözlenmiştir.

5) Dizilim bozukluğu ve yanlış kaynama: Açısal hatalar cerrahi sırasında floroskop ile önlenir, ancak rotasyon kusuru gözden kaçabilir. Bu nedenle vida veya çivileri yerinin değiştirilmesi gerekebilir. Uygulama sırasında diğer ekstremiteler ile karşılaştırma yapmak önemlidir. Diğer ekstremitelere kolay ulaşmak gerekebilir. Sistem kilitlenmeden önce dizilimin, uygun olmasına dikkat edilmelidir.

6) Kaynama gecikmesi ve kaynamama: Rijit çiviler ve çerçeveler kırık hattını yükten kurtarır; eğer fiksator birkaç hafta veya ay kalırsa internal rijit kompresyon plaklarında izlendiği gibi kortekste kanselizasyon ve zayıflama izlenir. Oluşan kallus tamamen endostealdir ve literatürde rijit fiksatorün uzayan kullanımı ile birlikte kırıkların %20-30'unda (%80'e kadar) gecikmiş kaynamalar bildirilmiştir. Kompresyon, kaynamayı arttırmada tek başına yeterli olmaz. Germe veya mikrohareket ile kallus yapısının oluşması kaynamada etkilidir.

7) Kas ve tendon yaralanması: Kas veya tendonlardan geçen çiviler, bu yapılardaki hareket sırasında tekrarlayan zorlanmalar oluşturur. Sonuçta tendon rüptürü veya kas fibrozisi meydana gelir. Ekstremitelere, teller yerleştirilmeden önce kontraktürler önlenecek şekilde pozisyon verilmelidir.

8) Yeniden kırılma: Genelde fiksatorün erken çıkarılması nedeniyle görülür. Rijit tespit nedeniyle kaynama büyük oranda endostealdir ve çok az periferik kallus oluşumu izlenir. Rijit tespit nedeniyle kortikal kemiğin stresten yoksun hale getirilmesi, korteksin kanselizasyonu ile sonuçlanır, fiksator çıkarıldıktan sonra eğer ekstremiteler koltuk değnekleri ile ilave alçılarla veya desteklerle yeterince korunmaz ise yeniden kırık oluşumu muhtemeldir.

9) Kısalık: Açık ve parçalı kırıklarda, segment kaybına ve redüksiyonun iyi yapılamamasına bağlı olarak gelişebilir. Tam kaynama olmadan erken dönemde fiksatorün çıkarılması da kısalık oluşturabilir.

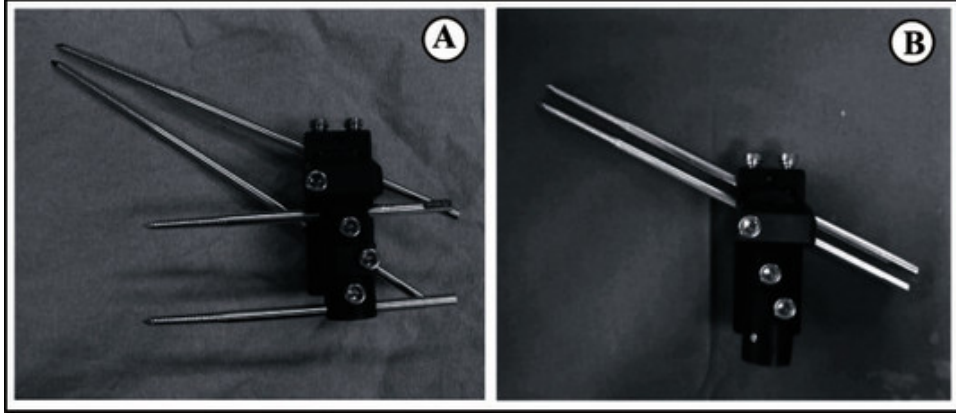
6.3 Eksternal Fiksatorde Kırık İyileşmesi

Eksternal fiksatorlerle rijit tespit yapılması durumunda primer kırık iyileşmesi sağlanır. Burada kallus dokusu görülmez. Ancak rijit eksternal tespit durumunda çivi dibi enfeksiyonu ve çivilerde gevşeme önemli bir sorundur. Çünkü kırık iyileşmesi tamamlanana kadar çivilerde yetersizlik meydana gelmesi durumunda dizilimin bozulması ve kaynamada gecikme olabilir. Eksternal fiksatorün mikro hareketlere izin verdiği fleksibl (esnek) eksternal tespitte kallus dokusu oluşur. Günde 20 dakikalık kontrollü 1 mm'lik aksiyel mikro hareket durumunda kırık rijit eksternal fiksasyona göre daha hızlı iyileşir (59).

Kırık iyileşmesinde kemiğin yapısal tipi önemlidir. Spongioz ve kortikal kırıkların iyileşmesi yüzey alan farklılıkları, hücresel zenginlik ve damarlanma gibi nedenlerden dolayı farklılıklar gösterir. Karşılıklı gelen spongiöz kemik uçları kortikal kemiğe oranla daha hızlı kaynar. Çünkü kan ve hücreden zengindir ve birim alana düşen kemik temas yüzeyi daha fazladır.

2.11.Petrokanterik Fiksator Uygulama Tekniği:

Kliniğimizde çoğunlukla orthofix marka petrokanterik fiksator kullanılmaktadır. Proksimal parçaya 2 adet sabit açılı ve bir adet serbest açılı schanz vidası distale ise 2 adet sabit açılı schanz vidası göndermeye olanak sağlamaktadır. (Sekil 25).



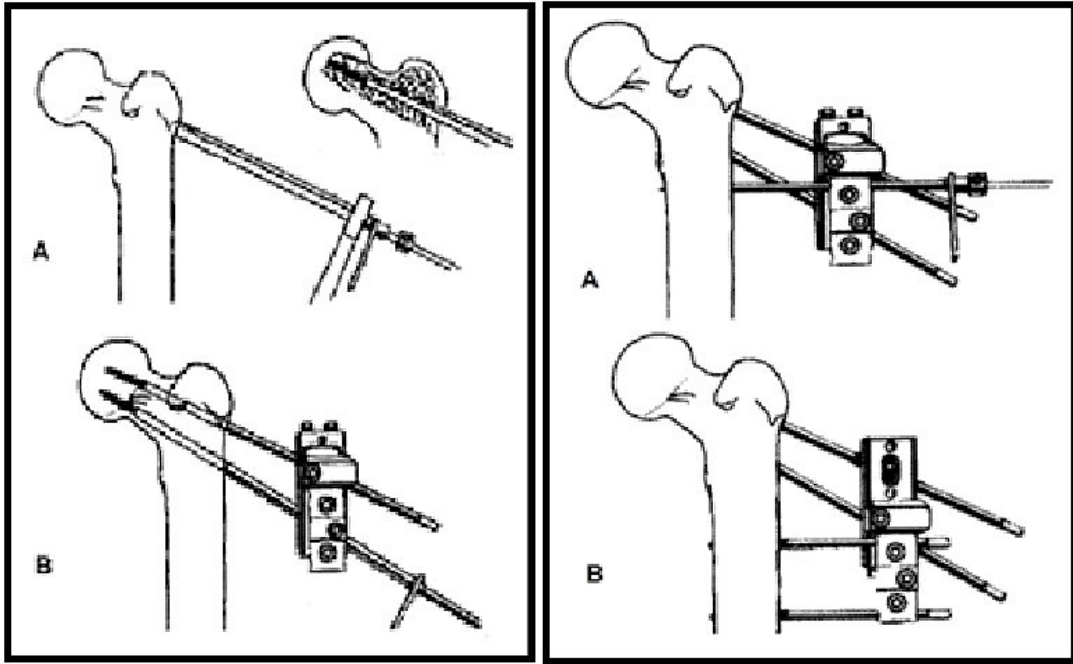
Şekil 25. Pertrokanterik fiksator.

Pertrokanterik fiksator dört aşamada uygulanmaktadır.

- 1) Hastanın hazırlanması
- 2) Kırık redüksiyonu
- 3) Proksimal schanzların yerleştirilmesi
- 4) Distal schanzların yerleştirilmesi ve sistemin kilitlemesi

- 1) **Hastanın hazırlanması:** hasta radyolusen ameliyat masasına alınır. Anestezisi yapıldıktan sonra hasta supin pozisyonda kalça altına yükseklik koyularak yatırılır. Yükseklik kalçanın redüksiyonunu ve fiksator tatbikini kolaylaştırmak amacı ile koyulur. Tüm hastalara ameliyat öncesi uygun doz sefazolin sodyum ile proflaktik antibiyoterapi yapıldı.
- 2) **Kırık redüksiyonu:** skopi cihazı kontrolünde kırık redüksiyonu sağlamak amacı ile kırık ekstremiteye longitudinal traksiyon dış rotasyon ve abduksiyon uygulanır. Traksiyona devam ederken bacak nötral pozisyona alınır ve kalçaya hafif iç rotasyon verilir. Eğer bu şekilde redüksiyon sağlanamaz ise traksiyon masası kullanılır.

