

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**GERİYATRİK HASTALARIN İNTERTROKANTERİK
KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR İLE
TEDAVİ SONUÇLARININ RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Serdar KOLUAÇIK
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Ahmet HARMA

MALATYA 2012

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**GERİYATRİK HASTALARIN İNTERTROKANTERİK
KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR İLE
TEDAVİ SONUÇLARININ RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Serdar KOLUAÇIK
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Ahmet HARMA

ÖZET

2001-2011 yılları arasında, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda; yaşlı, cerrahi ve anestezi açısından yüksek risk taşıyan 49 hastaya unilateral (Orthofix) eksternal fiksator uygulandı. Uygulamalarımız literatür bilgisi ile değerlendirildi. Altı ay içinde ölen sekiz hastamız ve kaynamama nedeni ile çalışma dışı bıraktığımız bir hastamız hariç, ortalama 15 ay (7-24) takibini yaptığımız 40 hastada; Foster kriterlerine göre anatomik olarak 21 hastada (%52,5) mükemmel, 16 hastada (%40) iyi, 2 hastada (%5) orta ve 1 hastada da (%2,5) kötü sonuç elde edildi. Fonksiyonel olarak da 21 hastada (%52,5) mükemmel, 18 hastada (%45) iyi, 1 hastada da (%2,5) orta sonuç elde edildi. Anatomik olarak 1 hastada kötü sonuç alınmasının nedeni; hastanın mevcut ameliyat riskleri nedeniyle operasyonun çok kısa süre içinde bitirilmeye çalışılması nedeniyle kırık redüksiyonuna çok dikkat edilememesidir.

Hastaların mevcut tıbbi sorunları ve bu sorunlar nedeniyle cerrahi ve anestezi açısından yüksek risk taşıyan hastalarda, ameliyat süresinin çok kısa olması, kan kaybının yok denecek kadar az olması, ameliyat kapalı yapıldığı için kırık hematomunun boşaltılmaması nedeni ile biyolojik tespit olması, ameliyat sonrası cerrahi yara ağrısının az olması ve hastanede kalış süresinin kısa olması avantajlarındandır. Ayrıca hastaların erken dönemde hareket kabiliyetini kazanması nedeni ile bası yaraları, pulmoner ve üriner komplikasyonlar ve fiksatöre bağlı komplikasyonlar daha az görülmektedir. Bunlara ek olarak kaynama olduktan sonra fiksatorün çıkarılması veya mekanik bir yetmezlik durumunda fiksatorün yeniden düzenlenmesinde anestezi gerekmemesi ve uygulama sırasında lokal anestezi altında uygulanabilmesi de önemli avantajlarındandır. İntertrokanterik femur kırıklarının cerrahi tedavisinde eksternal fiksator kullanımının seçilmiş olgularda etkili ve başarılı bir tedavi alternatifi olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yaşlı, kalça, intertrokanterik kırık, eksternal fiksator.

SUMMARY

Between 2001-2011 49 patients were treated with unilateral (Orthofix type) axial external fixator for their hip fractures. Those selected patients had higher ASA scores and surgical risk factors. Nine patient were excluded from the study due to 8 deaths in first 6 months postoperatively and conversion to dynamic hip screwing in one due to pseudoarthrosis after 6 months. In the reamanning 40 patients mean follow up time was found 15 mounths (7-24).

Anatomical results according to Foster criteria were found excellent in 21 (%52), good in 16 (%45), fair in 2 (%5) and poor in 1 (%2,5) patients. Functional results according to Foster criteria were found excellent in 21 (%52), good in 18 (%45) and fair in 1 (%2,5) patients.

Due to higher ASA scores, short operation time, less or no bleeding, preservation of fracture heamatoma and biological fixation, less or lack of postoperative pain and short hospitalization time are advantages of the external fixation of intertrochanteric fractures. Additionally early ambulation and mobilization prevents urinary and pulmonary complications and pressure sores. The extraction of the fixator system is also easy and can be performed in outpatient clinics.

External fixation of intertrochanteric fractures is highly effective and vary provide a successful treatment alternative in selected cases.

Key words: Hip, elderly, intertrochanteric fractures, external fixator.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	XI
KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. TARİHÇE	4
2.1 Konservatif Tedavi	4
2.2 Cerrahi Tedavi	5
2.2.1 İnternal Tespit	5
2.2.2 Hemiartroplasti	7
2.2.3 Eksternal Tespit	7
3. GENEL BİLGİLER	10
3.1 Femur Proksimalinin Anatomisi	10
3.1.1 Kemik Yapısı	10
3.1.1.1 Femoral Kalkar	15
3.1.2 Femur Proksimalinin Kanlanması	16
3.2 Kalça Eklemi	18
3.2.1 Kalça Eklemi Bağları	20
3.2.1.1 Eklem Kapsülü	20
3.2.1.2 İliofemoral Ligament	20
3.2.1.3 İskiofemoral Ligament	21

3.2.1.4 Pubofemoral Ligament	21
3.2.1.5 Zona Orbikularis	22
3.2.1.6 Femur Başı Ligamenti	22
3.2.1.7 Transvers Asetabular Ligament	22
3.2.1.8. Asetabular Labrum	22
3.3 Kalça Ön Tarafındaki Kaslar	22
3.3.1 M. İliakus	22
3.3.2 M. Psoas Major ve Minör	23
3.4 Kalçanın Arka Tarafındaki Kaslar	25
3.4.1 M. Gluteus Minimus ve Medius	25
3.4.2 M. Gluteus Maksimus	25
3.4.3 Tensor Fasya Lata	26
3.5 Uyluğun Dış Rotator Kasları	26
3.5.1 M. Piriformis	26
3.5.2 M. Obturator İnternus	26
3.5.3 M. Gemellus Superior	27
3.5.4 M. Gemellus İnférieur	27
3.5.5 M. Kuadratus Femoris	27
3.5.6 M. Obturator Eksternus	27
3.6 Uyluğun Ön Tarafındaki Kaslar	29
3.6.1 M. Sartorius	29
3.6.2 M. Kuadriseps Femoris	29
3.6.2.1 M. Rektus Femoris	29

3.6.2.2 M. Vastus Lateralis	29
3.6.2.3 M. Vastus Medialis	29
3.6.2.4 M. Vastus Intermedius	30
3.7 Uyluğun İç Tarafındaki Kaslar	30
3.7.1 M. Gracilis	30
3.7.2 M. Pectineus	30
3.7.3 M. Adduktor Longus	30
3.7.4 M. Adduktor Brevis	31
3.7.5 M. Adduktor Magnus	31
3.7.6 M. Adduktor Minimus	31
3.8 Uyluğun Arka Tarafındaki Kaslar	34
3.8.1 M. Biceps Femoris	34
3.8.2 M. Semitendinosus	34
3.8.3 M. Semimembranosus	34
3.9 Kalça Bölgesinin İnervasyonu	35
3.10 Kalça Eklemi Hareketleri	35
3.10.1 Sagittal Eksen	35
3.10.2 Frontal Eksen	36
3.10.3 Vertikal Eksen	36
3.11 Kalça Eklemi Biyomekaniği	36
4. KALÇA KIRIĞI MEKANİZMASI VE GÖRÜLME SIKLIĞI	41
4.1 Etiyoloji	41
4.2 Klinik Tanı ve Radyolojik Değerlendirme	44

4.3 İntertrokanterik Kırıklarda Sınıflandırma	46
4.3.1 Primer Deplasman Derecesine Göre	47
4.3.2 Kırığın Stabilitesine Göre	47
4.3.3 Boyd ve Griffin Sınıflandırması (1949)	47
4.3.4 Evans Sınıflandırması (1949)	48
4.3.5 Ender Sınıflandırması (1970)	49
4.3.6 Tronzo Sınıflandırması (1973)	50
4.3.7 Modifiye Evans (Jensen) Sınıflandırması (1980)	50
4.3.8 Orthopaedic Trauma Association (OTA)'ın Alfamerik Sınıflandırması(1996)	50
4.4 İntertrokanterik Femur Kırıklarında Tedavi Seçenekleri	51
4.4.1 Konservatif Tedavi	52
4.4.2 Cerrahi Tedavi	52
4.4.2.1 Osteosentez Yöntemleri	54
4.4.2.1.1 Açılı Plaklar	55
4.4.2.1.2 Kayıcı Kompresyon Vidalı Plaklar	56
4.4.2.1.3 Osteotomi ve Plak-Vida ile Osteosentez	57
4.4.2.1.4 İntramedüller Çiviler	58
4.4.2.1.5 Kemik Çimentosu ile Güçlendirilmiş Osteosentez	60
4.4.2.1.6 Eksternal Tespit	60
4.4.2.2 Artroplastik Yöntemler	61
5. EKSTERNAL FİKSATÖR HAKKINDA GENEL BİLGİLER	63
5.1 Eksternal Fiksator Biyomekaniği	63

5.2 Eksternal Fiksator Tipleri	64
5.2.1 Çivi Fiksatorler	67
5.2.1.1 Basit Çivi Fiksatorler	67
5.2.1.2 Klemp Fiksatorler	67
5.3 Tespit Rijiditesi	68
5.4 Eksternal Fiksatorlerin Avantajları ve Dezavantajları	68
5.4.1 Eksternal Fiksatorlerin Avantajları	68
5.4.2 Eksternal Fiksatorlerin Dezavantajları	70
5.5 Eksternal Fiksator Endikasyonları	70
5.5.1 Kabul Edilmiş Endikasyonlar	70
5.5.2 Rölatif Endikasyonlar	71
5.6 Femur Proksimal Uç Kırıklarında Eksternal Fiksator Kullanımının Endikasyon ve Kontrendikasyonları	72
5.6.1 Mutlak Endikasyonlar	72
5.6.2 Rölatif Endikasyonlar	72
5.6.3 Kontrendikasyonlar	72
5.7 Komplikasyonlar	73
6. KIRIK İYİLEŞMESİ	77
6.1 Kırık İyileşme Dönemleri	77
6.1.1 İnflamasyon Dönemi	77
6.1.2 Tamir Dönemi	78
6.1.3 Remodelasyon Dönemi	78
6.2 Kırık İyileşme Şekilleri	79
6.3 Eksternal Fiksatorde Kırık İyileşmesi	79

7. EKSTERNAL FİKSATÖR İLE İNTERTROKANTERİK KIRIK TEDAVİSİ	81
7.1 Eksternal Fiksator Uygulama Tekniği	82
7.1.1 Hastanın Hazırlanması	83
7.1.2 Repozisyon	83
7.1.3 Proksimal Schanz Çivilerinin Yerleştirilmesi	83
7.1.4 Distal Schanz Çivilerinin Yerleştirilmesi ve Sistemin Kilitlenmesi	84
8. MATERYAL, METOD VE BULGULAR	85
8.1 Materyal	85
8.2 Metod	87
8.3 Bulgular	88
9. OLGU ÖRNEKLERİMİZ	91
9.1 Olgu 1	91
9.2 Olgu 2	93
9.3 Olgu 3	95
10. TARTIŞMA	97
11. SONUÇLAR	105
12. KAYNAKLAR	107
13. ÖZGEÇMİŞ	119

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1:** Sol femur'un proksimal ucu (Gray's anatomi'den)
- Şekil 2:** Femur başı anteversiyonu (Sobotta'dan)
- Şekil 3:** Femur üst ucunun trabeküler yapısı (Rockwood and Green's'den)
- Şekil 4:** Proksimal femur'un trabeküler yapısının osteoporoza göre sınıflandırılması (Skeletal Trauma'dan)
- Şekil 5:** Femoral kalkar
- Şekil 6:** Femur başı kanlanması
- Şekil 7:** Kalça eklemi
- Şekil 8:** Kalça ekleminin sinoviyal membranı
- Şekil 9:** Kalça ekleminin fibröz membranı ve bağları
- Şekil 10:** Kalça ve uyluk kaslarının önden görünüşleri (sağ)
- Şekil 11:** Kalça ve uyluk kasları arkadan (sağ)
- Şekil 12:** Kalça ve uyluk kasları, derin tabaka
- Şekil 13:** Kalça ve uyluk kasları, yüzeysel tabaka
- Şekil 14:** Frankel şeması
- Şekil 15:** Trokanterik kırıkların tipleri (Campbell's)
- Şekil 16:** Evans sınıflandırması (Campbell's)
- Şekil 17:** Femur trokanterik bölge kırıkları AO/OTA sınıflaması
- Şekil 18:** Plak örnekleri
- Şekil 19:** Osteotomi tekniği ve plak örnekleri
- Şekil 20:** Çivi örnekleri
- Şekil 21:** Eksternal fiksator örnekleri
- Şekil 22:** Protez örnekleri
- Şekil 23:** Çivi fiksatorler
- Şekil 24:** Halka fiksator
- Şekil 25:** Eksternal tespit cihazları
- Şekil 26:** Dört temel fiksator konfigürasyonu
- Şekil 27:** Kırık iyileşme dönemleri
- Şekil 28:** Pertrokanterik fiksator
- Şekil 29:** A-B. Femur boynu'na Schanz yerleştirilmesi

- Şekil 30:** A-B. Femur diafiz'ine distal Schanz'ların yerleştirilmesi
- Şekil 31:** Cinsiyet dağılımı
- Şekil 32:** Kalçaların taraf dağılımı
- Şekil 33:** OTA sınıflamasına göre kırık tipleri
- Şekil 34:** Evans sınıflamasına göre kırık tipleri
- Şekil 35:** Foster kriterlerine göre anatomik ve fonksiyonel sonuçların yüzdelik dağılımı (%)

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Amerikan Anesteziyoloji Skoruması (ASA)

Tablo 2: Foster kriterleri

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AF	:	Atriyal Fibrilasyon
AO	:	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
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

1. GİRİŞ

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 problemlerli 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 başarı sı 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.

Internal tespitte plaklar ve intramedüller viler kullanılmaktadır. Bu yöntemin dezavantajları şunlardır; Plaklarla tespit için kırık hattının açılması gerekmektedir, intramedüller vi 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 imento 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 geşemesi 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.

Geriatrik hastaların intertrokanterik kırıklarında yüksek anestezi riskleri nedeni ile eksternal fiksatörle osteosentezin diğer metodlara göre daha avantajlı bir yöntem olduğunu düşünüyoruz. Biz de bu çalışmada eksternal fiksatör ile osteosentez yaptığımız hastaların sonuçlarını retrograd olarak değerlendirdik.

2. TARİHÇE

2.1 Konservatif Tedavi

Kalça kırıkları için konservatif tedavi Hipokrat döneminden beri denenmektedir. Kalça kırıkları ile ilgili ilk tarihsel bilgi Fransız cerrah Ambroise Pare'ye aittir. 16. yüzyılda yaşayan Pare (1510–1590) kalça kırıklarının uygun pozisyon ve istirahatle iyileşebileceklerini tarif etmiştir. 1860'da Philips, femur boyun kırıklarını femur proksimalinden ve distalinden traksiyon yaparak tedavi etmiştir.

1902'de Whitman traksiyonla redüksiyon yaparak, abdüksiyonda pelvi-pedal alçı yapmıştır.

1907'de Steinmann ve Kirschner kendi adları ile anılan çivi ve telleriyle femur distalinden iskelet traksiyonu yapmışlardır (3).

1923'de Russell diz altından askılı, harekete olanak veren, dinamik traksiyon uygulamış buna Pearson eki ve Thomas ateli ekleyerek daha kullanılabilir duruma getirmiştir.

Bohler ve Braun dizi fleksiyonda, uyluğu 45°'de tutan kururisin yaslandığı ateller üzerinde ayaktan askı ile veya femur suprakondiler ya da tibia proksimalinden geçirilen Steinmann çivisi ile traksiyon uygulamıştır.

1932'de Anderson sağlam bacadan traksiyon denemiştir. 1933'de Leadbetter femur proksimal kırıklarında kalça 90°'de fleksiyondayken traksiyondan sonra kalçayı abdüksiyon, ayağı iç rotasyona getirerek redüksiyon ve tespit yöntemi geliştirmiştir (4).

Ancak günümüzde sadece herhangi bir cerrahi girişimi kaldıramayacak, çok yaşlı ve düşkün hastalarda konservatif tedavi denenmektedir.

2.2 Cerrahi Tedavi

2.2.1 İnternal Tespit

Kalça kırıklarında ilk osteosentezi 1878'de Langenbeck Almanya'da, 1897'de Nicolaysen Amerika'da uygulamıştır (5).

1900'de Amerikalı Davis ve Da Costa marangoz vidaları ile femur boyun kırığı tespiti yapmışlardır. Femur boynuna yerleştirilen üç kanatlı çivi, hem baş ve boynu tespit ettiği, hem de rotasyonu önlediği için 1925 yılında Smith Petersen kendi ismiyle anılan plağını uygulamaya geçirmiştir (6).

1937'de Stuck ve Venable vücutta en az reaksiyon yapan vitallium alaşımını kullanmaya başladıktan sonra kalça kırıklarında bu çiviler daha çok kullanılmaya başlandı. 1930'lu yılların sonunda Amerikalı Thornton içinden Kirschner klavuz teli geçirilen kanüllü Smith Petersen çivisi ve femura yaslanan bir parça halindeki plaklı çivilerini geliştirerek trokanterik kırıklarda internal tespit yöntemini ortaya koydu. 1934 yılında Jewett Smith Petersen plağını modifiye ederek kendi ismiyle anılan sabit açılı plağını geliştirmiştir (7). Smith Petersen ve Jewett türü çivilerde kırığın kaynama sürecinde çivi, üzerinde herhangi bir kaymaya izin vermez bu da özellikle trokanterik femur kırıklarında implant yetersizliğine yol açar.

Sabit açılı plaklarla yaşanan problemler nedeniyle yeni osteosentez materyalleri geliştirilmiştir. Mc Laughlin 1947 yılında çivi ile plak arasında ayarlanabilir, açılı bir sistem geliştirmiştir. 1953'de Amerikalı Pugh iç içe kayan, teleskop çivisini geliştirmiştir.

Masie ise 1958 yılında kayan ve aynı zamanda kompresyon etkisi gösteren çiviye geliştirmiştir. Daha sonra bu çiviler Richards firması tarafından "lag" vidası eklenerek, kompresyonu sağlayan plak çivi haline getirilmiştir. Firmanın bu çivisi halen günümüzde yoğun olarak kullanılmaktadır (8).

1958'de İsviçreli Mülller'in AO'nun (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) vida ve plak serilerini ortaya koyması, kırıklarda kompresyonlu tespit görüşünü güçlendirdi, 1960'lı yıllarda ve 1970'li yılların başlarında Müller-Allgower-Villenegger ve arkadaşları AO grubu olarak dinamik

kompresyon plakları, kondil plakları, 95° açılı plaklar ve kalça için açılı plaklar kullanmaya başladılar.

Küntscher, 1966'da trokanterik ve subtrokanterik bölge kırıklarında, üst ucunu makaslama güçlerinden korumak için uzunca bıraktığı kendi intramedüller çivisini kullanmıştır. 1950'de Lezius'un tanımladığı fakat 1968'de Ender'in yeni bir görüşle uygulamaya başladığı kondilosefalik çiviler, intertrokanterik kırıklarda oldukça sık kullanılmıştır. Femur başına gelen bileşke kuvvet femur boynu medialinde bir bükülme momenti oluşturur. Moment kolunun uzun olması, bükülme momentinin de büyük olmasına neden olur. Trokanterik femur kırıklarının tedavisinde uygulanan intramedüller çiviler ile moment kolunun kısalması sağlanmıştır. Geçmişte ilk olarak Zickel çivisi 1966 yılında kullanılmaya başlanmıştır.

1984'de Russell-Taylor, 1967'deki Zickel'in sistemine benzer olarak fakat proksimalindeki çivi deliklerinden femur boynuna 6,5 mm ve 8 mm çapında iki vida yerleştirerek tespit yapmıştır. 1990'lı yıllarda Gamma çivisi kullanılmaya başlanmıştır. Gamma çivisinin komplikasyonlarının fazla olması üzerine Gamma çivisi modifiye edilerek 1996 yılında PFN (Proksimal Femoral Nail) çivileri üretilmiştir. PFN çivilerinde meydana gelebilecek olan rotasyonu engellemek için femur boynuna ikinci bir vida gönderilmiştir.

1998 yılında İMHS (İntramedullary Hip Screw), Gamma çivisi ve PFN'ye alternatif üretilmiş; ama rotasyona engel olamaması ve çivi boyunun kısa olması nedeniyle popülerize olamamıştır.

Osteoporotik hastalarda osteosentez materyalini kemik içinde daha stabil hale getirebilmek düşüncesiyle 1973 yılında Harrington instabil intertrokanterik kırıklarda çimento (Methylmethacrylate) uygulamıştır. Baş içerisinde hazırlanan tünele çimento koyulduktan sonra osteosentez materyali aynı yerden kemiğe yerleştirilmiştir (9).

2.2.2 Hemiartroplasti

Femur başının yerini alacak bir protez yapma çalışmaları 1890'lara uzanır. Önceleri altın ve platinden, fildişinden hatta şimşir ağacından yontularak yapılan protezler az sayıda denenmiştir. 1946'da Fransız Judet kardeşlerin yaptığı akrilik femur başı protezi yaygın şekilde kullanılan ilk protezdir, 1950'li yıllarda çok sayıda kullanılan protez, zamanla aşınma, kırılma ve yabancı doku reaksiyonu gibi komplikasyonların çok görülmesi nedeniyle terk edilmiştir.

Femur'un medullası içine giren sapı olan ilk madeni femur başı protezi Amerika'da Austin T. Moore tarafından kullanılmıştır. Femur proksimalinde tümör olan bir hastada ilk kullanışı yayınlandıktan sonra, 1950'lerde daha da geliştirilmiş, sapında pencere olan modeli yaygın kullanıma girmiştir. Frederick Thompson'un femur başı protezi de 1951'den sonra aynı şekilde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Her ikisinin de geliştirilmesinde maden işleme tekniğindeki ilerlemenin (kobalt, krom alaşımın döküm yapılabilmesi gibi) büyük yardımı olmuştur. Aynı yıllarda ve daha sonraları değişik tiplerde başka madeni femur başı protezleri de yapılmış, fakat başarılı olunamamıştır. Moore ve Thompson protezleri ise 1950'den beri bütün dünyada standart tedavi şekline girmiş ve değişik endikasyonlarda kullanılmışlardır fakat, zamanla parsiyel kalça protezlerinin komplikasyonlarının ortaya çıkmasıyla ve 1974 yılında Gilberty ve Bateman'ın ayrı ayrı geliştirdikleri bipolar kalça protezinin ve ayrıca total kalça protezinin geliştirilmesiyle kullanım alanı azalmıştır (10).

2.2.3 Eksternal Tespit

Eksternal fiksator ile tespit yöntemi 2500 yıl önce Hipokrat tarafından tibia kırıklarının tedavisi için kullanılmıştır (11,12). 1840 yılında Jean François Malgaigne ilk eksternal fiksator cihazını tanımlamıştır (12,13). "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 fiksatorü icat etmiştir (14). Bunu takiben çeşitli fiksatorler tasarlanmıştır.

Amerika'da 1934 yılında Roger Anderson tedavisi zor tibia kırıklarında alçı ile birleştirilmiş çivi ile transfiksasyonu tanımlamıştır. Daha sonrada tek başına transfiksasyonu tanımlamıştır. 1937 yılında Otto Stader isimli veteriner hayvanlarda kullanılan bir eksternal fiksator tanımlamıştır (15).

Biyomekanik açıdan test edilmiş bilinen ilk eksternal fiksator 1938 yılında İtalyan cerrah Della Mano tarafından tasarlanmış ve kırık tedavisinde kullanılmıştır (11,16).

2. Dünya Savaşı sırasında yaygın olarak eksternal fiksator ile tespit yöntemi 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 enfeksiyonu) artmıştır. 1943 yılında A.B.D.'nde 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 dayanıklılığı artırılmış çok düzlemli bir fiksatördür. 1970'li yıllarda eksternal fiksatöre olan ilgi artmıştır. Bu dönemde Giovanni De Bastiani dinamik aksiyel fiksatorün gelişmesine katkıda bulundu. Bu cihazda Hoffmann-Vidal cihazının eleştiri aldığı ve "psödoartroz makinesi" adını almasına neden olan distraksiyonu engellemek amacıyla Wagner' in unilateral 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 (17). Günümüzde de hibrit fiksatorler bir çok zor olguda çare oluşturmakta ve yeni türleri icat edilmektedir.

Trokanterik femur kırıklarının tedavisinde, eksternal fiksator kullanımı ile ilgili ilk yayın 1957'de A.B.D.'nde Scott tarafından yapılmıştır (18). Daha sonra yaklaşık 30 yıllık aradan sonra 1984'te De Bastiani subtrokanterik femur kırıklı bir olguya dinamik aksiyel fiksator uygulamış ve bunu yayınlamıştır (19). Milarod ve Butkoviç 1990'da bu konu ile ilgili iki yayın yapmışlardır. İlizarov belli bir sayı vermeden bu bölge kırıklarında rutin olarak eksternal fiksator uyguladığını bildirmiştir (20).

Ülkemizde trokanterik femur kırıklarında eksternal fiksator uygulaması ilk defa 1988 yılında Ankara Numune Hastanesinde Dr. Orhan Girgin tarafından yapılmış. Daha sonra Girgin bu konu ile ilgili biyomekanik çalışmalarda bulunmuştur (21,22).

Genel durum bozukluğu nedeniyle anestezi alamayan ve kanamalı bir girişimin sakıncalı olduğu hastalarda eksternal fiksator uygulamaları gündeme gelmiştir.

İntertrokanterik femur kırıklarında hastaların ileri yaşı olması nedeniyle eşlik eden sistemik hastalıkların getirdiği risklere, cerrahi tedavinin de getirdiği riskler eklendiğinde hastaların hayati tehlikesi artmaktadır. Biz bu çalışmamızda tedavi algoritmasını belirlemekten daha çok eksternal fiksator ile tedavi ettiğimiz hastaları retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçladık.

3. GENEL BİLGİLER

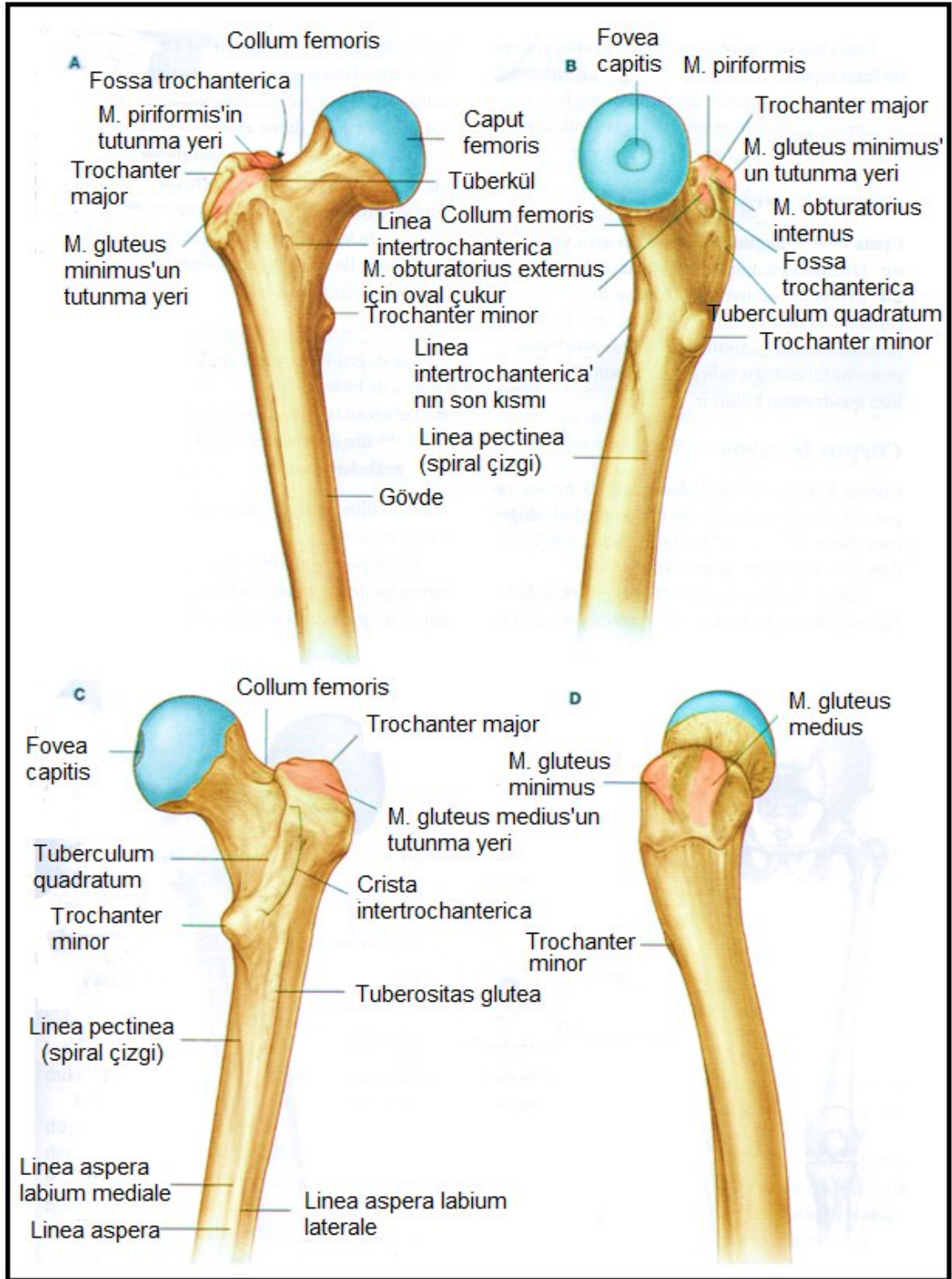
3.1 Femur Proksimalinin Anatomisi

3.1.1 Kemik Yapısı

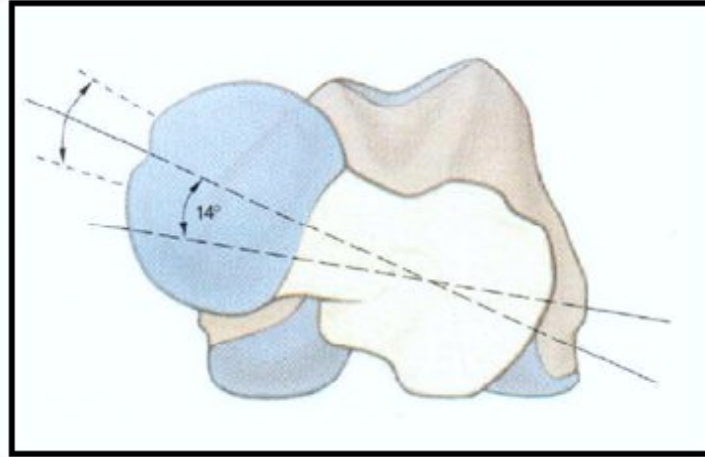
Proksimal femur, trokanter minör'ün 5 cm distaline kadar olan kısım olarak tarif edilir. Femur, vücudun en kuvvetli ve en sağlam kemiğidir. Genellikle vücut uzunluğunun $\frac{1}{4}$ 'i kadardır. Korpus, kaput, trokanter major, trokanter minör ve distal ucu olmak üzere beş merkezden kemikleşir. İlk kemikleşme, 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 (23).

Femur başı bir kürenin $\frac{2}{3}$ '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 (23) (Şekil 1).

Femur boynu, femur'un baş ve gövdesini birbirine bağlayan silindirik 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 inklınasyon 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 açılama vardır ve bu açı anteversiyon veya deklinasyon açısı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1: Sol femur'un proksimal ucu (Gray's anatomi'den) A. Önden görünüş B. Medial görünüş C. Arkadan görünüş D. Lateral görünüş



Şekil 2: Femur başı anteversiyonu (Sobotta'dan)

Trokanter major, gövdenin boyuna bağlandığı yerin hemen lateralinde femur diafiz'inden yukarı doğru uzanır. Trokanter major'ün 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 (24).

Trokanter major'ün 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 (24).

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 (24).

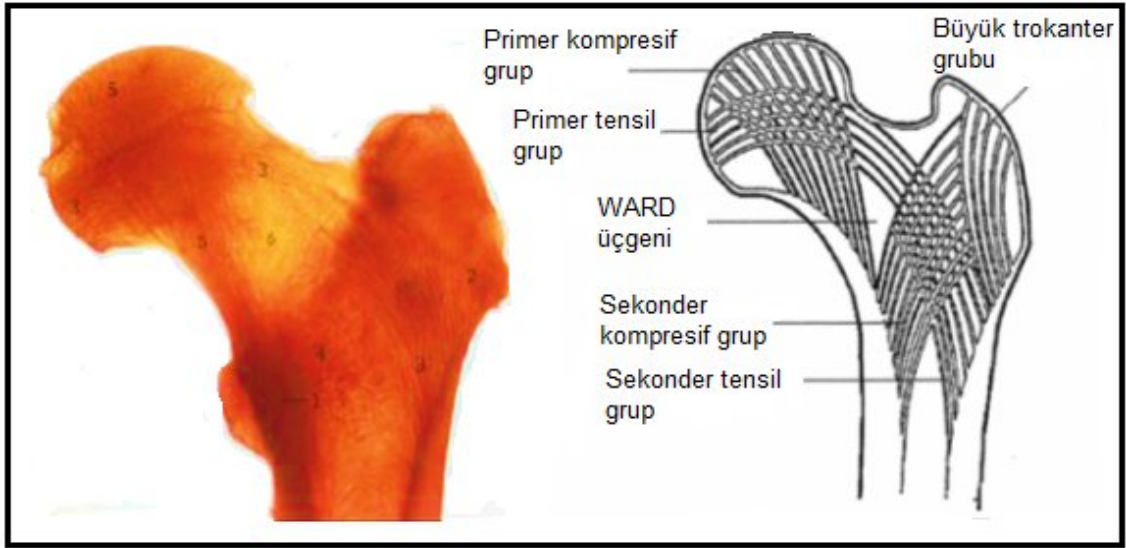
Femur diafiz'inin orta 1/3'i üçgen şeklindedir. Facies anterior, facies lateralis (posterolateralis) ve facies medialis (posteromedialis)'i birbirinden ayıran margo lateralis ve margo medialis'i bulunur. Margo posterior ise oldukça geniştir ve belirgin, yüksek bir çıkıntı (linea aspera) oluşturur.