- 3) Proksimal schanz çivilerinin yerleştirilmesi:** Kırığın repozisyonu ve posteromedial korteksin devamlılığı Skopi cihazı ile görülüp, değerlendirildikten sonra ilk Schanz çivisi trokanter majörün altından, femur lateral korteksinden, femur boynu'nun alt kenarına yakın ve paralel; ön ve arka kenarının tam ortasından ve ön arka kenara paralel femur başı'na doğru tatbik edilir. Schanz'lar subkondral bölgede 1 cm boşluk bırakılacak şekilde gönderilir. Dizilimin ve Schanz çivisinin yerleşiminin uygun olup olmadığını görmek için Skopi cihazı yardımıyla AP ve lateral görüntüler alınır. Pozisyon uygunsa tatbik edilen schanz çivisi fiksatorün proksimal schanz tutucusunun distal kısmına gelecek şekilde fiksatöre yerleştirilir. 2.schanz çivisi femur proksimaline fiksatorün kılavuzluğunda skopi kontrolünde gönderilir. Proximale 3 adet Schanz çivisi gönderilebilir. 1 adet Schanz çivisi serbest açılı olarak, diğer 2 Schanz çivisinde sabit 135° açılı yuvalarından gönderilir. Proksimal Schanz çivilerinin yerleştirilmesi tamamlandıktan sonra tekrar röntgen cihazı ile kontrol edilir. Kliniğimizde fiksator proksimalinde sabit açılı 2 adet schanz kullanmayı tercih ediyoruz serbest açılı schanz kullanmaya gerek duymadık.
- 4) Distal schanz çivilerinin yerleştirilmesi ve sistemin kilitlenmesi:** Distal 2 adet Schanz çivisi düşük devirli motor ile femur diafizinin lateral korteksinden her iki korteksi geçecek şekilde önce 4,5 mm'lik dril (6 mm'lik Schanz çivisi için) ile drillendikten sonra ile Schanz'lar yerleştirilir. Diafize gönderilen Schanz'ların farklı açılarda gönderilmesine dikkat ederiz. Bu özellik kısa trokanterik fiksatorlerin avantajlarından. Kırığın dizilimi ve Schanz çivilerinin yerleşimini görmek amacıyla Skopi cihazı yardımıyla AP ve lateral görüntüler alınır. Kırık dizilimi ve Schanz çivilerinin yerleşimi uygun ise çerçeve kilitlenir ve rijit eksternal tespit sağlanır (Şekil 26).

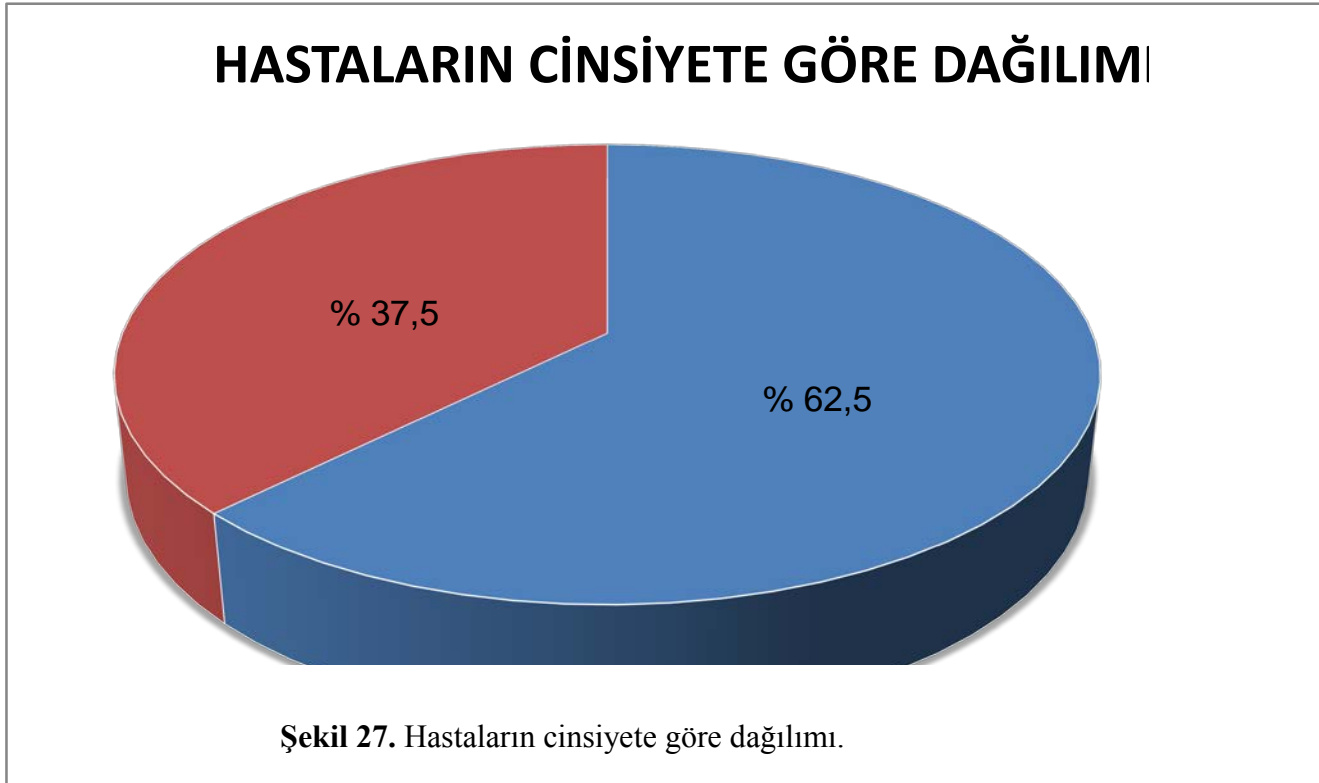


Şekil 26. Pertrokanterik fiksator uygulaması.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gaziantep Üniversitesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra başlandı. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniğinde; intertrokanterik femur kırığı nedeniyle 2007-2013 tarihleri arasında pertrokanterik fiksator ile tedavi edilen 26 hastanın dosyaları tarandı.

26 hastanın 10'u (%38,4) takibi yapılamadan ameliyattan sonra ki 1 ila 120 gün içinde öldüğü anlaşıldı ve çalışma dışı bırakıldı. 16 hastanın 2 si ise eksternal fiksator çıkarıldıktan 7. ve 9. aydan sonra mevcut hastalıklarından dolayı öldüğü anlaşıldı. Çalışmaya dahil edilen 16 hastanın 10'u (%62,5) erkek, 6'sı (%37,5) kadın idi (Şekil 27).



16 hastanın 9'unda (%56.25) sol, 7'sinde (43.75) sağ intertrokanterik kırık mevcuttu (Şekil 28).



Şekil 28. Hastaların kalça kırığı dağılımı.

En küçük yaş 37 en büyük yaş 93 idi. Yaş ortalaması 71,87 olarak hesaplandı. Takip süremiz ortalama 11,5 ay(7-24 ay) idi. Hastalardan 2'si (%12,5) trafik kazası sonucu geri kalan 14 (%87,5) hasta düşme sonucu acil servisimize başvurdu. 4 hastamızda kronik böbrek yetmezliği, 5 hastada kronik böbrek yetmezliği ve insüline bağımlı diyabetes mellitus, 2 hastada kardiovasküler hastalık, 3 hastada pulmoner hastalık ve kardiovasküler hastalık ve insüline bağımlı diyabetes mellitus vardı. Hastaların mevcut hastalıkları ve Kırık nedenleri Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 6. Kırık Nedenleri ve Vaka Sayısı.

Kırık nedeni	Vaka sayısı
Basit düşme	14
Trafik kazası	2
Toplam vaka sayısı	16

Tablo 7. Hastaların Ek Hastalıkları.

Ek hastalık	Vaka sayısı
Kronik böbrek yetmezliği	4
Kronik böbrek yetmezliği ve insüline bağımlı diyabet	5
Kardiyovasküler hastalık	2
Kardiyovasküler hastalık ve pulmoner hastalık	3
Toplam	14

Hastalarda mortalite ve morbiditeyi önceden tahmin edebilmek için ASA değerlendirmesi kullanıldı. 16 hastanın 11'i (%68.75) ASA 3, geri kalan 5(%31.25) hasta ASA 4 ve postoperatif yoğun bakım gerekliliği aldı. Hastaların kırıkları sınıflandırılırken Modifiye Evans-Jensen sınıflaması kullanıldı. Bu sınıflamaya göre 6 hasta tip 1(%37,5) 5 hasta tip 2 (31.25) ve 5 hasta tip 3(%31.25) idi. Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Modifiye Evans Jensen sınıflamasına göre kırık dağılımı

Kırık tipi	Hasta sayısı
Tip 1	6
Tip 2	5
Tip 3	5
Toplam	16

3.2.Yöntem

Tüm hastalar travma nedeniyle hastanemizin acil servisine başvurdu. Gerekli muayeneleri yapıldıktan sonra tarafımıza konsülte edilen hastalar değerlendirildi. Yapılan muayenelerinde kırık olan taraf ekstremitede kısalık, dış rotasyon ve abduksiyon pozisyonunda idi. Hareketle ağrısı olan hastaya her iki kalça anteriorposterior ve kırık taraf femuru için anteriorposterior grafi çekildi. Hastaların servisimize yatışı yapıldı. Hastalar servisimize yatırıldıktan sonra vücut ağırlıklarının %10'u olacak şekilde kırık ekstremiteye cilt traksiyonu ile ağırlık asıldı.

Bütün hastaların rutin sistemik muayeneleri, kan grubu tespiti ve kan sayımları ameliyat öncesi dönemde yapıldı. Sistemik muayenelerinde ve kan değerlerinde patolojik bulgusu olan hastalar ilgili bölümler ve anesteziyoloji ile konsülte edildi. Anesteziyoloji konsültasyonu sonucunda ASA-3 ve ASA-4 ameliyat riski alan hastalar mevcut sağlık sorunları da göz önünde bulundurularak pertrokanterik fiksator ile osteosentez kararı verildi. Ailelerden imzalı onam formları temin edildi ve tüm riskler anlatıldı.