Linea aspera, uyluk bölgesinde yer alan kasların tutunduğu major yerlerden bir tanesidir. Femur'un proksimal 1/3'inde, 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.

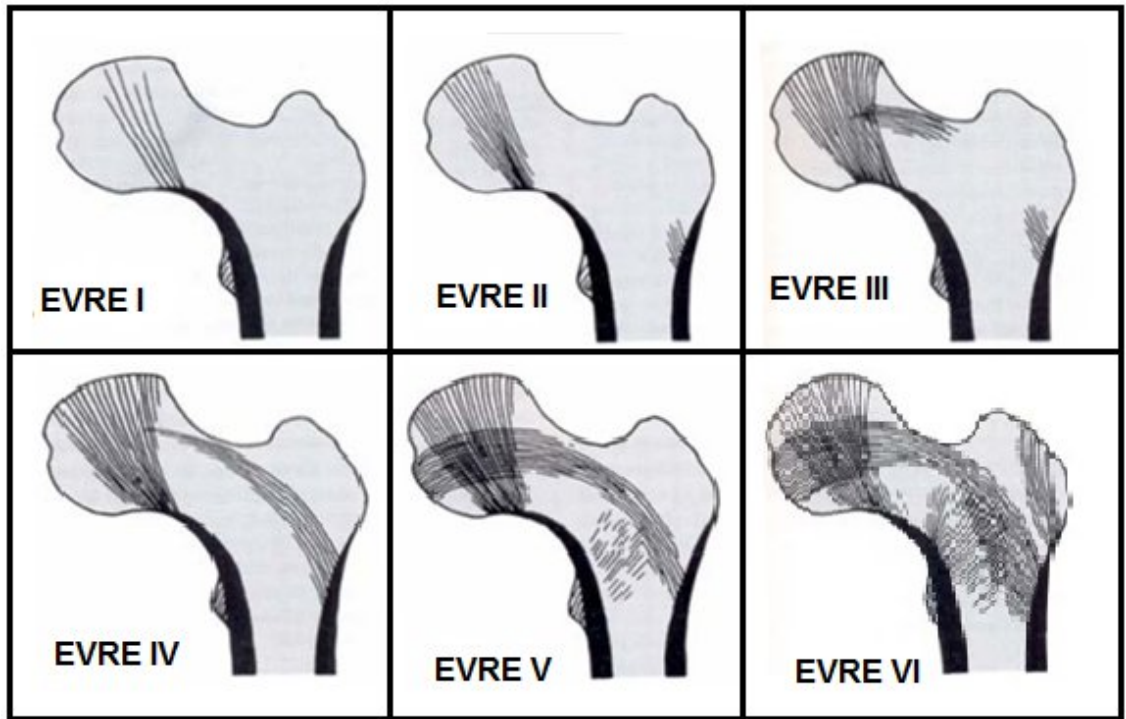
Ward, 1938 yılında ilk kez femur üst ucunda baş ve boynu destekleyen internal trabeküler sistemi tarif etmiştir. Medialde kalkardan başlayıp femur başının yük binme yüzeyine doğru ilerleyen trabeküller primer kompressif grubu, trokanter major'ün alt kısmından başlayıp başın fovea bölgesine doğru bir 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).

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.



Şekil 3: Femur üst ucunun trabeküler yapısı (Rockwood and Green's'den)

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 (31) (Şekil 4).



Şekil 4: Proksimal femur'un trabeküler yapısının osteoporoza göre sınıflandırılması (Skeletal Trauma'dan)

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.

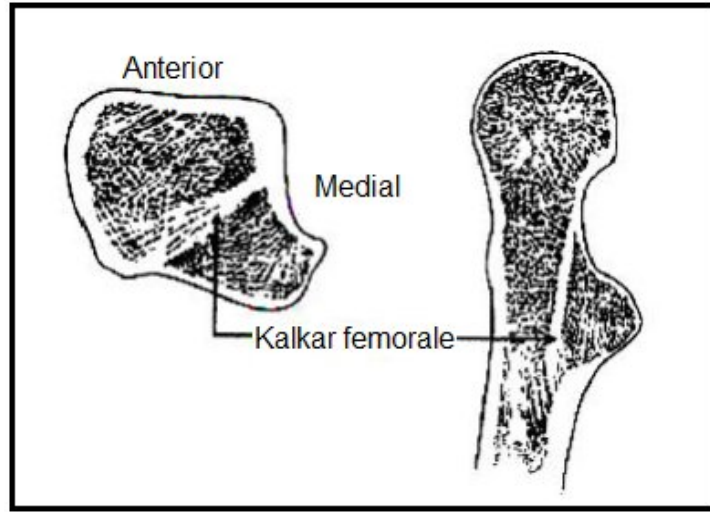
Osteoporozda tensil trabeküller, kompresif trabeküllerden daha erken kaybolur. Son yıllarda kemik mineral yoğunluğu ölçümü ile ilgili tekniklerin gelişmesiyle beraber Singh İndeksi'nin güvenilirliğini araştıran çalışmalar yapılmıştır, olumlu ve olumsuz pek çok görüş bildirilmiştir. Singh indeksi'nin geniş popülasyonların taranmasında kullanılabileceği, ancak kemik mineral yoğunluğu veya kırık riskini belirlemekte kullanılamayacağı bildirilmiştir (25).

3.1.1.1 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 (35). 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

3.1.2 Femur Proksimalinin Kanlanması

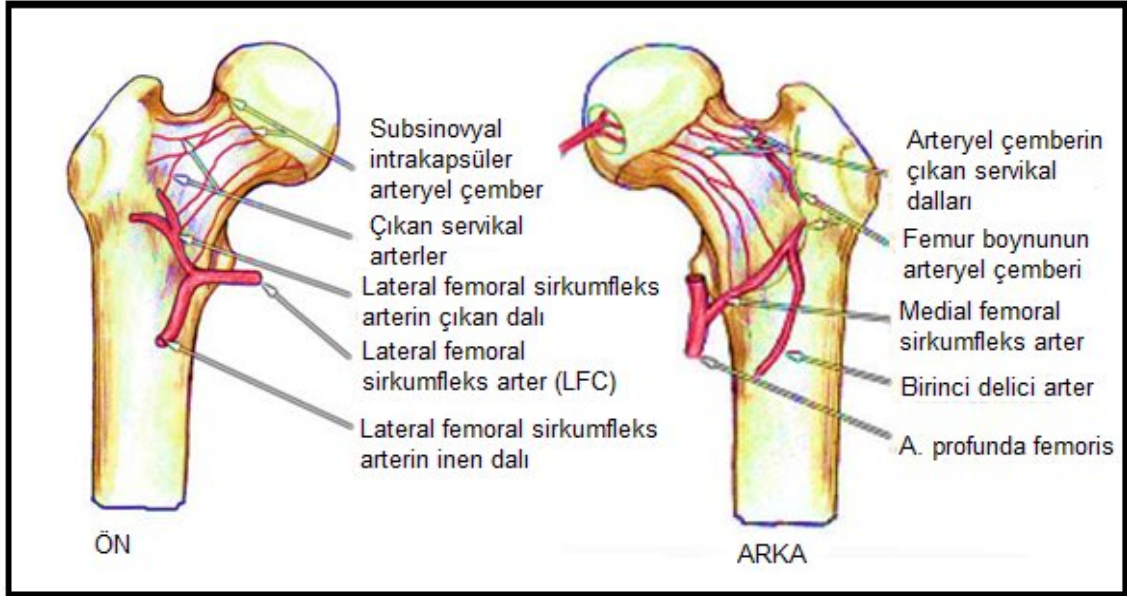
Femur boyun kırıklarından sonra karşılaşılan yüksek kaynamama ve avasküler nekroz oranı sebebiyle bu bölgenin kanlanması birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Trueta ve Harrison femur proksimalinin kanlanmasını yaptıkları baryum enjeksiyonları sonucunda göstermişlerdir. Trueta ve Harrison'un çalışmaları sonrasında anlaşıldığı üzere, başın primer kanlanması medial femoral sirkumfleks arterin terminal dalı olan lateral epifizyal arter tarafından sağlanmaktadır (26).

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 posteriorda 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. Posteriorda kapsülün orbiküler liflerinin altından geçer. Bu arterler sinovyal katlantılar ve kapsülün fibröz uzantıları altından başın kırıkdağına kadar

uzanırlar. Bu arterler retinaküler arter (Weithbrecht arteri) olarak bilinir ve femur boyun kırıklarında risk altındadır (27,30).



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 (27). Bu halka 1743'te William Hunter tarafından "circulus articuli vasculosis" olarak tanımlanmıştır (27). Subsinovyal intraartiküler halkanın adları femur başına girince epifizler 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 (27). Ligamentum teres arteri (Round ligament)

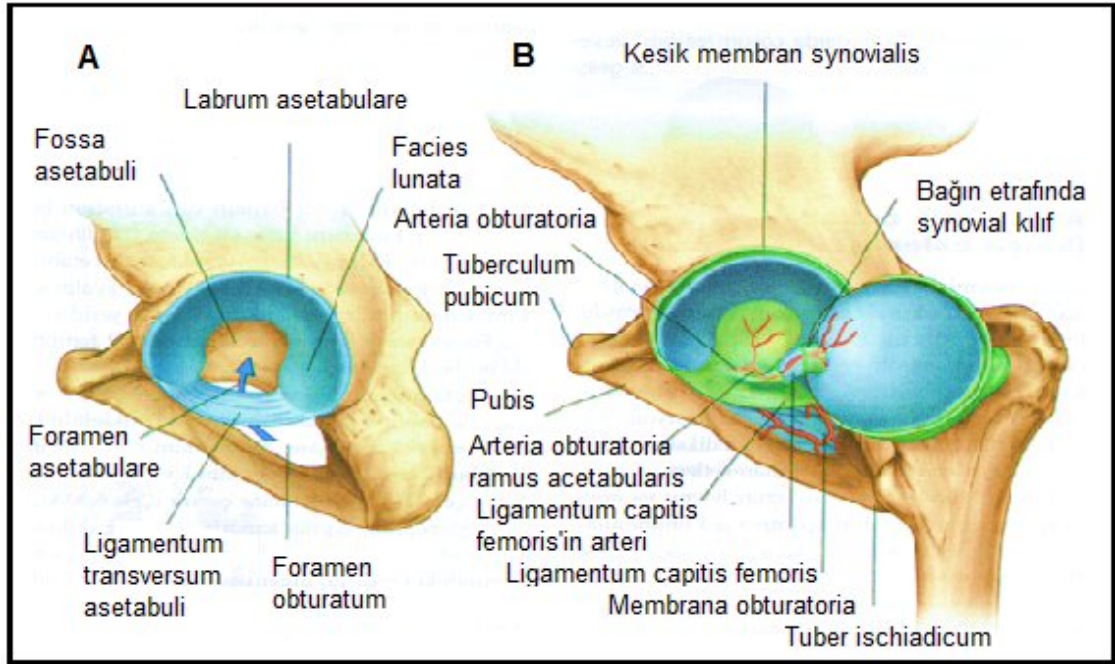
obturator veya medial femoral sirkumfleks arterin dalıdır. Literatürde bu arterin fonksiyonu için değişken veriler mevcuttur. Kanlanması iyi olan intertrokanterik bölge kırıklarında kaynama problemi olmaz. Problem stabilitenin sağlanamamasındadır.

3.2 Kalça Eklemi

Kalça eklemi, femur başı ile innominey kemiğinin asetabulum'u arasında olan sinoviyal bir eklemdir. Artikülasyon 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 eklemine 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. Eklem katılmayan fossa asetabuli gevşek bağ dokusu içerir. Facies lunata, hiyalin kırık ile kaplıdır ve üst kısmı en geniş yeridir. Fovea capitis femoris'in dışında femur başı'nda hiyalin kırık 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 (28,29). 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).

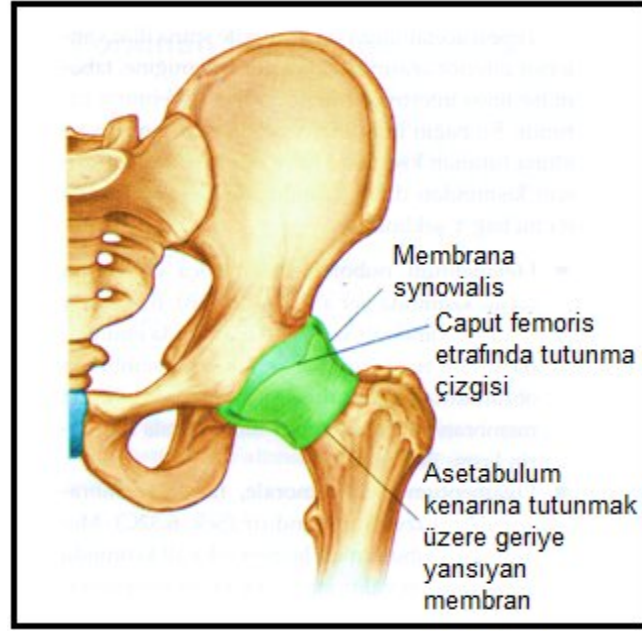


Şekil 7: Kalça eklemi A. Transvers asetabular ligament B. Femur başı ligamenti. Femur başı ligamentini gösterebilmek için asetebulum dışına laterale doğru döndürülmüş.

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 ekleminin sinoviyal membranı

3.2.1 Kalça Eklemi Bağları

3.2.1.1 Eklem Kapsülü

Yukarıda asetabulum'un kenarına, ön tarafta asetabular labrum'un dış kenarına arka tarafta ise 5-6 mm distaline tutunur. Incisura 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 (23).

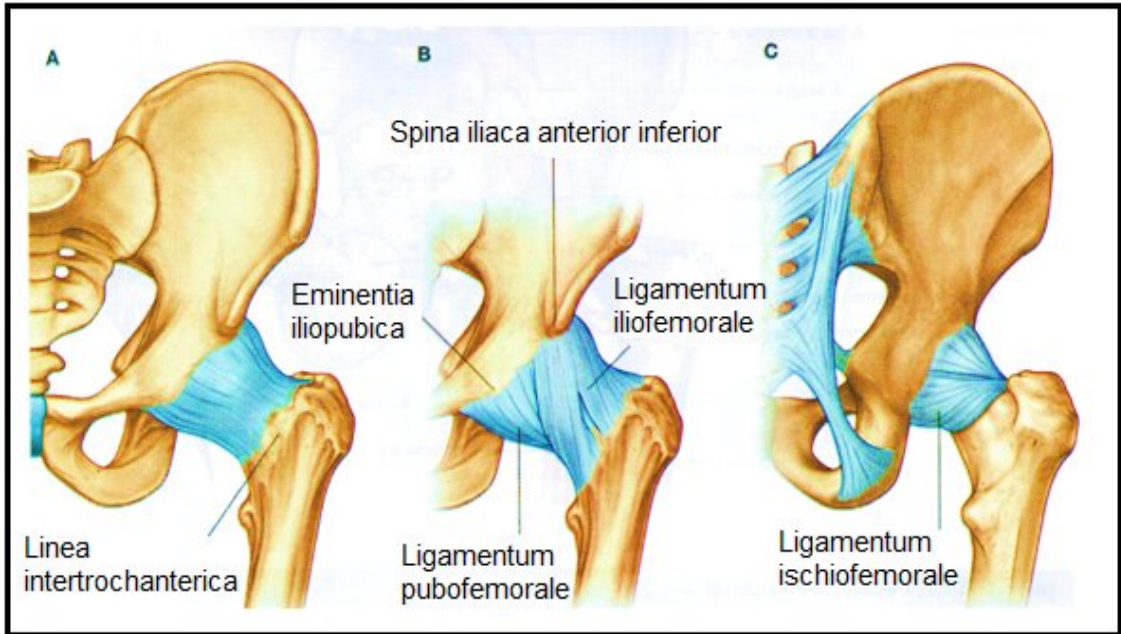
3.2.1.2 İliofemoral Ligament

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 (23) (Şekil 9).

3.2.1.3 İskiofemoral Ligament

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



Şekil 9: Kalça eklemi ve fibröz membranı ve bağları. A. Eklem kapsülünün fibröz membranı. Önden görünüm. B. İliofemoral ve pubofemoral ligament. Önden görünüm. C. İskiofemoral ligament. Arkadan görünüm.

3.2.1.4 Pubofemoral Ligament

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.

3.2.1.5 Zona Orbikularis

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.

3.2.1.6 Femur Başı Ligamenti

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

3.2.1.7 Transvers Asetabular Ligament

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

3.2.1.8 Asetabular Labrum

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

3.3 Kalça Ön Tarafındaki Kaslar

3.3.1 M. İliakus

M. İliakus, aşağı tarafta fossa iliaka'yı her iki tarafta dolduran bir kاستır. 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.

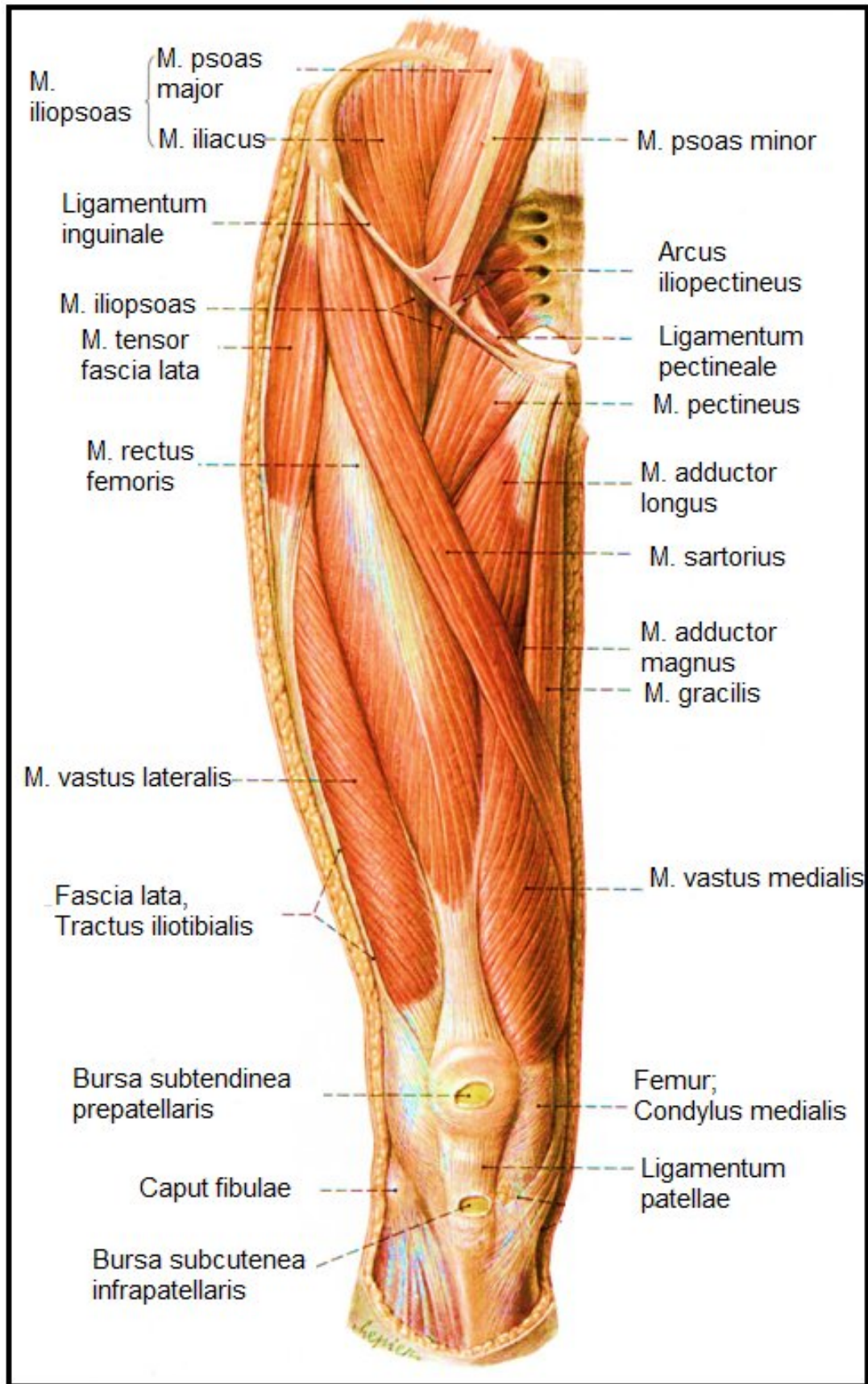
3.3.2 M. Psoas Major ve Minör

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 çıkıntılarından başlar. Pelvis kenarı boyunca aşağı doğru inen bu kas, uyluğun önüne doğru seyreder; inguinal ligament'in altından geçerek femurun trokanter minör'üne yapışır (23) (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 fleksörüdür ve L1, spinal sinirin ön dalından innerve olur (24).



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

3.4 Kalçanın Arka Tarafındaki Kaslar

3.4.1 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 ekstremitte tarafındaki pelvisin düşmesini önler. Her iki kas da superior gluteal sinir tarafından innerve edilir (24).

3.4.2 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 (24).

3.4.3 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 maksimus gibi M. tensor fasya lata'da fasya lata'nın kompartmanı içinde sarılmış durumdadır.

Trokanter major'un lateralinde iliotibial traktus M. gluteus maksimus 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 (23,24).

3.5 Uyluğun Dış Rotator Kasları

3.5.1 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 (23) (Şekil 11).

3.5.2 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.

3.5.3 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.

3.5.4 M. Gemellus Inferior

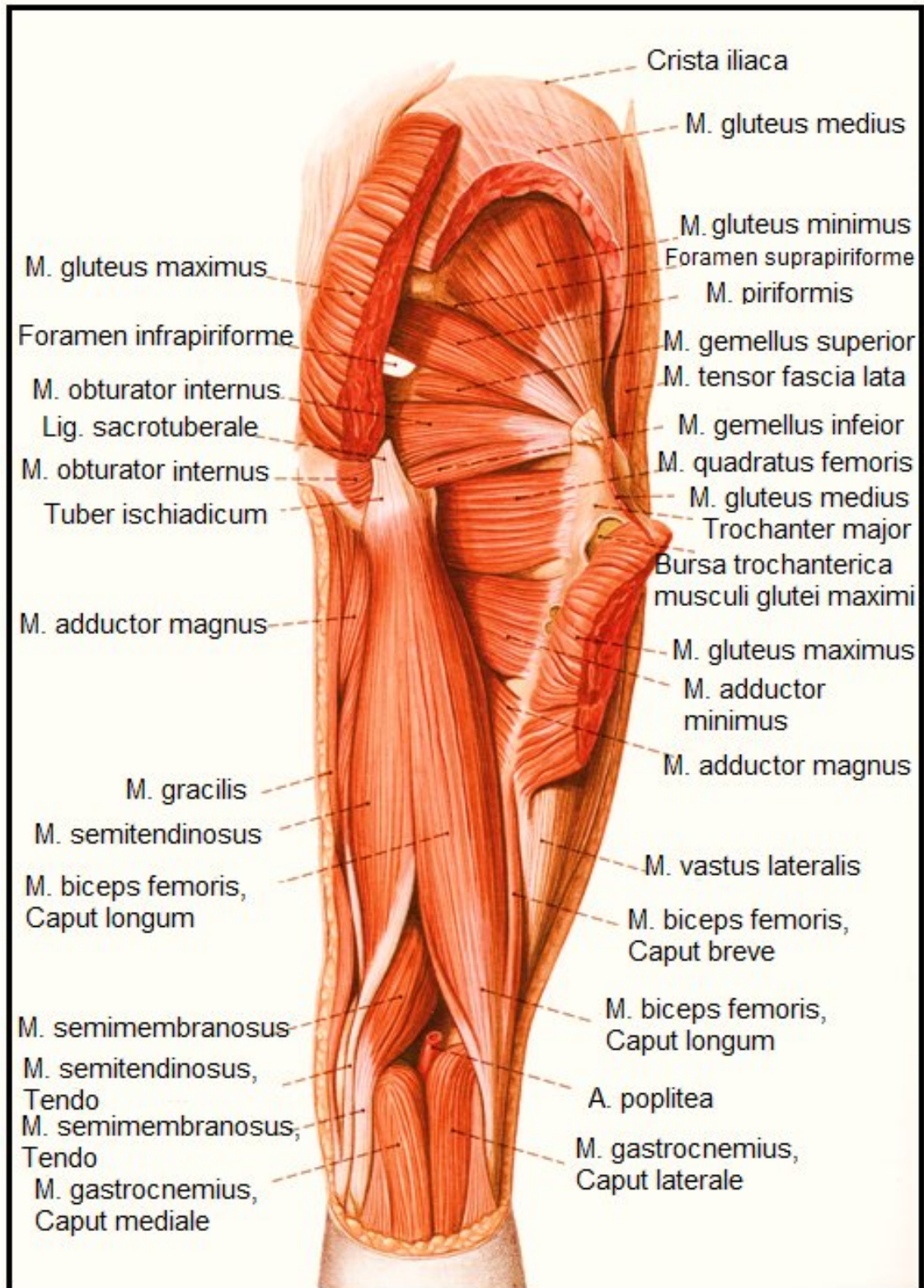
İskiadik tüberkül'den başlar, trokanter major'de sonlanır. Kalça ekleminde uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır. Kuadratus femoris tarafından innerve edilir.

3.5.5 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.

3.5.6 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.



Şekil 11: Kalça ve uyluk kasları arkadan (sağ)

3.6 Uyluğun Ön Tarafındaki Kaslar

3.6.1 M. Sartorius

Spina iliaca anterior superior'dan başlar. M. gracilis 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).

3.6.2 M. Kuadriseps Femoris

Dört kasın birleşmesinden oluşur.

3.6.2.1 M. Rektus Femoris

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

3.6.2.2 M. Vastus Lateralis

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

3.6.2.3 M. Vastus Medialis

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

3.6.2.4 M. Vastus Intermedius

Esas olarak femur'un ön ve lateral yüzünün 2/3 üst bölümü ile komşu intermüküler septum'dan başlar. M. rektus femoris'in altında seyreder (Şekil 12).

M. vastus medialis, lateralis ve intermedius distalde birleşerek kuadriseps tendonu'nu oluşturur ve patella üst polüne tutunur. Bacağın en kuvvetli ekstensörüdür. Femoral sinir tarafından innerve edilir (23,24).

3.7 Uyluğun İç Tarafındaki Kaslar

3.7.1 M. Gracilis

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

3.7.2 M. Pectineus

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

3.7.3 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).

3.7.4 M. Adduktor Brevis

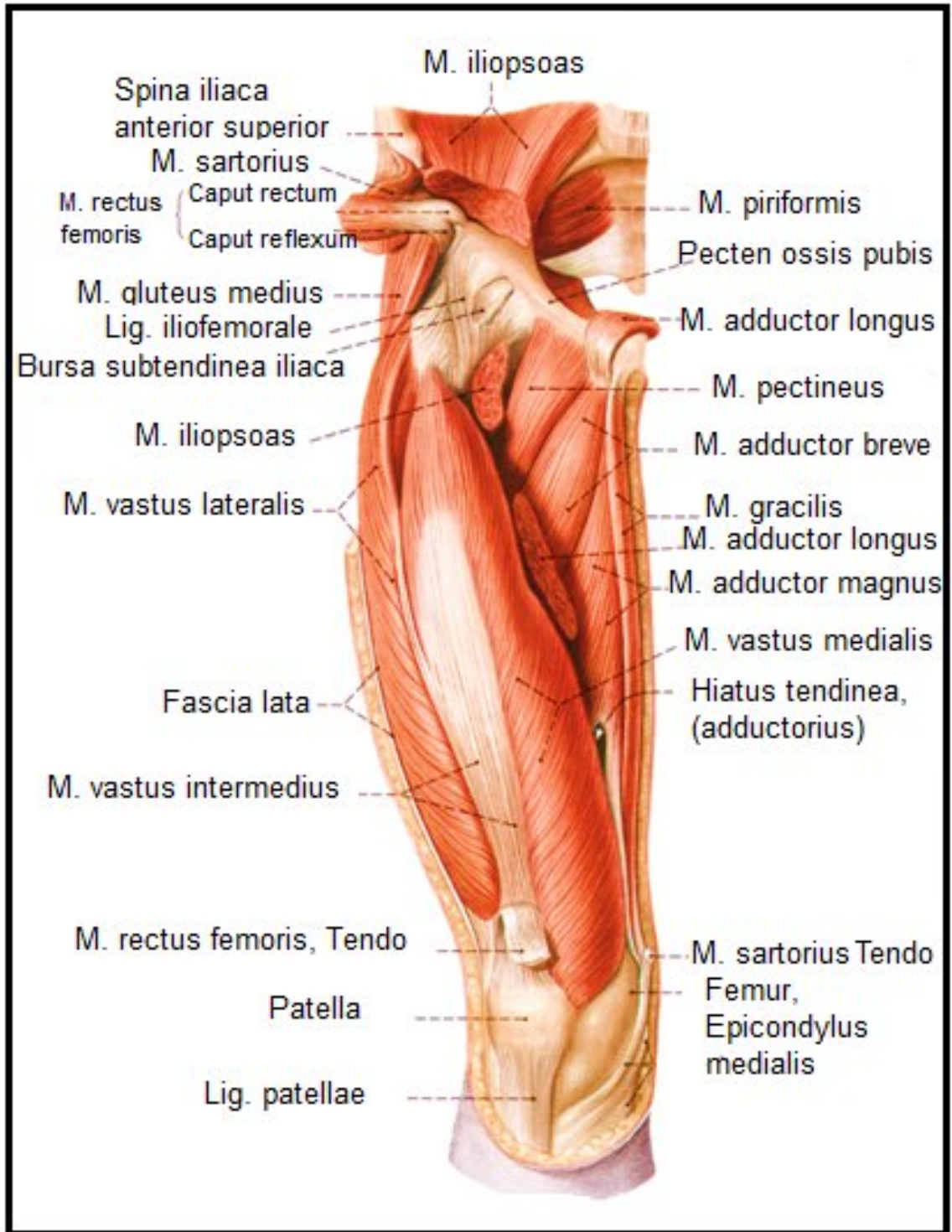
Korpus ossis pubis ve M. gracilis'in başlangıcının hemen üstünde ramus inferior ossis pubis'e tutunur. Linea aspera'nın labium mediale'sinin orta 1/3'inde sonlanır. Uyluğa adduksiyon yaptırır. Obturator sinir tarafından innerve edilir (Şekil 12).

3.7.5 M. Adduktor Magnus

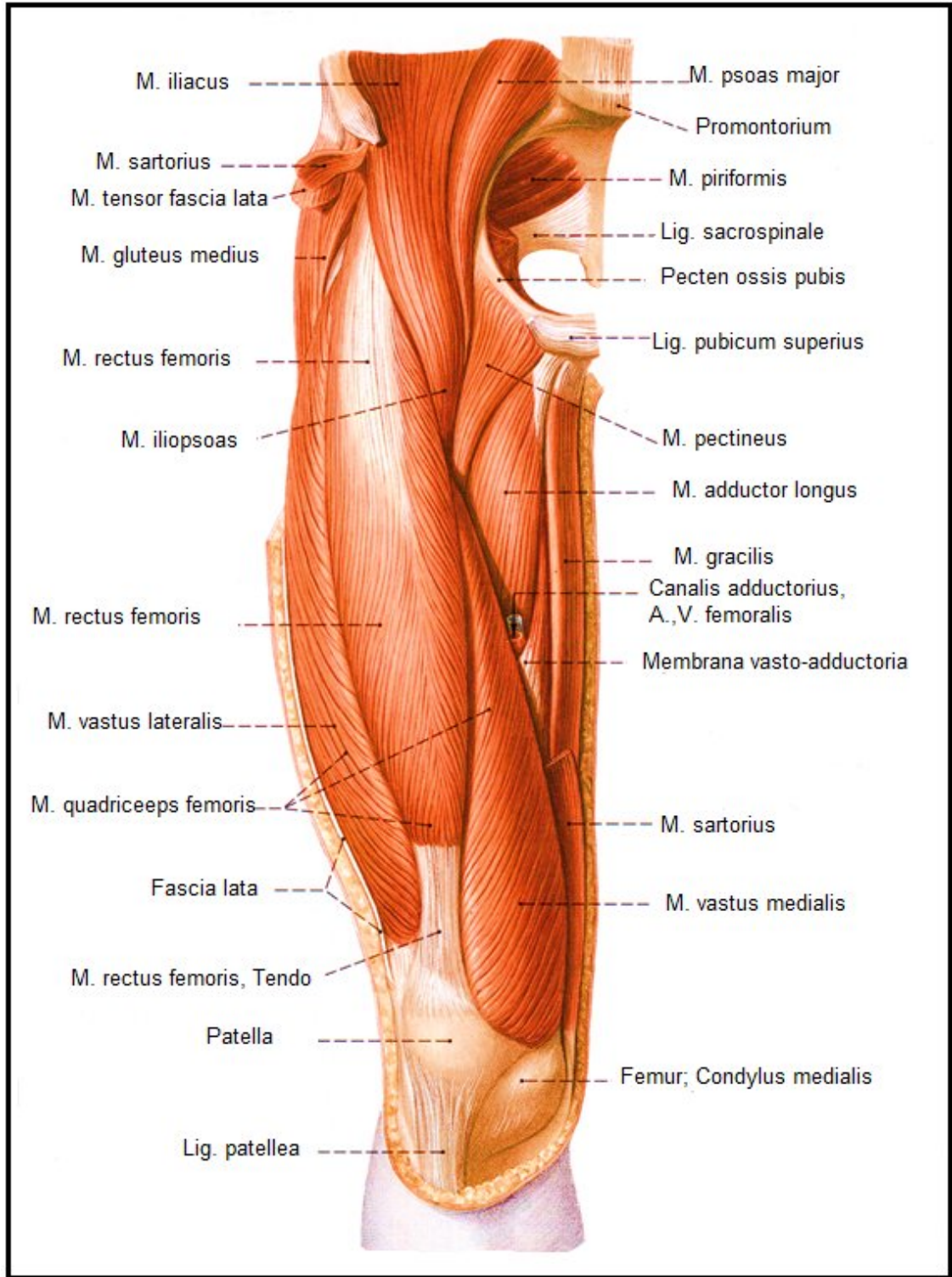
Ramus ossis iskii ve tuber iskiadikum'dan başlar, linea aspera'nın labium mediale'si boyunca yapışır. Kasın lateral bölümüne adduktor bölümü, medial bölümüne de hamstring bölümü denilir. Kalça ekleminde uyluğa adduksiyon ve iç rotasyon hareketlerini yaptırır. Kasın adduktor bölümünü obturator sinir ve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

3.7.6 M. Adduktor Minimus

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



Şekil 12: Kalça ve uyluk kasları, derin tabaka



Şekil 13: Kalça ve uyluk kasları, yüzeyel tabaka

3.8 Uyluğun Arka Tarafındaki Kaslar

3.8.1 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 (24) (Şekil 11).