Hastalar yatırıldıktan ortalama 4,8 gün sonra (8 saat-19 gün) ameliyat edildi. Tüm hastalar radyolusen ameliyat masasında ameliyat edildi 2 hastada traksiyon masasına ihtiyaç duyuldu. Hastalardan 8 tanesine genel anestezi, 6 tanesine sipinal anestezi ve 2 tanesine periferik blok yapıldı. Hastalara ameliyata başlanılmadan yaklaşık 30 dakika önce 1 gram 1.kuşak sefalosporin damar yolundan profilaktik olarak uygulandı. Hastalara daha önce bölüm 2.11. de anlatıldığı şekilde pertrokanterik fiksator ile rijit osteosentez yapıldı.

3.2.1.Postoperatif bakım ve takip

Hastalara ameliyattan sonra her iki kalça anteriorposterior ve kurbağa (frogleg) pozisyonlarında grafi çekildi. Hastalara ameliyattan sonraki 2 gün paranteral 1. Kuşak sefalosporin ve taburcu olana kadar düşük molekül ağırlıklı heparin verildi. Hastalardan 2 tanesi genel durumu müsaade etmediği için ameliyattan sonraki ilk gün mobilize edilemedi. Geri kalan 14 hasta walker (dört kollu yürüteç) yardımı ile ağrıyı tolere edebildiği kadar yük vererek yürütüldü. Hastanede yattıkları sürece komplikasyon gelişmedi. Hastalara taburcu edilirken 30 güne tamamlanacak şekilde düşük molekül ağırlıklı heparin reçete edildi ve 6 hafta da bir poliklinik kontrolüne çağırıldı.

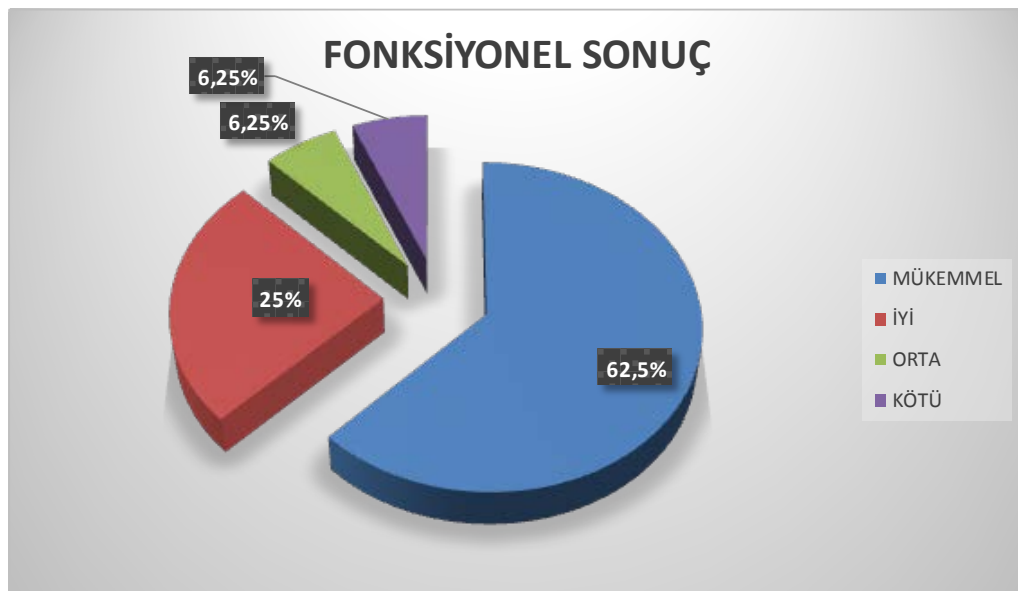
3.2.2.Klinik ve Radyolojik Değerlendirme

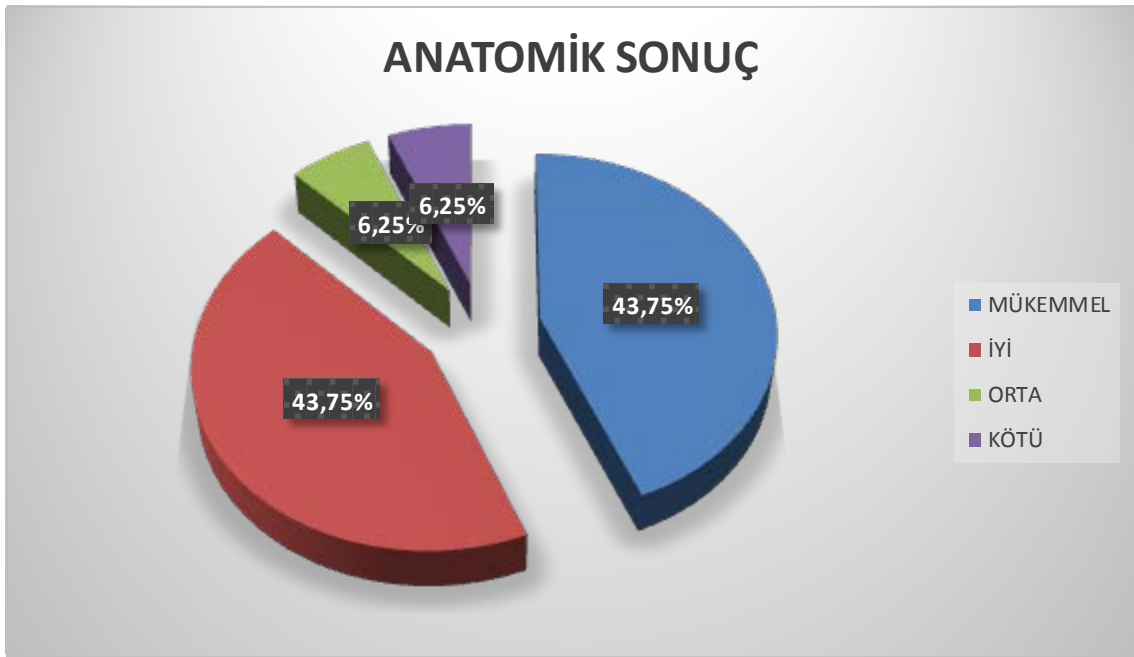
Hastalar Foster kriterlerine göre değerlendirildi. Foster kriterleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Foster kriterleri.

	Fonksiyonel skor	Anatomik skor
Mükemmel	Hasta operasyon öncesi gibi, yürüyor ağrı yok topallama yok	Uygun pozisyonda kaynama
İyi	Koltuk değneği ile ağrısız yürüyor	10 dereceden az varus ile kaynama: minimal kısalık
Orta	Koltuk değneği ihtiyacı var, kabul edilebilir ağrı ve topallama	10-25 derece varus ve 1,5-2,5 cm kısalık ile kaynama
Kötü	Hasta yürüyemiyor	25 drece üzerinde varus ve 2,5 cm'den fazla kısalık

Hastalarımızın kaynama elde edildikten sonra ölçülen kollodifizaer açıları kırık tarafta ortalama 126,7 (118,1-139,3) derece sağlam tarafta 135,5 (125,2-145,1) ölçüldü. Anatomik olarak 7 (%43,75) hastada mükemmel, 7 (%43,75) hastada iyi, 1 (%6,25) orta ve 1 (%6,25) hastada kötü sonuç tespit edildi. Fonksiyonel olarak 10 (%62,5) hastada mükemmel, 4 (%25) hastada iyi, 1 (%6,25) hastada orta ve 1 (%6,25) hastada kötü sonuç tespit edildi (Şekil 29).

**Şekil 29.** Foster kriterlerine göre hasta dağılımı a) Fonksiyonel sonuç.



Şekil 29. Foster kriterlerine göre hasta dağılımı b) Anatomik sonuç.

4. BULGULAR

Çalışmamızda intertrokanterik femur kırığı nedeniyle pertrokanterik fiksator yapılan 16 hasta değerlendirildi. Hastalar ortalama 11,5ay (7-24) takip edildi. Hastalar yatışından itibaren ortalama 4,8 gün (8 saat-19 gün) sonra ameliyat edildi. Hiçbir hastaya ameliyat sırasında kan verilmedi. 2 hastada traksiyon masası kullanıldı. 3 hastada kübik başlı fiksator 13 hastada kısa pertrokanterik fiksator kullanıldı. Ameliyat süresi ortalama 31 dakika (20-56 dakika) idi. Ameliyattan sonraki ilk gün 2 hastada düşük hemoglobin seviyesi nedeniyle kan transfüzyonu yapıldı. Hastalar ortalama olarak 12,5 gün(3-23 gün) hastanede yatırıldı ve ameliyattan sonra ortalama 5,9 gün(3-11 gün) sonra taburcu edildi.

6 hafta sonra kontrole çağrılan hastalardan bir tanesinde derin çivi dibi enfeksiyonu geliştiği görüldü. Yatırılarak 10 gün paranteral antibiyotik tedavisi yapıldı antibiyotik reçete edilerek taburcu edildi. Diğer hastalardan 5 tanesinde yüzeysel enfeksiyon mevcuttu ve 3 günde bir pansumanla tedavi edildi. Kontroller sırasında başka bir problemle karşılaşılmadı.

Radyolojik olarak ortalama 3.5ay(2-8 ay) da kaynama görüldü. Fiksator ortalama 5,375 ayda (3-11 ay) ameliyathane şartlarında sedasyonla çıkarıldı. Bir hasta fiksatorü çıkarıldıktan 1 hafta sonra aynı kalçasının üzerine düşmesi sonucunda femur boyun kırığı ile başvurdu ve hastaya bipolar parsiyel kalça protezi yapıldı. Yine takibi yapılan bir hastamız 4. ayında eksternal fiksatorünü çıkarttırdıktan 3 ay sonra kalçasında ağrı şikâyeti ile başvurdu hastada refraktür olduğu anlaşıldı ve hastaya bipolar parsiyel kalça protezi yapıldı. Hastalarımıza ait ayrıntılı bilgi aşağıdaki Tablo 10'da postoperatif komplikasyonlar ise Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Hastalara ait ayrıntılı bilgiler.

HASTA NO	YAŞ	CİNSİYET	KIRIK TİPİ (JENSEN- EVANS SINIFLAMASI)	TARAF	AMELİYAT ALINMA SÜRESİ	AMELİYAT SÜRESİ	YATIŞ SÜRESİ	ASA RİSKİ	ANESTEZİ TİPİ	FİKSATÖR ÇIKARMA SÜRESİ	TAKİP SÜRESİ	ÖLÜM ZAMANI	FONKSİYONEL SONUÇ	ANATOMİK SONUÇ
1	37	E	III	SOL	4 GÜN	33 DAKİKA	12 GÜN	4	GENEL	5 AY	19 AY	-	MÜKEMMEL	ORTA
2	59	B	II	SOL	2 GÜN	23 DAKİKA	3 GÜN	3	SPİNAL	5 AY	11 AY	-	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
3	62	B	III	SAG	2 GÜN	25 DAKİKA	6 GÜN	3	SPİNAL	6 AY	36 AY	-	MÜKEMMEL	İYİ
4	92	B	II	SOL	3 GÜN	20 DAKİKA	7 GÜN	4	GENEL	11 AY	12 AY	-	MÜKEMMEL	İYİ
5	82	E	II	SOL	1 GÜN	28 DAKİKA	6 GÜN	4	PERİFERİK BLOK	7 AY	36 AY	-	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
6	81	E	III	SOL	2 GÜN	56 DAKİKA	5 GÜN	3	SPİNAL	5 AY	12 AY	7 AY SONRA (FİKSATÖR ÇIKTILAN SONRA)	İYİ	MÜKEMMEL
7	72	E	I	SAG	3 GÜN	30 DAKİKA	18 GÜN	3	GENEL	3 AY	12 AY	-	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
8	37	E	III	SAG	19 GÜN	25 DAKİKA	25 GÜN	3	GENEL	4 AY	7 AY	-	İYİ	İYİ
9	87	E	I	SOL	3 GÜN	50 DAKİKA	8 GÜN	3	SPİNAL	5 AY	8 AY	-	İYİ	İYİ
10	67	E	I	SAG	3 GÜN	20 DAKİKA	6 GÜN	3	SPİNAL	5 AY	8 AY	-	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
11	94	B	II	SOL	2 GÜN	35 DAKİKA	5 GÜN	4	GENEL	4.5 AY	13 AY	-	ORTA	İYİ
12	61	E	I	SOL	9 SAAT	23 DAKİKA	4 GÜN	3	SPİNAL	4 AY	9 AY	-	MÜKEMMEL	İYİ
13	92	B	III	SOL	7 GÜN	22 DAKİKA	22 GÜN	3	GENEL	3.5 AY	13 AY	9 AY SONRA (FİKSATÖR ÇIKTILAN SONRA)	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
14	68	E	II	SAG	3 GÜN	28 DAKİKA	18 GÜN	3	GENEL	8 AY	11 AY	-	İYİ	KÖTÜ
15	72	B	II	SAG	4 GÜN	42 DAKİKA	11 GÜN	4	PERİFERİK BLOK	4 AY	9 AY	-	KÖTÜ	İYİ
16	87	E	I	SAG	1 GÜN	36 DAKİKA	14 GÜN	3	GENEL	4 AY	14 AY	-	MÜKEMMEL	MÜKEMMEL
17	71	E	III	SOL	2 GÜN	20 DAKİKA	12 GÜN	4	SPİNAL	-	-	1 AY SONRA		
18	99	B	II	SAG	8 SAAT	35 DAKİKA	5 GÜN	3	PERİFERİK BLOK	-	-	2 AY SONRA		
19	77	B	II	SOL	5 GÜN	45 DAKİKA	43 GÜN	4	SPİNAL	-	-	25 GÜN SONRA		
20	78	E	III	SOL	1 GÜN	55 DAKİKA	2 GÜN	4	SPİNAL	-	-	1 GÜN SONRA		
21	76	E	III	SOL	13 GÜN	23 DAKİKA	19 GÜN	4	GENEL	-	-	6 AY SONRA		
22	97	B	II	SAG	5 GÜN	65 DAKİKA	8 GÜN	4	SPİNAL	-	-	20 GÜN SONRA		
23	56	B	I	SOL	4 GÜN	58 DAKİKA	14 GÜN	3	SPİNAL	-	-	28 GÜN SONRA		
24	87	E	II	SAG	4 GÜN	20 DAKİKA	13 GÜN	3	GENEL	-	-	2 AY SONRA		
25	95	B	III	SAG	4 GÜN	30 DAKİKA	7 GÜN	4	SPİNAL	-	-	11 GÜN SONRA		
26	58	B	II	SOL	13 GÜN	25 DAKİKA	39 GÜN	4	SPİNAL	-	-	HASTANEDE EX		

17-26 nolu hastalar yeterli takip yapılamadan öldükleri için çalışma dışı bırakıldı.

Tablo 11. Postoperatif komplikasyonlar.

Koplikasyon	Hasta sayısı	Tedavi
Yüzeysel pin dibi enfeksiyonu	5	Pansuman
Derin pin dibi enfeksiyonu	1	Yatırılarak 10 gün paranteral antibiyotik tedavisi ve günlük pansuman
Refraktür	1	Bipolar parsiyel kalça protezi
Düşük hemoglobin seviyesi	2	Kan transfüzyonu

Olgu Örneklerimiz:

N.B. 67 Yaşında

Tanı: Sol intertrokanterik femur kırığı

Etiyoloji: Basit düşme

Kaynama süresi:5 ayda kaynama

Takip süresi: 9 ay

Mevcut hastalıkları: Kronik böbrek yetmezliği, diyabetes mellitus

Komplikasyon: 1 ünite kan transfüzyonu

Resimler:

Resim 1: Kırık hali

Resim 2: Postoperatif 1. Gün

Resim 3: Fiksateörlü klinik görünüm

- a) Önden görünüş
- b) Yandan görünüş
- c) Yandan çömelerek görünüş

Resim 4: Posoperatif 2. Ay

- a) AP grafi
- b) Lateral grafi

Resim 5: Pertrokanterik fiksateör çıkarıldıktan sonraki 1. Ay

Resim 6: Fiksateör çıkarıldıktan sonraki klinik görünüm.

- a) Önden görünüş

- b) Yandan görünüş
c) Yandan çömelerek görünüş



Resim 1: Kırık hali.



Resim 2: Postoperatfi 1. Gün



Resim 3 a)Önden görünüş.



Resim 3 b)Yandan görünüş.



Resim 3 c)Yandan çömelerek görünüş.



Resim 4 a) Postoperatif 2.ay AP grafi



Resim 4 b) Lateral grafi



Resim 5: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 1. Ay



Resim 6 a) Önden görünüş.



Resim 6 b) Yandan görünüş.



Resim 6 c) yandan çömelerek görünüş

A.K. 37 Yaşında

Tanı: Sol intertrokanterik femur kırığı

Etiyoloji: Araç dışı trafik kazası

Kaynama süresi: 5 ay

Takip süresi: 19 ay

Mevcut hastalık: Yok

Komplikasyon: Yok

Resimler:

Resim 7: Kırık hali

Resim 8: Postoperatif 1. Gün

Resim 9: Fiksatorlü klinik görünüm

a) Önden görünüş

b) Yandan görünüş

Resim 10: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 14. Ay

Resim 11: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 14. Ay

a) Önden görünüş

b) Yandan görünüş

c) Yandan çömelerek görünüş



Resim 7: Kırık hali



Resim 8: Postoperatif 1. Gün



Resim 9 a) Önden görünüş



Resim 9 b) Yandan görünüş



Resim 10: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 14. Ay



Resim 11 a) Önden görünüş.



Resim 11 b) Yandan görünüş.



Resim 11 c) Yandan çömelerek görünüş.

Z.A. 87 yaşında

Tanı: Sağ intertrokanterik femur kırığı

Etiyoloji: Basit düşme

Kaynama süresi:4 ay

Takip süresi: 15 ay

Mevcut hastalık: Diyabetes mellitus, koroner arter hastalığı

Komplikasyon: Tekrar düşme sonucu femur boyun kırığı

Resimler:

Resim 12: Kırık hali

Resim 13: Postoperatif 1. gün

Resim 14: Fiksatörlü klinik görünüm

a) Önden görünüş

b) Yandan görünüş

Resim 15: Pertrokanterik fiksatör çıkarıldıktan sonraki 8. ay



Resim 12: Kırık hali



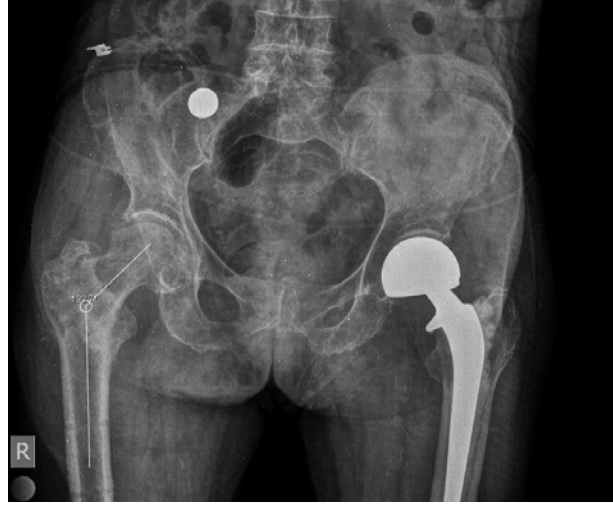
Resim 13: Postoperatif 1. Gün



Resim 14 a) Önden görünüş.