3.8.2 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 (24) (Şekil 11).

3.8.3 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 (24) (Şekil 11).

3.9 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.

3.10 Kalça Eklemi Hareketleri

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

3.10.1 Sagittal Eksen

Bu eksenle 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.

3.10.2 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.

3.10.3 Vertikal Eksen

Bu ekseninde 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 eksenindeki tüm bu hareketlerin birleşmesi ile oluşan harekete de “sirkumdüksiyon” hareketi adı verilir.

3.11 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 (36).

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 (37,38). Tek kalçaya binen yük gövde ağırlığının yarısı kadar veya üçte birinden daha azdır. Normalde S5 önünden geçen vücut ağırlığı vektörü, abdüktör 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 kaldıraç kanunu prensiplerine göre;

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

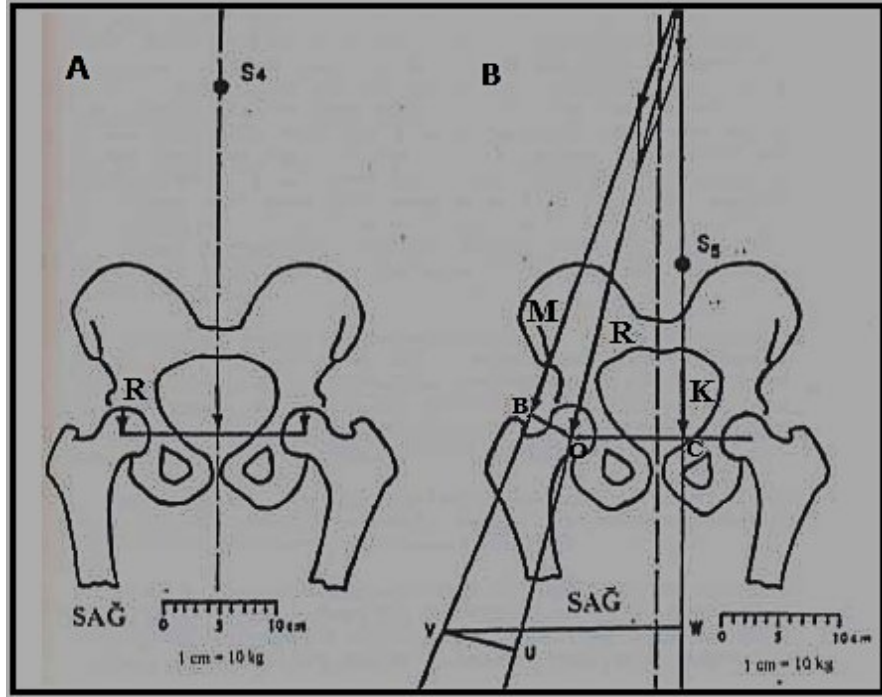
K: Vücut ağırlığı

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 boynun inferomedialine yani femoral kalkar'a yakın geçer).

OB: Abdüktör kaldıraç 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))

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

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

$$OC = 3 \times OB$$

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

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

Burada, $R = 4 \times 5 / 6 (\sim 3.4)$ vücut ağırlığıdır. Görüldüğü gibi tek kalçaya etki eden yüklerin toplamı vücut ağırlığının 3 katından fazladır.

Buradan da anlaşılabacağı 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 yönlerle 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 ekleminin biyomekaniğinde önemli yer tutar. Yürürken veya ayakta dururken femur boynu'nda oluşan makaslama kuvvetlerini kalça abdüktörü 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 instabildirler.

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 açılmasının sebebi de bu bölge

kaslarının ve yüklenmenin yarattığı kuvvetin büyük bölümünün tespit aracı tarafından karşılanmasıdır.

4. KALÇA KIRIĞI MEKANİZMASI VE GÖRÜLME SIKLIĞI

4.1 Etiyoloji

Yaş ilerledikçe gelişen osteoporoz, yürüme bozuklukları, azalmış refleks, azalmış işitme ve/veya görme yetisi veya kullanılan ilaçların etkileri nedeniyle geçirilen basit travmalar sonrasında kırık oluşumu kolaylaşmaktadır. Osteoporoz varlığında normal kemikte kırık oluşturacak kuvvetlerin 1/3'i büyüklüğünde bir kuvvet kırık oluşumu için yeterli olabilir ve genellikle instabil karakterde kırıklar meydana gelir (39).

Femur'un intertrokanterik ve boyun kırıkları kadınlarda 3 kat daha fazla görülür. 10 kalça kırığının 9'u 65 yaş üzeri kişilerde görülür. Femur boyun kırıkları ile karşılaştırıldığında intertrokanterik kırıklar daha yaşlı, evde desteğe gereksinim duyan ve medikal problemleri daha fazla olan hastalarda görülmektedir. Aitken'e göre de intertrokanterik kırıklar femur boyun kırığı gelişen hastalara göre daha yaygın osteoporozu bulunan hastalarda meydana gelmektedir (40,41).

Yaşlı hastalardaki, kalça kırıklarının %90'ı basit enerjili düşmelerle oluşmaktadır ve %70'inden fazlası ev içi basit düşmeler sonucu meydana gelmektedir. Daha genç hastalarda ise, daha yüksek enerjili travmalar kırığa neden olur. Kırığın benzer lokalizasyonlarda olmasına karşın, farkı yaratan yüksek veya düşük enerjili travma olmasıdır, zira yüksek enerjili travmalarda hem kırığın tedavisi zordur hem de komplikasyon oranı yüksektir (40,42).

Kalça kırığı bulunan 680 hastanın incelendiği bir çalışmada intertrokanterik ve femur boyun kırığı olan hastalar karşılaştırılmıştır ve sonuçta erkeklerde yaş ve kırık öncesi aktivite düzeyi açısından farklılık saptanmamıştır. Hastaların yaşları göz önüne alındığında bayanlarda femur boyun kırıklarının ortalama 78,5, intertrokanterik kırıkların da 80,8 yaşında, erkeklerde femur boyun kırıklarının ortalama 80,8, intertrokanterik kırıkların da 80,5 yaşında olduğu bulunmuştur (40).

Femur trokanterik bölge kırıkları direkt olarak bu bölgeye gelen darbelerle olabileceği gibi, özellikle yaşlı hastalarda şiddetli adele kasılmaları ve rotasyon

içeren hareketler sonucu indirekt mekanizmalarla da olabilmektedir (44). İzole trokanter minör ve major kırıkları sık değildir ve nadiren cerrahi girişim gerektirirler ve bu kırıkların patolojik kırık olma olasılığı daha yüksektir (45).

1997 yılında Gullberg ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, dünyada kalça kırığı insidansının 2025 yılında 2,6 milyon, 2050 yılında da 4,5 milyon olacağını hesaplamışlar (58). Erkeklerde %310'luk, kadınlarda da %240'lık artış öngörülmektedir. 1990 yılında tüm kalça kırıklarının %26'sı Asya'da görülmüş ve bu oranın 2025 yılında %37, 2050 yılında da % 45 olacağını tahmin ediyorlar (59).

Hagino ve arkadaşları, yaşam boyu kalça kırığı riskinin erkeklerde %5,6, kadınlarda da %20 olduğunu bulmuşlar (60). Tottori, Japonya'da 1986'dan beri kalça kırığı riskinin her iki cinsiyette de artmaya devam ettiğini söylemiş.

Danimarka'da kalça kırığı görülme sıklığı 1997'den 2006'ya %20 azalmış. Bu durum antiosteoporotik ilaçlarla açıklanamamış çünkü, sadece ilaçlara bağlı düşüşü erkeklerde %1,3, kadınlarda da %3,7 olarak bulmuşlar (61).

1998 yılında yapılan bir çalışmada ABD'de yılda 280 000 femur boyun ve intertrokanterik kırığının meydana geldiği, kalça kırığına yönelik tedavi maliyetinin osteoporoza bağlı kırıkların tedavi maliyetinin %63'ünü, genel olarak, tüm kırıkların tedavi maliyetinin ise %43'ünü oluşturduğu saptanmıştır (46). Yapılan bir diğer çalışmada kadınlarda 30 yaşından sonra, kalça kırığı insidansının her 5,6 yılda iki katına çıktığı ve 85 yaş üstü kadınlarda ise yılda %0,18'e ulaştığı saptanmıştır(47). Bunun sebebi kadınlarda postmenapozal osteoporozun daha sık görülmesi, pelvis yapılarının daha geniş olması, femur boyun-cisim açısının dar olması ve ortalama yaşam süresinin erkeklerden 5 yıl daha fazla olmasıdır (48).

ABD'de her yıl 200 000'den fazla intertrokanterik kırık geliştiği tahmin edilmektedir. Mortalite oranları %15-20 arasında seyretmektedir ve çoğunluğu 70 yaş üzerindedir. Kalça kırığı nedeniyle yatan hastalar ABD'de tüm yatan hastaların %30'unu oluşturmakta ve tahmin edilen yıllık maliyeti 10 milyar dolardır (41).

Baudoin ve arkadaşlarına göre bayanlarda 60 yaş sonrasında femur boyun kırıklarının intertrokanterik kırıklara oranı giderek azalmaktadır (49). İkinci defa kalça kırığı geçiren hastanın kırık tipi ile daha önceden kırılan kalçasının kırık tipi arasında ilişki olabileceği de belirtilmiştir. Boston'a göre %83 oranında aynı tip kırık olma ihtimali bulunmaktadır (50).

Kalça kırıklarının en fazla beyaz yaşlı kadınları etkilediği, zenci bayanlarda oranın daha az olduğu saptanmıştır (5). Düşmenin yaş ile olan ilişkisini göz önüne alırsak, örneğin 65 yaşında olan bir insan düşerken ellerini öne doğru açma ve elinin üzerine düşme şansı daha fazladır ancak 85 yaşındaki bir insan genellikle daha yavaş hareket eder ve dengesini kaybedince genellikle yan tarafına bükülerek kalçasının üzerine doğru düşer.

Yaşlılarda kalça kırığının oluşmasını kolaylaştıran bazı faktörler vardır. Yaşlı insanlar refleksleri zayıflamış ve yavaşlamış olduğundan, düşerlerken bir yere tutunamayabilir veya ellerini öne doğru açarak kendilerini koruyamayabilirler. Ayrıca kalça etrafındaki ciltaltı yağ dokusu ve yumuşak dokular azalmıştır, etkiyen travmanın enerjisini absorbe edecek tampon etkisini göstermez. Bu sebeplerle düşme sırasında darbenin kalçaya direkt etkimesi kolaylaşır ve gelen kuvvetler sıklıkla kemiğin tolere edebileceği düzeyden fazladır (51). Özellikle osteoporotik hastalarda kırığı kolaylaştıran risk faktörleri olarak bayan olmak, ileri yaş, demans, kötü sağlık durumu, östrojen eksikliği, sigara kullanımı, alkol, inaktif yaşam tarzı, yetersiz kalsiyum alımı gibi durumlar sayılabilir (40,52).

Bir çalışmada protein-kalori malnutrisyonu ve vitamin D eksikliğinin mortalite ve iyileşme için ciddi risk faktörü olduğunu bulmuşlar. Foster albümini 3'ün altında olan hastalarda %70, 3 ve üzerinde olan hastalarda da %18 mortalite oranı bildirmiş (62). Vitamin D eksikliği bu yaşlı hasta grubunda, diyetteki değişiklikler ve güneşiğine yetersiz maruz kaldıkları için epidemik olarak görüldüğünden kalça kırığı ile gelen yaşlı hastaların hepsine 50 000 IU D vitamini yapılmasını öneriyorlar (63).

Dik pozisyondan düşmek kalça kırığı oluşması için gerekli olan enerjinin 16 katını açığa çıkarsa da ileri yaştaki bayanların düşmelerinin %5 ile

%10'unda kırık olduğu ve bunlardan %2'sinin kalça kırığı ile olduğu saptanmıştır (57).

Cummings'e göre basit bir düşüşün kalça kırığı olmasında 4 faktör etkilidir (51):

1. Kalça ve civarına direkt kuvvet etki edecek şekilde düşmesi,
2. Koruyucu reflekslerin yetersiz olması,
3. Lokal şok absorbe edicilerin (kalça çevresi yağ ve kas) yetersizliği,
4. Kemik dayanıklılığındaki yetersizlik.

Kırığın felçli ekstremitelerde normale göre daha çok görülmesi o tarafta reflekslerin daha az aktif olması ve adalelerin koruyucu etkilerinin azalması ile açıklanmaktadır. Ayrıca, yaş arttıkça çok parçalı, stabil olmayan kırık insidansıda artmaktadır.

4.2 Klinik Tanı ve Radyolojik Değerlendirme

Acil servise travma anamnezi ile başvuran bir hastada hızlı ve doğru tanı esas amaç olmalıdır. Hikâye, travmanın şekli, hastanın yaşı ve hastanın klinik görünümü bize yol gösterici olabilir. Örneğin genç bir hastada koşma sonrası ani bir kalça ağrısı kalça çevresinde bir avulsiyon kırığını düşündürmelidir. Yaşlı bir hastada ise kalça kırığının basit düşme sonucu oluşabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Kalça travması nedeni ile gelen yaşlı hasta aksi ispat edilene kadar kalça kırığı olarak kabul edilmelidir. Kapsül dışı kırıklarda dış rotasyon kapsül içi kırıklara göre daha fazladır. Kapsül dışı olanlarda kırık bölgesinde ekimoz ve ağrı daha fazladır. Kapsül dışı olanlarda ağrı trokanter major bölgesinde olduğu halde, kapsül içi olanlarda ise kalça ön yüzüne (skarpa üçgenine) ve dize yayılır (3). Düşme sonucu acil servise getirilen yaşlı bir hastanın ekstremitesinde kısalık, dış rotasyon ve adduksiyon postürü olması kalça kırığı için tipiktir (5). İntertrokanterik kırıklar ekstrakapsüler olduklarından geç dönemde ekimoz görülür.

Femur trokanterik bölge kırıklarında, kırık bölgesine yaklaşık üç üniteye kadar kanama olur. Yaşlı hastalarda bu kayıp çoğunlukla dehidratasyona, bu da hemokonsantrasyona sebebiyet verir. Hemodinamik stabiliteyi düzenlemek için

uygulanen dikkatsiz tedaviler kardiyovasküler yüklenmeyi birden arttırabilir. Bunlar da mevcut morbidite ve mortaliteyi arttırır.

İntertrokanterik kırıklar, kırık ve kanama yüzeyi daha geniş olduğu ve sıklıkla parçalı kırık içerdiği için, femur boyun kırıklarına göre daha ağırlıdır. İntertrokanterik kırıklar ortopedik açıdan gerçek bir acil durum değildir ancak kısa zaman içerisinde tedavi edilmelidir. Hastanın ameliyata hazır olmasını ve ameliyatı tolere edebilmesini sağlamak gereklidir (41,53).

Preoperatif gecikmenin hasta mortalitesi üzerine etkisi konusu halen net değildir. Yaşlı hastalardaki ilave birçok medikal problem preoperatif dönemde 12-24 saat süreyle değerlendirmeye tabi tutulmalarını gerektirmektedir. Genel tıbbi durumun düzeltildikten sonra opere edilmesi daha avantajlı olsa da ilave gecikmeler tolere edilemez. Zuckerman ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 3 günden fazla gecikmede mortalite 2 kat artmaktadır. Mc Guire 2 günden önceki fiksasyonla 2 günden sonraki fiksasyon arasında mortalite bakımından %15 artış bulmuştur (41).

Kenzora ve Shultz'a göre ameliyat öncesinde tüm medikal problemlerin stabilize edilmesi kalça kırığında başarıyı arttırmaktadır (54). Radyolojik değerlendirmede standart anterior-posterior (AP) ve lateral grafler 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 radyografler 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 24 saatten az zaman geçmesine rağmen kırıklı hastalarda sintigrafinin sensitivitesini %93 saptamışlardır (55).

Kalça kırığı olan hastalarda genel sistemik değerlendirme mutlaka yapılmalıdır. Akciğer grafisi, elektrokardiyografi, tam kan sayımı, kan biyokimyası, kanama ve pıhtılaşma zamanı tetkikleri yapılmalıdır. Gerekirse ilgili branşlardan konsültasyon istenmelidir.

4.3 İntertrokanterik Kırıklarda Sınıflandırma

İntertrokanterik kırıkların sınıflandırılması anatomik repozisyon, tedavi yöntemi, ameliyat sonrası rehabilitasyon ve prognoz açısından önemlidir (33,45,59). İntertrokanterik kırıklardan sonra olan komplikasyonlar düşünüldüğünde sınıflandırma yönteminin iyi ve yeterli olması gereklidir. Geçmişte yapılan çalışmalarda Cleveland, Kennedy, Petersen hiçbir sınıflama yapmamış iken, Hafner, Rasmussen ve Wade kırıkları deplase olan ve olmayan olarak iki ayrı gruba ayırmıştır. Ender ise kırıkların oluş mekanizmalarına göre ayırım yapmıştır (3,5,44).

Sınıflandırma sistemi öncelikle stabilite yönünden ve anatomik repozisyonu elde edebilme olasılığına dair bilgi içermeli ve tesbit sonrası oluşabilecek repozisyon kaybını tahmin edebilmemizi sağlamalıdır. Steen Jensen 1980 yılında 234 hasta üzerinde farklı sınıflandırmaları karşılaştırdığı bir çalışma yapmıştır (64). Çalışmanın sonucunda Evans sınıflandırmasının değişik intertrokanterik kırık tiplerinde anatomik repozisyonun sağlanması açısından en güvenilir olduğu gösterilmiştir. Evans Tip IA ve IB stabil, Tip IC, ID ve Tip II instabil kırık tipleridir. Evans Tip IA ve IB kırıkların % 94 oranında AP ve lateral planda repoze edilebildiği, Evans Tip IC'de %33, Evans Tip ID'de % 21, Evans Tip II'nin ise ancak %8 olguda her iki planda da repozisyonunun sağlanabildiği gösterilmiştir. Bu çerçevede, yapılan internal tesbit sonrasında her iki plandaki repozisyon kaybı oranları Evans IA ve IB'de % 9, Evans IC'de % 58, Evans ID'de % 61 ve Evans II'de ise %80 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan anlaşılabileceği üzere, özellikle instabil ve çok parçalı olan kırıklarda ve osteoporotik yaşlılarda osteosentez sonrasında oluşabilecek komplikasyonların göz önüne alınması gereklidir.

4.3.1 Primer Deplasman Derecesine Göre

Tip I: Deplase olan

Tip II: Deplase olmayan

4.3.2 Kırığın Stabilitesine Göre

Tip I: Medial korteks devamlılığı var

Tip II: Medial korteks devamlılığı yok

4.3.3 Boyd ve Griffin Sınıflandırması (1949)

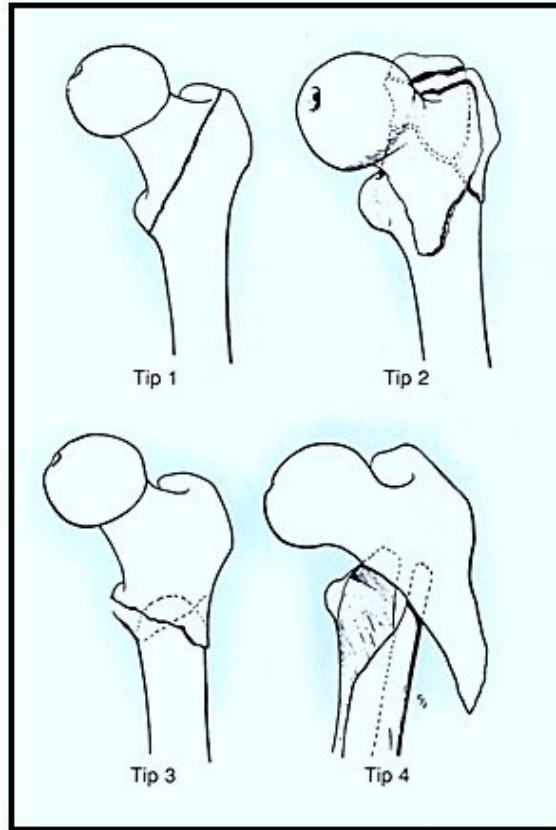
Tip I: Trokanter major'dan minora kadar intertrokanterik çizgi boyunca kırıktır. Redüksiyon basittir ve sonuçlar tatminkardır (33,65) (Şekil 15).

Tip II: Ana fragmanın intertrokanterik çizgi üzerinde olduğu ve kortekste çoklu kırıkların bulunduğu parçalı kırıklardır. Redüksiyon zordur. Özelliği olan bir durumda yalnızca lateral grafide görülebilen koronal plan kırıklarıdır.

Tip III: Subtrokanterik olarak adlandırılabilen femur cisminin proksimal ucu ile minör arasındaki kırıklardır. Redüksiyonu zordur ve ameliyat sırasında ve iyileşme döneminde komplikasyon oranı yüksektir.

Tip IV: Trokanterik bölge ve proksimal cismi içine alan, biri genellikle AP grafide görülmeyen, sagittal planda olmak üzere en az iki planda kırık vardır. Açık redüksiyon internal fiksasyon yapıldığı durumlarda cisimdeki spiral, oblik ya da kelebek fragmanlı kırık nedeniyle iki planlı tespit gerekir.

Boyd ve Griffin'in serilerinde en zor tedavi edilen kırıklar, tüm trokanterik kırıkların sadece üçte birini teşkil eden tip 3 ve 4 kırıklardır.



Şekil 15: Boyd ve Griffin sınıflandırması (Campbell's)

4.3.4 Evans Sınıflandırması (1949)

Kırığın yönüne göre yapılır (66) (Şekil 16).

Tip I: Trokanter minor ve major arasında uzanırlar ve 4'e ayrılırlar.

A-Deplase olmamış iki parçalı kırık

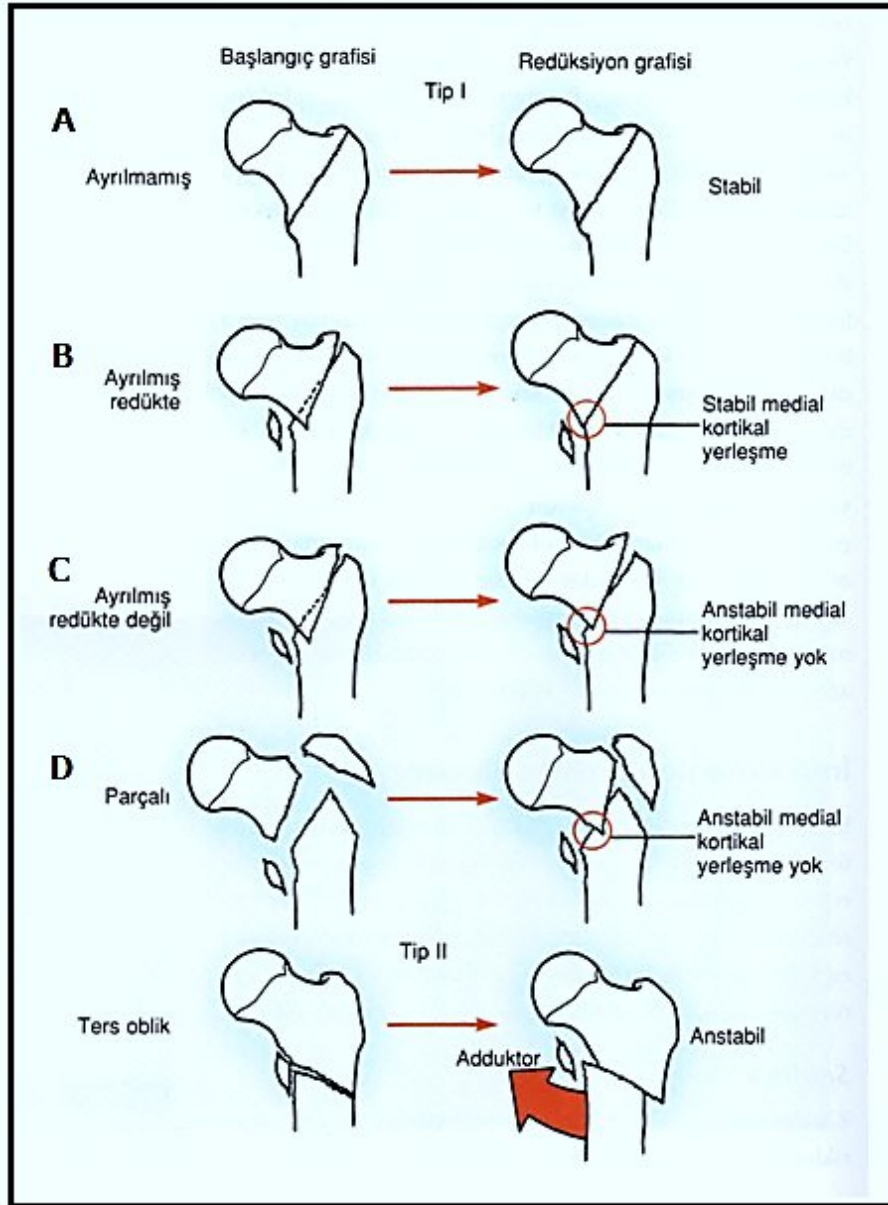
B-Deplase olmuş iki parçalı kırık

C-Trokanter minörün kırıldığı üç parçalı kırık

D-Trokanter minor ve majorun kırıldığı dört parçalı kırık

Tip II: Trokanter minorden uzanan ters oblik kırıktır.

Evans'a göre Tip IA ve IB stabil Tip IC, ID ve Tip II instabildir.



Şekil 16: Evans sınıflandırması (Campbell's)

4.3.5 Ender Sınıflandırması (1970)

Tip I: Eversiyon kırıkları (64)

Tip II: İmpaksiyon, inversiyon ve adduksiyon kırıklarıdır

Tip III: Diatrokanterik kırıklar (ters oblik kırık sayılabilirler)

4.3.6 Tronzo Sınıflandırması (1973)

Tip I: İnkomplet kırık yalnız trokanter major kırılmıştır (64)

Tip II: Bir miktar deplasmanın olabileceği, posterior duvarın sağlam olduğu, stabil kırık

Tip III: Parçalıdır, boyundan gelen ucu medullaya saplıdır, trokanter minör kırıktır, instabildir

Tip IV: Tip 3'e benzer ama büyük trokanter tamamen ayrılmıştır

Tip V: Boynun altındaki sivri parça medulla dışındadır, fragmanlar arası teleskop yoktur

Tip VI: Ters oblik kırıktır, femur cismi mediale deplasedir

4.3.7 Modifiye Evans (Jensen) Sınıflandırması (1980)

Tip I: Stabil, iki parçalı kırıklar (Evans IA ve IB)

Tip II: Tek planda zor repoze olan kırıklar (Evans IC ve ID)

Tip III: İki planda da zor repoze olan kırıklar (Evans Tip II)

4.3.8 Orthopaedic Trauma Association (OTA)'ın Alfano-nerik Sınıflandırması (1996)

31-A1 Basit pertrokanterik (40) (Şekil 17)

31-A1.1 İntertrokanterik çizgi boyunca

31-A1.2 Trokanter majora uzanan

31-A1.3 Trokanter minörün altında

31-A2 Parçalı pertrokanterik

31-A2.1 Tek ara fragmanlı

31-A2.2 Multipl ara fragmanlı

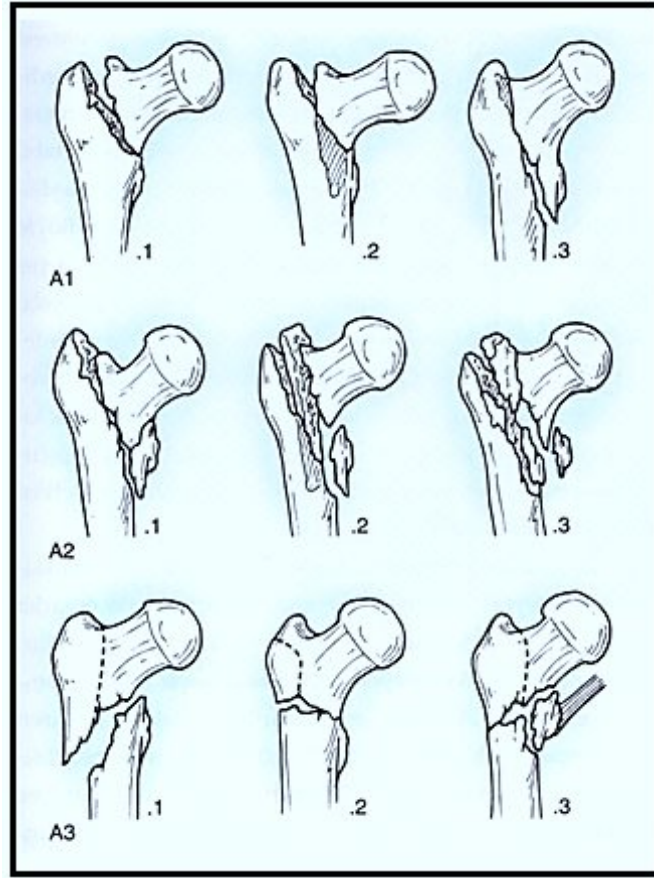
31-A2.3 Trokanter minorün 1cm'den fazla altına uzanan

31-A3 Ters oblik intertrokanterik

31-A3.1 Basit oblik

31-A3.2 Basit transvers

3 1 -A3.3 Çok parçalı



Şekil 17: AO/OTA sınıflandırması

4.4 İntertrokanterik Femur Kırıklarında Tedavi Seçenekleri

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 (42).

4.4.1 Konservatif Tedavi

İntertrokanterik femur kırıklarındaki internal fiksasyon yöntemleri ilk olarak 1930 ve 1940 yıllarında tarif edilmiştir. Bu yıllarda en sık uygulanan yöntem iskelet traksiyonu şeklindeki konservatif yöntemdir. 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 (67,68,69,70).

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 (47) 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 (23).

4.4.2 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; sağlık sorunları dışında ameliyatın 48 saatten fazla geciktirilmesinin mortalite riskini yaklaşık 10 kat arttırdığını belirtmektedir (27).

Cerrahi tedavinin başarısı, fikse edilen kırığın stabilitesine bağlıdır. Kaufer tarafından özetlendiği üzere kırık-implant birleşiminin stabilitesi 5 ana faktörden oluşur (5):

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 (72).

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 bulunduğunu ve ASA sınıflamasının subjektif olduğunu belirterek, kalça kırıklarının cerrahi sonrası mortalite riskini belirlemek için daha uygun skorlama sistemine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir (71).

Günümüzde hastalar anestezi ve ameliyat riski açısından ASA'ya göre değerlendirilmektedir (73). Buna göre sınıflandırma aşağıdaki Tablo 1'de olduğu şekildedir;

Tablo 1: Amerikan Anesteziyoloji Skorlaması (ASA)

Sınıf	Tanım
1	Sağlıklı hasta. (Örneğin inguinal herni dışında sağlıklı hasta)
2	Hafif sistemik hastalıkları olan hasta. (Örneğin kronik bronşit, orta düzeyde obezite, kontrol edilen diyabet, hipertansiyon)
3	Ciddi sistemik hastalığı olan ancak hayatı kısıtlanmayan hasta. (Örneğin anginalı koroner arter hastalığı, insüline bağımlı diyabet, morbit obezite)
4	Hayatı sürekli kısıtlayan, ciddi sistemik hastalık. (Örneğin organik kalp hastalığı, kalp yetmezliği, anstabil angina, ileri pulmoner, hepatik ve renal yetmezlik)
5	Ölmek üzere olan, 24 saat içerisinde ameliyat olsa da olmasa da yaşaması beklenmeyen hasta. (Örneğin rüptüre olmuş aort anevrizması)
Acil (E)	Fiziksel durumu herhangi bir durumda olan, ancak acil ameliyat edilmesi gerekli olan hastadır.