Resim 14 b) Yandan görünüş.



Resim 15: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 8. ay

N.Ö. 94 Yaşında

Tanı: Sol intertrokanterik femur kırığı

Etiyoloji: Basit düşme

Kaynama süresi: 5. ay

Takip süresi: 8 ay

Mevcut hastalıkları: Yok

Komplikasyon: Yok

Resimler:

Resim 16: Kırık hali

Resim 17: Postoperatif 1. gün

Resim 18: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 3. Ay



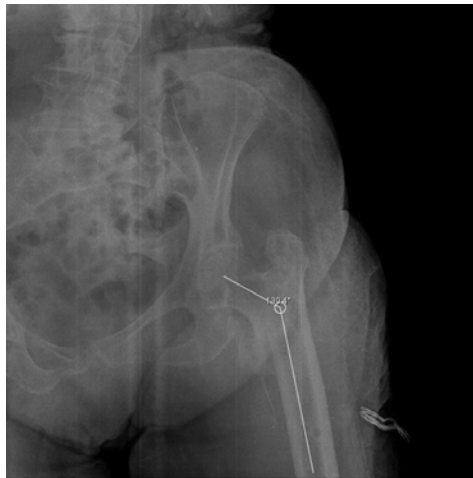
Resim 16: Kırık hali



Resim 17 a) A-P görünüş



Resim 17 b) Lateral görünüş



Resim 18: Pertrokanterik fiksator çıkarıldıktan sonraki 8. ay

5. TARTIŞMA

İntertrokanterek femur kırıkları; ileri yaşlarda genellikle düşük enerjili travmalar sonucu ortaya çıkarken, gençlerde yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur. Yaş artışı ve diğer faktörler düşme eğilimini artırır. Bunlar; görme kaybı, kas gücü kaybı, kan basıncı değişkenliği, refleks kaybı, damarsal hastalıklar ve kas iskelet sistemi patolojileridir. Bu kırıklar ileri yaş grubunda radius distal uç kırığı ve femur boyun kırığından sonra 3. sıklıkta görülür (28,60).

Vücuttaki tüm kırıkların yaklaşık %8-10'unu intertrokanterek femur kırıkları oluşturur. Büyük çoğunlukla osteoporoz zemininde gelişirler. Kemik kalitesi, prognoz ve tedavide büyük önem taşır (9,42,61). ABD'de yılda 200.000'den fazla intertrokanterek femur kırıklı hasta görülür. Bu hastaların da %15-20'si 1 yıl içerisinde ölmektedir. İntertrokanterek femur kırıklarının büyük çoğunluğu 70 yaş üstünde meydana gelmektedir (62). 60 yaş üstü insanlarda 1 yılda ölüm oranı %9 civarındadır. Yaşa bağlı olarak 1 yılda ölüm oranı 60-69 yaş arası %2, 70-79 yaş arası %5, 80-89 yaş arası ise %11'dir (35).

Kalça kırığı ameliyatlarından sonra, mortalite ve morbiditenin artmasında hastaların ameliyat öncesi medikal durumları etkili olmaktadır. Bu nedenle, ameliyat sırasında ve ameliyattan sonra yüksek oranda mortalite ve morbiditeye neden olan ameliyat öncesi şartların çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir (63).

Kenzora ve arkadaşları (33,35) kalça kırığı olan hastaların ameliyat öncesi medikal problemlerinin sayısına göre ameliyat sonrası ölüm oranlarını değerlendirmişlerdir. Ameliyat öncesi medikal problemler; kardiyovasküler, pulmoner, metabolik, kas-iskelet sistemi, santral sinir sistemi, gastrointestinal sistem, genito-üriner sistem ve kanser başlıkları altında toplanmıştır. Buna göre ameliyat sonrası ilk bir yıl içinde ölüm oranı, 1 ila 3 medikal problemi olan hastalarda %11 iken, 4 ila 6 ve yukarısı medikal problemi olan hastalarda %25 olduğunu saptamışlardır. Ayrıca intertrokanterek femur kırığı olan hastaların 1 yıl içinde ölüm oranını %15 saptamışlar.

Kenzora ve arkadaşları ilk 24 saat içinde ameliyat edilen hastalardaki ölüm riskinin, 2 ila 5. günlerde ameliyat edilen hastalardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. 5. günden sonra da risk artmaktadır. Ayrıca ameliyat sonrası meydana gelen komplikasyonların da ölüm riskini arttırdığını bildirmişlerdir (33,35).

Mc Neill (21) sağlık sorunları dışında ameliyatın 48 saatten fazla geciktirilmesinin mortalite riskini yaklaşık 10 kat arttırdığını belirtmektedir (21). Zuckerman, ameliyatın travmadan sonra 1. ve 2. günde yapılması durumunda 1 yıllık mortalite oranının %15 olduğunu ve daha sonraki günlerde ameliyatın yapılmasının 1 yıllık mortalite oranını anlamlı derecede yükselttiğini (%21) belirtmektedir. Ameliyatın 3 gün veya daha fazla gecikmesi 1 yıllık mortalite riskini 2 kat arttırır.

Zuckerman (66) şiddetli tıbbi sorunların (ASA 3-4), sayısal olarak mevcut olan tıbbi sorunlardan, mortalite açısından daha önemli olduğunu belirtmektedir (64). Hastaların 8-12 aylık süre sonunda mortalite oranları hiç kalça kırığı geçirmemiş olanlarla eşittir. Bu nedenle 1 yılın sonunda hastaları iyileşmiş kabul etmek mümkündür (62,65). Erkeklerde mortalite riski kadınlardan 2,4 kat fazladır. Bunun nedeni bilinmemekle beraber Magaziner ve arkadaşları neden olarak daha şiddetli düşmeyi, daha fazla hastalıklarının olması veya sosyal desteklerinin daha az olması olarak düşünmektedirler. Mental durumu bozuk olanlarda mortalite riski 7 kat fazladır.

Moran ve arkadaşları (67) ameliyat ettikleri 2148 kalça kırıklı hastanın ölüm oranlarını incelemişlerdir. İlk 30 gün içinde ölüm oranını %9, 90 günde ölüm oranını %19 ve 1 yıl içinde ölüm oranını % 30 saptamışlardır. Cerrahi tedavinin erken (ilk 24 saat) veya geç (1-4 gün arası veya 4 günden sonra) yapılması ilk 30 gün içindeki ölüm oranını değiştirmemektedir. Cerrahi tedavinin ilk 24 saat veya 1-4 gün arasında yapılması da 90 günlük ve 1 yıllık ölüm oranını değiştirmemektedir. Ancak 4 günden sonra yapılan cerrahi tedavide 90 günlük ve 1 yıllık ölüm oranları artmaktadır (67).

Kliniğimizde yaptığımız retrospektif çalışmada incelediğimiz intertrokanterik kırığı olan ve pertrokanterik fiksatorle tedavi ettiğimiz 26 hastanın ölüm oranları incelendiğinde ilk 30 gün içinde ölüm oranı %23,07 ve 1 yıl içinde ölüm oranı %42,3 olarak tespit ettik. İlk 30 gün içinde ölen hastaların cerrahiye alınma süresi ortalama 3,5 gün, 1 yıl içinde ölen hastaların ise cerrahiye alınma süreleri ortalama 5,1 gün olarak tespit ettik.

Bu sonuçlar Moran ve arkadaşlarının (46) yaptığı çalışmayı desteklemektedir. İntertrokanterik femur kırıklı yaşlı hastaların tedavisinde birincil amaç; hastalara kırık öncesi aktivitelerini en kısa zamanda geri kazandırmaktır. Yatağa bağımlı yaşlı hastalarda meydana gelen cilt ülserleri, pnömoni, üriner staz, tromboembolik hastalıklar ve bir takım komplikasyonların ortaya çıkmaması için; hastalara ağrısız, hızlı hareket kabiliyeti kazandırılmalıdır. Bu nedenle intertrokanterik kırıklı hastalarda redüksiyon ve internal tespit standart hale gelmiştir. İnternal tespit cihazı olarak açılı plaklar, kompresif çiviler, esnek intramedüller çiviler gibi birçok internal fiksasyon cihazı kullanılmıştır. AO/ASIF kırıkların internal fiksasyonunda gergi bandı prensipleri üzerinde durmaktadır. Jacobs ve arkadaşları, kompresyon çivisini, gergi bandı gibi fonksiyon görenek daha çok gücün kemiğin içinden geçmesine izin verdiği için tavsiye etmektedir (50,60). Vossinakis ve Badras, pertrokanterik kırığı mevcut olan 100 hastada yaptıkları prospektif randomize bir çalışmada; kayıcı kalça çivisi ile eksternal fiksatörleri karşılaştırmışlardır. 100 hastaya rastgele; 2 metoddan biri uygulanmış, hastalar 6 ay takip edilmiştir. Tüm hastalara ameliyattan hemen önce antibiyotik ve tromboemboli profilaksisi uygulanmış ve operasyondan sonra 2 hafta kompresyon çorapları giydirilmiştir. Hastalar ameliyattan sonraki günde yürüteç yardımıyla tam yük vererek yürütölmeye çalışılmıştır (65). Eksternal fiksatör uygulanan hastalarda kan kaybının çok az olduğu, ameliyat süresinin kısa olduğu, ameliyat sonrası ağrının az olduğu, hastanede kalış süresinin kısa olduğu, hastaların daha erken hareketlendirildiği ve mekanik komplikasyon oranının daha az olduğu saptanmıştır. Yüzeysel enfeksiyon eksternal fiksatörde çok olmasına rağmen uzun dönemde sorun teşkil etmemektedir. Yazarlar kırığın iyileşmesi, mortalite ve fonksiyonel sonuçlarda fark olmadığını saptamışlardır. Yaşlı, yüksek cerrahi riskli hastalarda eksternal fiksatörün; geleneksel tedavi olan kayıcı kalça çivilerine alternatif tedavi olarak göz önünde tutulması gerektiğini belirtmişlerdir (65).