4.4.2.1 Osteosentez Yöntemleri

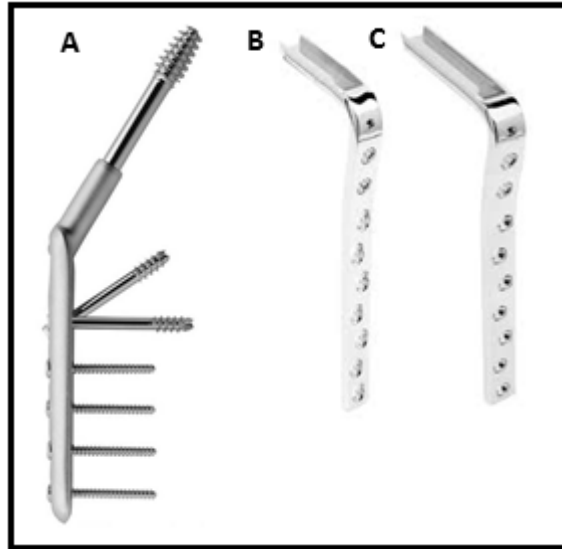
İntertrokanterik femur kırıklarında uygulanan yöntem ve araçlar 6 ana grupta ele alınmaktadır (67);

- Açılı plaklar
 - Sabit açılı plaklar (Jewett, AO, Holt)
 - Değişken açılı plaklar (Mc Laughlin plağı)
- Kayıcı kompresyon vidalı plaklar (Richards plağı)
- Osteotomi ve plak-vida ile osteosentez (Pugh, Massie)
- İntramedüller çiviler (Kondilosefalik [Ender] çiviler, Gamma çivisi, PFN, İMHS, PFN-A [Proksimal Femoral Nail Antirotation] gibi)
- Kemik çimentosu ile güçlendirilmiş osteosentez
- Kapalı redüksiyon – eksternal tespit

4.4.2.1.1 Açılı Plaklar

İntertrokanterik femur kırıklarında uygulanan internal fiksasyon yöntemleri tarihsel bir gelişim göstermişlerdir. İlk uygulamalarda Seen, Nicolaysen ve Smith-Petersen kendi geliştirdikleri çivileri kullanmışlardır (74). İlerleyen yıllarda bu çivi uygulamaları geliştirilerek lateral plaklar eklenmiştir.

Thornton (1937) ve Jewett (1941) bu çivilere lateralden plak ekleyerek ilk açılı plak uygulamalarını yapmışlardır. Bu plakların açıları 135° , 140° ve 150° arasında değişmektedir. Plakların içerisinde de hareketli olmalarına göre farklılıklar vardır. Thornton ve Mc Laughlin plağı hareketli iken Jewett ve Mittermaier plağı ise sabit açılıdır. Mc Laughlin (1947) plağında çivi ile plak arasında ameliyat sırasında açısı ayarlanabilen bir düzenecek mevcuttur. AO grubunun intertrokanterik kırıklar için geliştirdiği 90° ve 130° sabit açılı plakları günümüzde halen kullanılmaktadır (Şekil 18B-C).



Şekil 18: Plak örnekleri A. Dinamik kompresyon vidası (Richards) B-C. Sabit açılı AO plakları

Sabit açılı plaklarda femur başı'na penetrasyon olmaması için ameliyat esnasında anatomik bir redüksiyon ve uygun teknikte çivinin gönderilmesi gereklidir. İnstabil intertrokanterik kırıklarda sabit açılı plakların kullanılması sonrasında fiksasyon başarısızlığı gelişebilmektedir (68). Yapılan bir meta

analiz çalışmasında, konu ile ilgili 14 yayın gözden geçirilmiştir ve sabit açılı plakların instabil kırıklarda implant kırılması, kaynamama ve ek cerrahi girişim yönünden yüksek risk taşıdığı gösterilmiştir.(75).

Sabit açılı plaklarda oluşabilecek implant yetmezliği instabil kırıklarda %20–50 oranlarına kadar ulaşabilmektedir (42).

4.4.2.1.2 Kayıcı Kompresyon Vidalı Plaklar

1950'li yıllarda Pugh kayan bir çivi geliştirmiştir, daha sonra ise Massie açılabilir değişiklikler yaparak, kayan çivili plak geliştirmiştir. 1955 yılında Schumpelick ve Jantsen "sliding-screw" tanımını yapmışlar ve kullanmışlardır. 1970 yıllarında ise Richards firması tarafından, hem kayma hem de dinamik kompresyon özelliği olan ve Richards çivisi adı verilen bir çivi geliştirilmiştir (Resim 2). Bu çivinin özelliği, kayarak kırık sahasında kompresyon etkisi gösteriyor olmasıdır (76). 1991 yılında Robert Medoff çift düzlemli kayma (biaxial sliding) mekanizması olan çivi geliştirmiştir ki, bu sistem iki kompresyon vidalı bir sistemdir (42) (Şekil 19B).

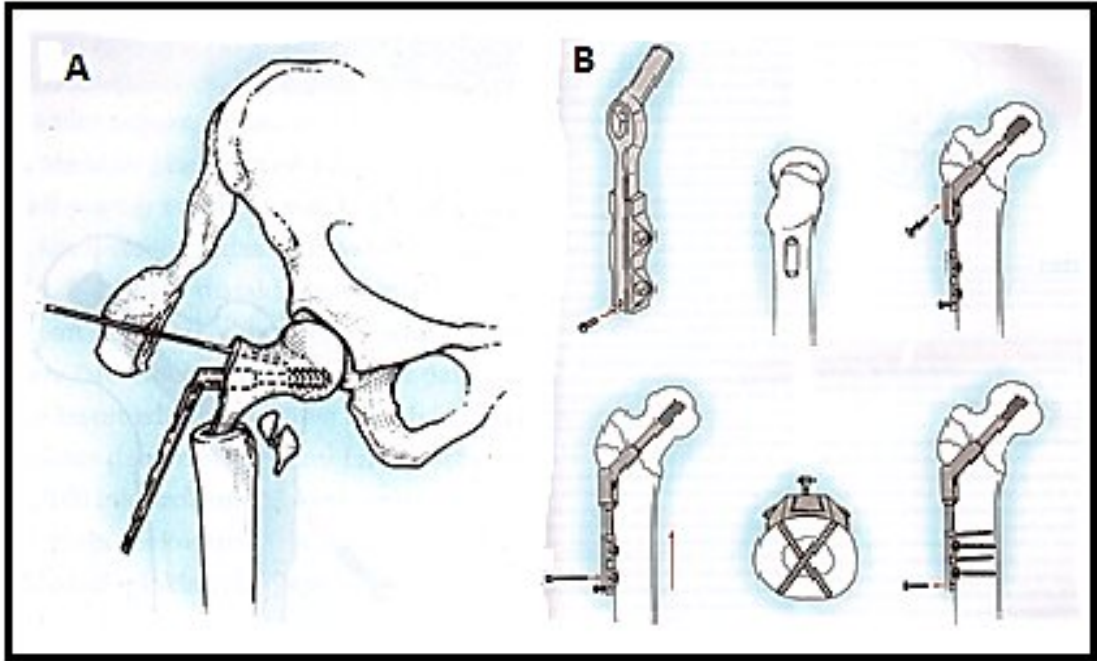
Günümüzde intertrokanterik kırıkların tedavisinde dinamik kompresyon yapabilen kalça çivileri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çivilerin sabit açılı çivilere göre birçok avantajları bulunmaktadır. Sabit açılı çiviler femur başı'na ve diafiz'ine tesbit edildiği için, ameliyat sonrası dönemde kırık hatları arasında çökme ve kompresyona izin vermemektedir. Bunun sonucunda ise plağın asetabulum'a penetrasyonu, özellikle instabil kırıklarda önlenemez hale gelmektedir. Dinamik çivilerde çökme ve kompresyon sonrasında kırık bölgesinde stabil konum sağlanır, plağa etkileyen kuvvetlerin moment kolu kısılır ve özellikle kaynamanın da başlamasıyla plağa gelen yük aşamalı olarak azalır.

Bu mekanizma ve süreç çerçevesinde implant ile ilgili sorunların azaldığı saptanmıştır (40,69,77).

4.4.2.1.3 Osteotomi ve Plak-Vida ile Osteosentez

1917 yılında Koch femur medialinde, trokanter minör çevresine gelen büyük kompresif güçlerden bahsetmiştir. Trokanter minör'ü de ilgilendiren instabil kırıklarda, bu bölgedeki posteromedial mekanik desteğin kaybından ötürü yük iletimi iyi olmayacağından, kullanılan osteosentez materyaline de büyük yükler etki etmektedir.

Dimon ve Hughston 1967'de, Sarmiento ve Williams'da 1970'de osteotomi yaparak kırığın daha stabil hale getirilebileceğini belirtmişlerdir (42,78,79) (Şekil 19).



Şekil 19: Osteotomi tekniği ve plak örnekleri A. Dimon ve Hughston metoduyla internal tespit B. Medoff plağı tekniği

Medial kaydırma (deplasman) osteotomisinde proksimal fragmanın ucunun distal fragmanın medüller kanalı içine yerleştirilmesi sonucunda daha stabil bir konum sağlanır. Ayrıca varus yönündeki moment kolu da kısaldığından medial stabilitenin artmasına katkıda bulunur. Dimon ve Hughston yaptıkları osteotomilerde Jewett çivisini kullanmışlardır (33,40,65,78). Bacak 10° kadar abduksiyonda ve nötral rotasyonda tesbit edilir. Abduksiyon 30°'yi aştığı zaman

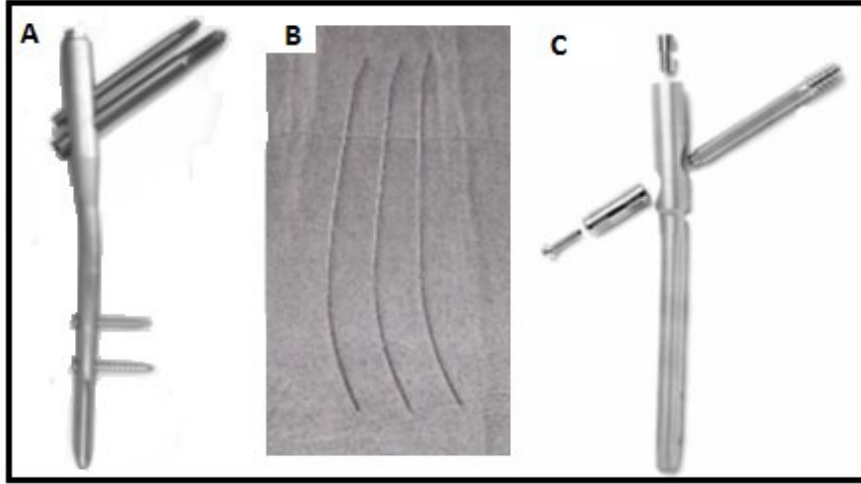
medialde açılma meydana gelmektedir (65). Bu yöntemle bacak boyunda kısalma meydana gelmektedir ancak proksimal fragmanın valgus pozisyonuna getirilmesi ile bu sorun çözülebilmektedir. Sarmiento proksimal fragmanda oblik bir valgus osteotomisi önermiştir. Distal osteotomi çizgisi ise femur şaftı ile yaklaşık 45°'lik bir açılanma yapmaktadır. Sarmiento yönteminde çivi proksimal fragmana 90°'lik bir açı ile gönderilir ve plak uygulandıktan sonra femur proksimali ve şaftı arasında toplam 135°'lik bir açı meydana gelmiş olur (45). Dimon ve Hughston 65 hastaya uyguladıkları medial kaydırma osteotomisi ile %8 komplikasyon oranı saptamışlardır. Anatomik olarak çivilenen hastalarda ise bu oranın %51 olduğunu belirtmişlerdir (78).

Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar anatomik redüksiyonun kayıcı çiviler ile yapıldığında, medial deplasman osteotomisine göre kalkar bölgesine anlamlı olarak daha yüksek kompresyon sağladığı ve lateraldeki plak üzerine etkiyen germe kuvvetini anlamlı boyutta azalttığını göstermiştir (45,80,81,82).

4.4.2.1.4 İntramedüller Çiviler

Proksimal femur kırıklarında intramedüller çiviler Küntscher, Lezius ve Zickel tarafından tarif edilmiştir. Daha sonra Ender tarafından elastik kondilosefalik çivileme yöntemi tarif edilmiştir. Bu yöntemde 4,5 mm çapındaki elastik çivilerin medial femoral kondilden uygulanması ile kalça kırığı tedavi edilebilmektedir (44) (Şekil 20).

Ender yönteminin kırık bölgesi açılmadığı için düşük enfeksiyon oranı, kan kaybının az olması, kısa ameliyat süresi, erken yük verme ve hastanede kalış süresinin kısa olması gibi avantajları mevcuttur. Yaşlı, genel durumu bozuk, ağır bir cerrahi girişimi kaldıramayacak olan hastalarda Ender çivileri kullanılabilir. Ancak Ender çivileri özellikle instabil intertrokanterik kırıklarda kullanıldığında implant yetmezliği ve yeniden ameliyat gereksinimi oldukça yüksektir. Yayınlarda %8'den %19'lara varan oranlarda implant problemleri ile karşılaşıldığı bildirilmiş (35).



Şekil 20: Çivi örnekleri A. PFN B. Ender çivisi C. İMHS

Kayıcı tipteki çivilerin instabil kırıklarda olan avantajlarını intramedüller fiksasyonun avantajlarıyla birleştirmek ve moment kolunu kısaltmak amacıyla Gamma intramedüller çivileri geliştirilmiştir (Resim 4). Bu çiviler sefalomedüller tipte olup, antegrad uygulanırlar. Günümüzde en sık kullanılanlar proksimalde femur boynu'na giden iki vida içeren ve Recon çivisi adı verilen intramedüller çivi ve vidasında kompresyon yapma özelliği olan Gamma çivisidir. Bu çiviler ile proksimal fragmanın aşırı teleskop özelliği de önlenabilmektedir (83). Özellikle Evans Tip 2 ters oblik kırık türlerinde bazı uygulama zorlukları bulunmaktadır. Bu kırıklar intertrokanterik ve subtrokanterik kırık kombinasyonu olarak değerlendirilebilir. Açılı çivi uygulaması sonucu impaksiyonun zor olması nedeniyle implant yetersizlikleri meydana gelebilmektedir. Ters oblik kırıklarda intramedüller çivi uygulamaları ile ilgili başarılı sonuçlar bildirilmiştir (48,84,85).

Ameliyat esnasında kanamanın az olması, cerrahi kesinin küçük olması, erken yük verebilme avantajlarından dolayı Gamma çivisinin kullanımı son yıllarda artmıştır (86). İlk yayınlarda başarı oranı yüksek verilmekle birlikte ameliyat sırasında ve ameliyat sonrasında gelişen komplikasyonlar sonucunda yeni bir arayış içine girilmiş ve İMHS çivisi üretilmiştir. İMHS, Gamma çivisine yüksek benzerlik göstermesi nedeni ile pek tercih edilmemiştir.

4.4.2.1.5 Kemik Çimentosu ile Güçlendirilmiş Osteosentez

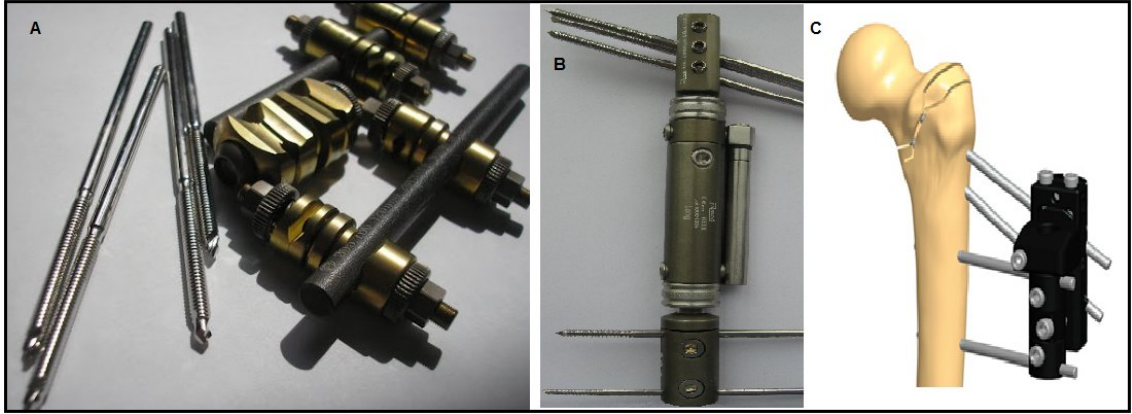
İnstabil intertrokanterik kırıklarda ameliyat sırası ve ameliyat sonrası dönemde kullanılan implanta bağlı çeşitli komplikasyonlarla karşılaşılabilir. Bunlardan en önemlileri çivinin femur başı'nı delmesi ve asetabulum'a penetre olması veya kırılmasıdır. Harrington 1975 yılında yayınlanan yazısında instabil kırıklarda polimetilmetakrilat kullanılmasını önermiştir (9). Sıvı kemik çimentosu korteks lateralinden başa doğru açılan kanala itilir ve daha sonra başa giden vida çimentonun içine yerleştirilir ancak bu sırada çimento kırık fragmanlar arasına girmemelidir. Kemik çimentosu kırık hatları arasında kalacak olursa, kaynama problemlerine yol açmaktadır (9,65).