Christodoulou ve Sdrenias, açık cerrahi girişim durumunda; cerrahi ve anestezi riski yüksek veya uzun süreli anestezi alması durumunda mevcut hastalıkları daha da artacak olan intertrokanterik femur kırıklı 65 yaş üstü 41 hastaya kayıcı özelliği olan uzun kalça çivili eksternal fiksatör uygulamış; 65 yaş üstü 62 intertrokanterik kırıklı hastaya ise dinamik kalça çivisi ile internal tespit uygulamıştır.

Kırığın redüksiyonundan sonra ortalama ameliyat süresi; eksternal fiksatörde 35 dakika (25-45), internal tespitte 75 dakika (40-95) saptanmıştır. Hastanede kalma süresi eksternal fiksatörde 6 gün (3-12), internal tespitte 16 gün (9-21) saptanmıştır (8). Eksternal fiksator yapılan hiçbir hastaya ameliyat sırasında ve ameliyattan sonra kan transfüzyonu yapılmamıştır. Ancak 5 hastaya ameliyattan önce anemisi olduğu için 1 ünite kan verilmiştir. İnternal tespit yapılan hastalara ameliyat sırasında veya sonra ortalama 1,5 ünite (1-3) kan tranfüzyonu yapılmıştır (68).

Kliniğimizde yapılan çalışmada ortalama takip süresi 11,5 ay (7-24 ay), anestezi süresi ortalama 25,9 dk (12- 48dk) olarak saptandı. Ameliyat sırasında kan transfüzyonu gerektirecek kanama olmadı postoperatif 2 hastaya 1'er ünite kan transfüzyonu yapıldı. 14 hasta operasyon sonrası 1. günde ağrıyı tolere edebildiği kadar yük vererek mobilize edildi. Hastalar operasyondan ortalama 5,9 gün(3-11 gün) sonra taburcu edildi. Kırığın kaynama süresi 3,5 ay(2-8 ay) fiksatorün çıkarılma süresi ise 5,37 ay(3-11 ay) olarak hesaplandı.

Eksternal fiksatorün dezavantajlarından biri gibi görünen ameliyat sırasında skopi kullanma süresi ile ilgili Güngör ve arkadaşları yaptıkları çalışmada skopi süresini; eksternal fiksatörde 60-150 saniye, Ender çivisinde 330-500 saniye ve Richards çivisinde ise 275-340 saniye bulmuşlar (69).

Eksternal fiksatorlerde en sık görülen komplikasyon çivi dibi enfeksiyonudur. Basit bir akıntıdan, osteomyelite kadar geniş bir yelpazede görülür. Bazen tüm çivi sahasında akıntı görülebilir. Yüksek devirli motorların kullanılması nedeniyle kemikte oluşan ısı nekrozu enfeksiyonla sonuçlanabilir. Literatürde çivi dibi enfeksiyonunun %30'a kadar görüldüğü belirtilmektedir (29).

Scott, 112 vakalık seride 2 enfeksiyon bildirmiştir. Sebebini yüksek devirli motorların kullanılmasına bağlı ısı nekrozu ve steriliteye dikkat etmemek olarak belirtmiştir (10). Green, çivi yolu enfeksiyonunun %0,5 ile %10 arasında olduğunu, De Bastiani ise geniş serisinde %6 çivi dibi enfeksiyonu olduğunu bildirmiştir. Özdemir ve arkadaşları 44 vakalık serisinde 11 hastada yüzeysel ve 1 hastada derin çivi yolu enfeksiyonu bildirmiştir (9,11,51,57).

Kliniğimizde yaptığımız çalışmada ise bu oranlar şöyledir; 16 hastamızın 5'inde(%31.25) yüzeysel çivi yolu enfeksiyonu ve 1(%6.25) hastamızda derin çivi yolu enfeksiyonu tespit ettik. Bu hastalarda kişisel hijyen iyi değildi.

Girgin ve arkadaşları (13,50) dinamik kayıcı kalça çivisi ile eksternal fiksatorü biyomekanik açıdan incelemişlerdir. Yaptıkları deneysel çalışmada dinamik kayıcı kalça çivisinin 365 kg aksiyel kompresyonda kırıldığını ve tespitin bozulduğunu görmüşler. Bunun nedeni plağın tespiti için açılan vida yuvalarının, plağın absorbe edici özelliğini azaltması ve plak çivi sisteminin alt ucunda enerji yoğunlaşmasıdır. Eksternal fiksatorün ise 500 kg'lık yük altında sağlam kaldığı ve 510 kg'lık yük altında proksimal fragmanın mediale doğru yöneldiği ve proksimaldeki 3 Schanz çivisinin aynı simetride eğildiği görülmüş. Bunun nedeni uygulanan kuvvetin büyük çoğunluğunun femur suprakondiler bölgeye iletilmesi ve geri kalan kuvvetin ise çivilere destek olan lateral korteks boyunca dağıtılmasıdır. 5000 Newton'luk aksiyel kompresyon uygulandığında eksternal fiksatorün çalışır durumda olduğu ve dinamik kayıcı kalça çivisinin 3500 Newton'dan sonra stabilite yönünden tehlikeli bölgede olduğu saptanmış. Ancak yürürken maksimum yüklenme 2500 Newton civarındadır.

Chao ve arkadaşları (68,70) yaptıkları deneysel çalışmada eksternal fiksatorün rijiditesini arttıran başlıca faktörlerin; çivi çapının artması, çok çivinin kullanılması, barın kemiğe yakın olması, çiviler arası mesafenin azaltılması ve çivi grupları arası mesafenin arttırılması olarak belirtmiştir. 2 barlı konfigürasyonun tek barlı konfigürasyondan %50 daha rijit olduğunu bildirmiştir.

Uluğtekin ve arkadaşları (71) AO tipi eksternal fiksatorle yaptığı deneysel çalışmada tek kenarda 2 barlı konfigürasyonun; tek barlı konfigürasyona göre daha rijit olduğunu, çivilerin kırık hattına yakın olmasının rijiditeyi arttırdığını ve barın da kemiğe yakın olmasının az da olsa rijiditeyi arttırdığını belirtmiştir.

Wu ve arkadaşları (4,72) 4 çivi ile yapılan unilateral eksternal tespitin aksiyel, torsiyonel ve lateral eğilme sertliğinin; 6 çivi ile yapılan eksternal tespitin %70'i kadar olduğunu, ön-arka eğilme sertliğinin ise %50'si kadar olduğunu ve 4 çivi ile yapılan tespitte çivi gevşemesinin yüksek oranda olduğunu belirtmiştir. Ancak kırık hattına gelen yük dağılımına; çivi çapının kalınlığının artmasının direkt olarak etkili olmadığını belirten yazarlar vardır. Lewallen ve arkadaşları (68,70) dinamik kompresyon plağı ve unilateral Sukhtian-Hughes eksternal fiksatorü karşılaştırdığında invitro mekanik testlerde plak ile tespitin daha rijit olduğunu göstermişlerdir.

Ancak kırık iyileşmesi için önemli olan optimum mekanik koşullar henüz tam olarak bilinmemektedir. Bununla beraber erken kemik iyileşmesinde rijiditenin önemi büyüktür (68,70,73,74).

George Petsatodis ve arkadaşları (75) yaptıkları çalışmada OTA sınıflamasına göre kırıkları stabil ve instabil olarak 2 gruba ayırmışlar. Stabil grup (Grup A) 31.A1.1, 31. .2,31.A1.3 ve 31.A2.1, instabil grupta (Grup B) 31.A2.2, 31.A2.3, 31A3.1, 31.A3.2 VE 31.A3.3'den oluşmuş. Ortalama ameliyat süresi Grup A'da 17 dakika (15-50) ve Grup B'de 21,5 dakika (15-60) bulmuşlar. Ortalama kaynama zamanı Grup A'da 11,24 hafta (9-16) ve Grup B'de de 14,1 hafta (10-17) bulmuşlar.

İntertrokanterik kırıklarda komplikasyonlar arasında kısalık ve varus deformitesi de yer alır. Bizim çalışmamızda Foster'e göre anatomik skoru orta olan 1 hastada 22,7° varus deformitesi ve 2 cm kısalık saptandı. Anatomik skoru iyi olan 7 hastamızda da ortalama 9,5° (8,8-10) varus deformitesi ve 1,5 cm'den az kısalık saptandı. Foster ve Gross, 10-15°'den az varus deformitesi ve 2,5-3 cm'den az kısalıkların ciddi problem yaratmayacağını belirtmişlerdir (43,73). Jacobs yaptığı çalışmada Jewett çivisi ile internal tespitite 72 vakada 9 (%12,5) semptomatik eklem penetrasyonu ve dinamik kayıcı kalça çivisi ile internal tespitite 101 vakada 3 (%2,97) semptomatik eklem penetrasyonu saptamıştır(76). Kliniğimizde yaptığımız çalışmada hiçbir hastamızda implant yetmezliği ve çivi migrasyonu olmadı.

Schwartz ve arkadaşları (77) yaptıkları çalışmada konservatif tedavi edilen hastalarda mortalitenin %23 ve ameliyat edilen hastalarda mortalitenin %14,7 olduğunu belirtmiştir. Sadece çok güçsüz ve düşükün hastalar ile gerçekten hareket kabiliyeti olmayan ve akli dengesi bozuk hastalarda konservatif tedavi önerilir.

Vossinakis ve Badras (78) pertrokanterik femur kırıklı cerrahi riski yüksek (ASA 4 ve üzeri) hastalara eksternal fiksator ve diğer pertrokaterik kırıklı hastalara da kayıcı kalça çivisi uygulamıştır. Eksternal fiksatorün kayıcı kalça çivisinden ameliyat zamanı, kan kaybı, ameliyat sonrası ağrı, hastanede kalma süresi, yürüme zamanı ve komplikasyonlar (yüzeyel enfeksiyonlar hariç) açısından daha etkin olduğunu belirtmiştir. Gruplar arasında mortalite, kırık iyileşmesi veya fonksiyonel sonuçlar açısından fark bulamamıştır. Yaşlı intertrokanterik femur kırığı olan ASA 3-4 hastalara eksternal fiksator ile tespit yapılmasıyla ilgili yapılan benzer çalışmalarda eksternal fiksatorün faydalı bir yöntem olduğu görülmüş (9,56,60,79).

Dhal (80) eksternal fiksator ile osteosentezin avantajlarını kırık hematomunun korunması, minimal cerrahi travma, ihmal edilecek kadar az kan kaybı, erken hareket, kısa hastanede yatma süresi ve fiksatorün anestezi gerekmeden çıkarılması olarak belirtmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İntertrokanterek femur kırıkları genellikle yaşlı hastalarda basit düşme sonucu genç hastalarda ise yüksek enerjili travma sonucu meydana gelmektedir. Hastalarda kırığa bağlı immobilizasyon nedeniyle oluşacak komplikasyonları önlemek için erken mobilizasyon önemlidir. Yaşlı hastaların mevcut medikal durumlarından dolayı, cerrahi ile tedavi etmek bu hastalarda yüksek mortalite oranlarına sebep olmaktadır. Bu tür hastalarda pertrokanterek fiksator ile çok iyi sonuçlar alınmıştır.

Pertrokanterek fiksatorler uygulaması kayıcı kalça çivisi ile karşılaştırıldığında; kan kaybı ihmal edilebilecek kadar az, ameliyat süresi ve hastanede yatış süresi daha kısa olarak tespit edildi. Postoperatif ağrı ve implant yetmezliği fiksator uygulanan hastalarda daha az görüldü. Pertrokanterek fiksator uygulanan hastalar daha erken hareketlendirilebildi. Açık redüksiyon ve internal tespit ise yukarıda bahsedilen pertrokanterek fiksatorün avantajlarına sahip olmamakla birlikte ek olarak kırık hematomunun korunamaması ve daha fazla yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi dezavantajlarına sahiptir. Pertrokanterek fiksatorün dezavantajlarından biri gibi görünen ameliyat sırasında skopi kullanma süresinin ise Ender çivisi ve Richards çivisinden daha kısa olduğu tespit edildi.

Kliniğimizde takip ve tedavi ettiğimiz 16 hastadan Pertrokanterek fiksatorlerin en sık komplikasyonu olan çivi yolu enfeksiyonu; 5 hastada yüzeysel ve 1 hastada derin çivi yolu enfeksiyonu şeklinde görüldü ve bu hastaların kişisel hijyenlerinin iyi olmadığı anlaşıldı. Derin çivi yolu enfeksiyonu gelişen hasta yatırılarak diğer 5 hasta pansumanla kolayca tedavi edildi. Bir hastamızda eksternal fiksatorü çıkarıldıktan 3 ay sonra refraktür tespit edildi ve bipolar parsiyel kalça protezi ile tedavi edildi. Bunun dışında komplikasyonla karşılaşılmadı. Pertrokanterek fiksatorlerin hastaya rahatsızlık vermesi ve tekrar çıkarılması dezavantajı dışında uygun hastalarda (ASA 3-4 anestezi riskli, mental durumu bozuk, kanama diyatezi olan ve multi travmalı genç hastalar gibi) ; uygulaması kolay, yumuşak doku eksplorasyonu gerektirmeyen, kanamaya yol açmayan, hızlı, güvenilir ve erken mobilizasyona izin veren bir tedavi yöntemidir.

7. KAYNAKLAR

1. Akçalı O, Kiter E, Kabaklıoğlu T, Araç Ş. Femoral kalkar bütünlüğünün bozulduğu kalça kırıklarında Leinbach tipi protez uygulamaları. Acta Orthop Traumatol Turc. 1998;32:116-119.
2. Uyar Z. Yaşlı hastaların instabil intertrokanterik femur kırıklarında primer modifiye Leinbach parsiyel endoprotez uygulaması ve sonuçlarımız. Uzmanlık tezi, S.B. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2000.
3. Peltier FL. The classic, An abridged report on external skeletal fixation. Hippocrates. Clin.Orthop. 1989;241:3-4.
4. Eren A, Eralp L. İlizarov sisteminin dünyada ve Türkiye'deki gelişimi. Editörler Çakmak,M.; Kocaoğlu,M. İlizarov Cerrahisi ve Prensipleri. İstanbul: Doruk Grafik, 1999, 1- 4.
5. Armağan R. Alt ekstremite deformitelerinin tedavisinde İlizarov metodunun kullanımı. Uzmanlık Tezi, S.B. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2001.
6. Colton CL. The history of fracture management. Skeletal Trauma: 1-30, W.B. Saunders Company, Phil,1992.
7. Harkess JW, Ramsey WC. Principles of fractures and dislocations.Rockwood and Green's Fractures in Adults. 54-82, Lippincott-Raven Publishers, 4th, Phil, 1996.
8. Sisk TD. External fixator, historical review, advantages, disadvantages, complications and indications, Clin.Orthop. 1983;180:15-22.
9. Ozdemir H. A different treatment modality for trochanteric fractures of the femur in surgical high-risk patients: a clinical study of 44 patients with 21-month follow-up. Arch. Orthop Trauma Surg. 2003;123(10):538-43.
10. Scott HI. Treatment of the trochanteric fractures by skeletal pinning and external fixation. Clin Orthop. 1957;10:326-334.
11. De Bastiani G. Aldegheri R. The treatment of fractures with dynamic axial fixator, J.BoneJoint Surg. 1984;66-538.

12. Girgin O. Trokanter kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisi. Editör Ege, R.: Kalça cerrahisi ve sorunları. Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi. 1. baskı: 1994, 1095-1098.
13. Girgin O. Trokanter kırıklarında kullanılan eksternal fiksastörün biyomekanik incelemesi. XIII. MTOTK Kitabı: 607-610, THK Matb, Ankara, 1994.
14. Girgin O. Trokanterik bölge kırıklarında eksternal fiksator uygulaması. XI. MTOTK Kitabı: 252-254, THK Matb. Ankara, 1990.
15. Arıncı Kaplan, Anatomi, Ankara, 1995.
16. Gray's Anatomi Atlası, 2009.
17. Singh M, Nagarth AR, Maini PS. Changes in the trabecular patterns of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J Bone Joint Surg (Am), 1970;52:457-461.
18. Tabak Y, Ata B, Ömeroğlu H, Babadoğan B, Uçaner A, Günel U, Biçimoğlu A. Osteoporoz sınıflamasında kullanılan Singh İndeksi güvenilir mi? Acta Orthop Traumatol Turc, 1999;33: 161-172.
19. Aksoy M. Femur üst uç iç yapısı ve kalkar femorale, Acta Orthop Traum Turc, 1977;114:210-11.
20. Trueta J, Harrison MHM. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J Bone Joint Surg (Br), 1953;35:442-460.
21. De Lee JC. Fractures and dislocations of the hip. Rockwoods and Green's fractures in adults, 1996, 1481-1555.
22. Crock HV. An atlas of the arterial supply of the head and neck of the femur in man. Clin Orthop, 1980;152:17-27.
23. Soto Hall R, Johnson LH, Johnson RA. Variations in intraarticular pressure of the hip joint in injury and disease, J Bone Joint Surg (Am). 1964;46:509-516.
24. Yazıcıoğlu Ö. Kalça cerrahisinde total protez uygulaması ve komplikasyonları (uzmanlık tezi). İstanbul, 1978.
25. Eftekhari NS. Biomechanics fixation and loosening. Total Hip Arthroplasty. 1993;1:223-300.
26. Sarmiento A. İntertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg. 1963;706-722.

27. Pauwels F. Biomechanics of the normal and diseased hip. 1st edition, Springer-Verlag. NY, 1976.
28. Koval K, Zuckerman J. İntertrochanteric Fractures. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 2001;2:1635-1663.
29. La Velle David. Fractures of the Hip. Campbell's Operative Orthopaedics, Terry Canale, 10 th edition. 2003:2873-2938.
30. Lawton JO, Barker MR, Dickson, RA. Femoral neck Fractures: Two Populations. Lncet. 1983;2:70-72.
31. Sisk TD. Fractures of hip and pelvis. Campbell's Operative Orthopaedics.:1719-1720, The C.V. Mosby Company,7th., Missouri, 1987.
32. Miller K. Risk prediction in operatively treated fractures of the hip. Clin. Orthop. 1993;293:148-152.
33. Öztürk İ. Kalça kırıklarında prognozu etkileyen risk faktörleri. Acta Orthop Traum Turc, Cilt. 1997;31(4):374-377.
34. Robinson CM. Intracapsular hip fractures: Results of management adopting a treatment protocol. Clin. Orthop. 1994;302:83-89.
35. Kenzora JE, Mc Carthy R, Lowell D, Sledge C. Hip fracture mortality. Reliation age, treatment, preoperative illness, time of surgery and complications. Clin Orthop, 1984;186:45-56.
36. Gürbüz H, Yalnız E, Kocabey Y, Kokino M. Leinbach protezi ile tedavi edilen intertrokanterik femur kırıkları. Acta Orthop Traumatol Turc. 1998;32:48-50.
37. Orhun H, Kavaklı B, Eren H, Bilgiç E. Femur intertrokanterik kırıklarında osteosentez komplikasyonları. Acta Orthop Traumatol Turc. 1995;29:10-16.
38. Parker MJ, Handoll HH, Bhargara A. Conservative versus operative treatment for hip fractures. Cochrane Database Syst Rev, 2000, (4): CD000337.
39. Bölükbaşı S, Özkök H, Yetkin H. İntertrokanterik kırıkların Jewett çivisi ve Richards kompresyonlu çivili plağı ile tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc, 1990;24:153-158.
40. Hedlund R, Lindgren U, Ahlbom A. Age and sex specific incidence of femoral neck and trochanteric fractures. Clin Orthop, 1987;222:132-139.
41. Tronzo GR. Fractures of the Hip. Surgery of the Hip Joint. Raymond G. Tronzo Philedelphia, 1973:512-589.

42. Kaufer, H. Mechanics of the Treatment of Hip Injuries. Clin Orthop. 1980;146:53-61.
43. White BL, Fisher WD, Laurin CA. Rate of mortality for elderly patients after fracture of the hip in the 1980's. J Bone Joint Surg. 1987;69:1335-1340.
44. Koppolu S, Thiagarajah S. Anesthetic Considerations in Knee Surgery. Insall-Scott: Surgery of the Knee. Third Edt. 2001;2:1192-1193.
45. Wolfgang GL, Bryant MH, O'Neill JP. Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. Clin Orthop. 1982;163:148-158.
46. Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D. Stable fixation of intertrochanteric fractures. J Bone Joint Surg. 1974;56:899-907.
47. Dimon Joseph, Hughston Jack. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg (Am). 1967;49:440-450.
48. Harrington KD. The use of polymethylmethacrylate as an adjunct in the internal fixation of unstable comminuted intertrochanteric fractures in osteoporotic patients. J Bone Joint Surg (Am). 1975;57:744-750.
49. Ege R. Kalça anatomisi. Editör Ege R. Kalça cerrahisi ve sorunları. Ankara, THK Basımevi 1994, 1.baskı:1060-1063.
50. Foster JC. Trochanteric fractures of the femur treated by the Vitallium McLaughlin nail and plate. J Bone Joint Surg, 1958, 40 (B): 684-693.
51. Karunakar MA, Bosse MJ. Principles of external fixation. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 2001, 238-241.
52. Behrens F. General theory and principles of external fixation. Clin Orthop, 1989, 241: 15-23.
53. Behrens F. A primer of fixator devices and configurations. Clin Orthop, 1989, 241: 5-14.
54. Behrens F, Johnson W. Unilateral External Fixation: Methods to increase and reduce frame stiffness. Clin Orthop, 1989, 241: 48-56.
55. Campbell's Operative Orthopaedics, Türkçesi 2011.
56. Alcivar E. A new method of external fixation for proximal pertrochanteric fractures of the femur. İnjury, 2001, 32 (suppl. 4): 107-114.
57. Aysan A. Dinamik aksiyel fiksatorle tedavi edilen uzun kemik kırıklarında gözlenen çivi yolu enfeksiyonları. XIII. MTOTK Kitabı, 1994, 559- 562.

58. Nepola JV. External fixation. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 1996, 230-231.
59. Boston DA. Bilateral fractures of the femoral neck. *İnjury*, 1982, 14: 207-210.
60. Subaşı M. İntertrokanterik kırıkların eksternal fiksator ile tedavisi. *Acta Orthop Traum Turc*, 1988, Cilt 32 (1): 40-43.
61. Özdemir H. İntertrokanterik femur kırıklarının modüler aksiyel fiksator ile tedavisi. *Acta Orthop Traum Turc*, 2002, Cilt 36 (5): 375-383.
62. Lawton JO, Baker MR, Dickson RA. Femoral neck fractures: Two populations. *Lancet*, 1983, 2: 70-72.
63. Cummings SR, Nevitt MC. A hypothesis, the cause of hip fractures. *J Gerontol*. 1989, 44:107-111.
64. Zuckerman JZ. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg*, 1995, 77-A(10): 1551-1556.
65. Vossinakis IC, Badras LS. The external fixator compared with the sliding hip screw for pertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 2002, 84-B(1): 23-29.
66. Alegre-Lopez A. Factors associated with mortality and functional disability after hip fracture: an inception cohort study. *Osteoporos Int*, 2005, 16: 729-736.
67. Moran CG. Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg*, 2005, 87-A (3): 483-9.
68. Chao EYS, Aro HT. The effect of rigidity on fracture healing in external fixation. *Clin Orthop*, 1989, 241: 24-35.
69. Güngör Ş. İntertrokanterik femur kırıklarında eksternal fiksator uygulamasının geç sonuçları. XIII. MTOTK Kitabı, 1994, 603-606.
70. Havitçioğlu H, Tiner M. Kırık stabilitesi unilateral eksternal fiksatorle nasıl artırılabilir ve bunun kırık uçlarına olan etkileri nelerdir? *Acta Orthop Traum Turc*, 1993, Cilt 27(2): 110-114.
71. Uluğtekin S. Tek düzlemlerle eksternal fiksatorlerin mekanik verimi üzerinde geometrik konfigürasyon değişkenlerinin etkisi (deneysel çalışma I). XIII. MTOTK Kitabı, 1994, 551-554.
72. Boston DA. Bilateral fractures of the femoral neck. *İnjury* 1982, 14: 207-210.

73. Havitçioğlu H, Tiner M. Kırık uçlarındaki yük dağılımının unilateral eksternal fiksatorle *invivo* ölçülmesi. XIII. MTOTK Kitabı, 1994, 547-550.
74. Aro HT. The effects of physiologic dynamic compression on bone healing under external fixation. *Clin Orthop*, 1990, 256: 260-273.
75. George P, Georgios M, John K, Anastasios GC, Gregorios V, Nick S, Ippokratis H, Byron C. External fixation for stable and unstable intertrochanteric fractures in patients older than 75 years of age: a prospective comparative study. *J Orthop Trauma*, 2011, 25: 218–223.
76. Jacobs RR, McClain O, and Armstrong, HJ. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures: A clinical and biomechanical study. *Clin Orthop*. 1980, 146:62-70.
77. Winter WG. Nonoperative treatment of proximal femoral fractures in the demented, nonambulatory patient. *Clin Orthop*, 1987, 258: 97-103.
78. Vossinakis IC, Badras LS. The pertrochanteric external fixator reduced pain, hospital stay, and mechanical complications in comparison with the sliding hip screw. *J Bone Joint Surg*, 2002, 84-A (8): 1488.
79. Tomak Y, Kocaoğlu M. Treatment of intertrochanteric fractures in geriatric patients with a modified external fixator. *Injury*, 2005, 36: 635-643.
80. Dhal A. External fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 1991, 73-B (6): 955-958.
81. DeLee JC. Fractures and Dislocations of the Hip. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, 1996, Vol.2: 1659-1827.
82. Dhal A. External fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 1991, 73-B (6): 955-958.
83. Ege R. Kalça Eklemi Biyomekaniği. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. Rıdvan Ege Ankara, 1996, 53-62.
84. Schipper IB, Marti RK, Van der Werken C. Unstable trochanteric femoral fractures. Extramedullary or intramedullary fixation. Review of literature. *Injury*, 2004, 35 (2): 142-51.
85. Angthong C, Suntharapa T, Harnroongroj T. Major risk factors for the second contralateral hip fracture in the elderly. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2009, 43 (2): 193-198.

86. Earl P, Holt JR. Hip fractures in the Trochanteric Region. Treatment with a strong nail and early weight-bearing. J Bone Joint Surg. 1968;45:687-705.
87. Ay Ş, Ateş Y, Bektaş U, Ülker B, Korkusuz Z. Trokanterik bölge kırıklarında 135° kompresyon vidalı plak (DHS) uygulamalarımız. Acta Orthop Traumatol Turc. 1995;29:124–128.
88. Özkan H, Şeşen H, Bulğak F, Yıldırım H. İntertrokanterik femur kırıklı yüksek riskli hastaların uniaksiyel eksternal fiksator ile tedavisi. 18. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sayfa 114.
89. Alturfan A, Tözün R, Yazıcıoğlu Ö, Berkman M, Türkmen M, Temelli Y. Kalça eklemının biyomekaniği. Acta Orthop.Traum.Turc. 1984;18(4):214-19.
90. Eren OT, Küçükaya M, Tezer M, Yılmaz C, Kuzgun Ü. Altmış beş yaş üstü hastaların femur intertrokanterik kırıklarında Ender çivisi ile osteosentez. Acta Orthop.Traum.Turc. 2003;37(2):102-106.
91. Günel U. Kalça eklemi biyomekaniği. Editör Ege, R.: Kalça cerrahisi ve sorunları. Ankara,THK Basımevi 1994, 1.Baskı:53-61.