İnstabil kırıklarda kompresif kalça çivileri uygulandıktan sonra haftalar içinde kırık hattında impaksiyon olmaktadır. Aşırı olan impaksiyon sonucu hasta ağrı hisseder ve abduktör mekanizmanın bozulmasına bağlı kalça fonksiyonları da kötüleşir. Polimetilmetakrilat kullanımı ile bu problemler azaltılabilmektedir ve uygulanacak çivinin stabilizasyonu artarak iyi bir fonksiyonel sonuç ortaya çıkabilmektedir (87).

4.4.2.1.6 Eksternal Tespit

Genel durumu ağır, kanamalı ve uzun süreli ameliyatı kaldıramayacak durumda olan hastaları konservatif tedavi komplikasyonlarından korumak, hastanın hareketini ve bakımını kolaylaştırmak için intertrokanterik femur kırıklarında eksternal tespit önerilmektedir.

Eksternal fiksator uygulamasının çok az kanamalı olması, kırık hematomunun korunması, biyolojik bir tespit olması, uygulama süresinin kısa olması, lokal anestezi ile yapılabilmesi, erken harekete izin vermesi, hastanede yatış süresini kısaltması, enfeksiyon riskinin az olması gibi avantajları vardır. Bunun yanında internal fiksasyon kadar stabil olmaması, instabil kırıklarda ameliyat sonrası dönemde redüksiyon kaybı olması gibi dezavantajları da vardır (88,89) (Şekil 21).



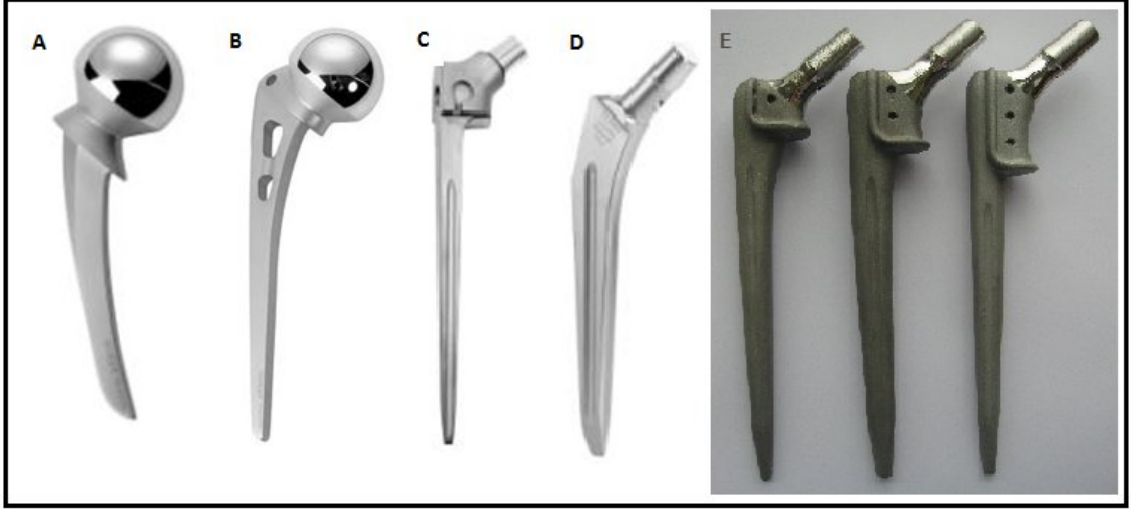
Şekil 21: Eksternal fiksator örnekleri A. AO fiksatorü B. Kübik başlı fiksator C. Kısa trokanterik fiksator

4.4.2.2 Artroplastik Yöntemler

Yaşlı ve osteoporotik hastalarda instabil intertrokanterik kırıklardan sonra osteosentez materyallerinde problemler ve erken yük vermemeye bağlı çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yaşlı hastalar parsiyel yük vermede sorunlar yaşamaktadırlar. Tam yük vermeye başlasalar dahi, hasarlı olan alt ekstremitelerine yüklenmekten korkmakta ve aktivitelerini kısıtlamaktadırlar (90).

1970'li yıllarda osteosentez sorunları düşünülerek instabil intertrokanterik femur kırıklarında primer tedavi olarak parsiyel kalça protezi kullanılması fikri ortaya atılmıştır. Bu yıllarda Stern ve Goldstein Leinbach protezini kullanmışlardır. Sık kullanılan parsiyel protezlerden olan Leinbach protezi baş boyun açısı 135 derece olan, iki değişik sap uzunluğu bulunan ve medialde prizmatik çıkıntısı olan bir protez türüdür. Baş çapı 34 ile 52 mm arasında değişmektedir (91). Leinbach türü parsiyel protezlerin revizyonlarında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca asetabulum'a etki ederek zamanla aşınmaya neden olmaktadır. Yine aynı yıllarda bipolar protezler kullanılmaya başlanmıştır. Bu protezde baş üç ayrı parçadan oluşmuştur, aralarında polietilen parça vardır ve en dıştaki metal kısım asetabulum çapına uyacak şekildedir. Bu üç parça arasındaki hareketlilik asetabulum'a olan yüklenmeyi azaltır ve kırıldak aşınmasını önler. Bu protezlerin diğer bir önemli avantajları da, ileride total

proteze dönüştürülebilmeleridir. Bu yöntemle femoral sap yerinde bırakılır, polietilen ve metal komponent değiştirilir (93) (Şekil 22).



Şekil 22: Protez örnekleri A. Thompson protezi B. Austin Moore protezi C. Leinbach protezi D. Straight protez E. Kalkar destekli protezler

İntertrokanterik femur kırıklarının tedavisinde primer olarak total kalça protezi de yapılmaktadır, özellikle de kalça artrozunun eşlik ettiği vakalarda tercih edilmektedir. Yapılan bir çalışmada, instabil intertrokanterik femur kırıklarında total kalça protezi ve bipolar protez yapılan hastalar değerlendirilmiştir. Sonuçta total kalça protezinde görülen kalça çıkığı oranının anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (92).

Günümüzde instabil kırıklarda kalkarı replase eden protezler de kullanılmaktadır. Ancak bu protezlerin uygulanması için daha büyük bir cerrahi girişim gereklidir ve uygulayacak cerrahların protezin özelliklerini daha iyi bilmeleri gerekmektedir (90). Uygulanan parsiyel protez sonucunda hasta ameliyattan hemen sonraki günlerde tam yük vererek yürümektedir ve buna bağlı olarak tromboflebit, pulmoner emboli, yatak yarası, pnömoni ve ikinci bir operasyon ihtimali azalmaktadır (53).

5. EKSTERNAL FİKSATÖR HAKKINDA GENEL BİLGİLER

5.1 Eksternal Fiksator Biyomekaniği

Eksternal fiksatorlerle ilgili bir çok çalışma yapılmasına rağmen çok çeşitli fiksatorler olması nedeniyle biyomekanik özellikleri ile ilgili standart görüş birliği yoktur (94). 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. Çivilerin büyüklüğü, sayısı, çiviler arası mesafe, çivilerin 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 (94). Çivide yivli bölüm ve yiv geçiş zonu çivinin güçsüz bölümüdür. Yiv geçiş bölgesi kemik yüzeyinde ise stres artışı olur.

Geniş çivi gövdesinin proksimal korteksten geçmesi, çivilemenin 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 (95).

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

Wu ve arkadaşları çok rijit (6 çivi) ve az rijit (4 çivi) unilateral eksternal fiksator 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 klemples eksternal fiksator stabilitesinde etkilidir. Karbon fiber rotlar paslanmaz çelik tüplerden %15 daha serttir. Ancak yapılan biyomekanik çalışmalar karbon fiber rotlarla yapılan eksternal fiksatorlerin paslanmaz çelik tüplerle yapılan eksternal fiksatorlerin

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 fiksator sertliğini artırır. Çift rot kullanılması da eksternal fiksator sertliğini artırır (94,95,96). Klempler; rot ile çivileri birbirine sıkı sıkıya bağlar. Klempin tutmasında yetersizlik mevcut ise çivi hareket eder ve çivi kemik birleşim yerindeki hareket nedeniyle eksternal fiksator rijiditesi azalır.

5.2 Eksternal Fiksator Tipleri

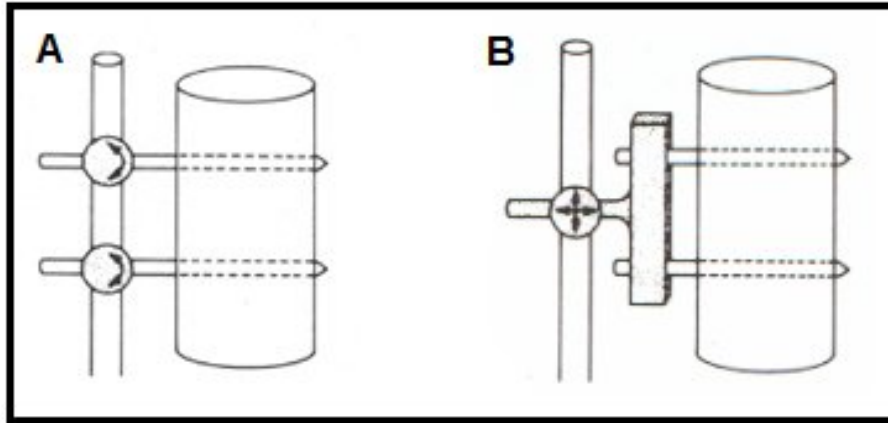
Ekstrenal fiksatorler, teller veya çiviler şeklinde kemiğe tutturulan parçalar, eklemler ve longitudinal desteklerden oluşur. Behrens, eksternal fiksatorleri çivi ve halka fiksatorler olarak 2 gruba ayırmıştır (15,96).

A) Çivi fiksatorler: Bu da kendi içinde 2 altgruba ayrılır (Şekil 23).

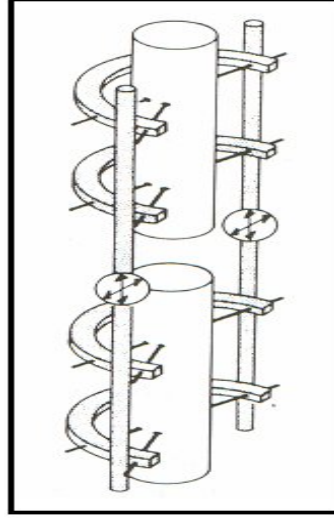
1) Basit fiksator

2) Klemp fiksator

B) Halka fiksatorler (Şekil 24).



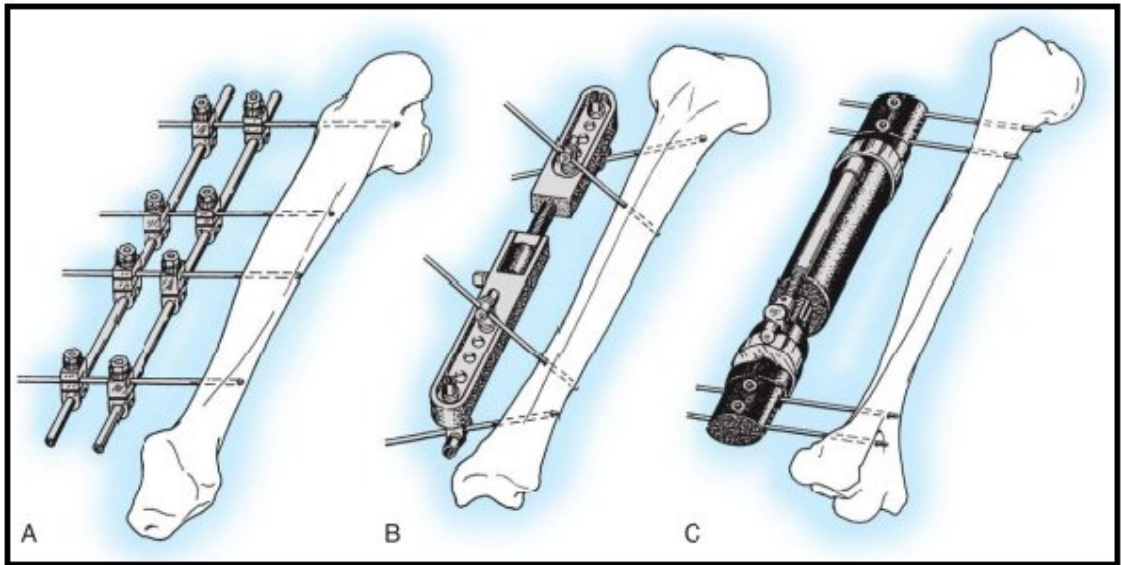
Şekil 23: Çivi fiksatorler A. Basit çivi fiksator B. Klemp fiksator



Şekil 24: Halka fiksator

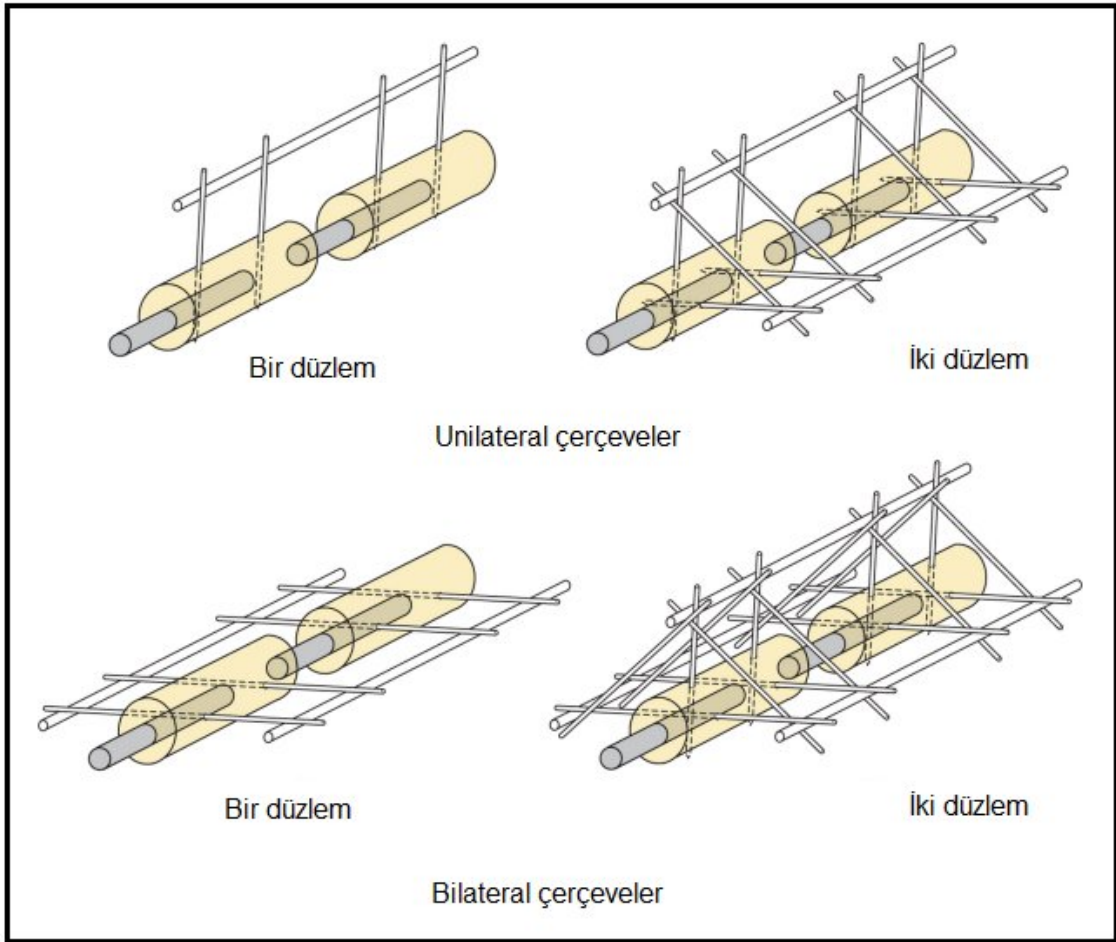
Çivi fiksatorler, çivilerin tek tek bağımsız olarak uygulanabileceği basit fiksatorler ve uzaysal olarak sınırlandırılmış çivi kümelerine izin veren klempl fiksatorler olmak üzere alt gruplara ayrılabilir (Şekil 25). Basit fiksatorlerde çiviler rotlara eklemleştirmeden bağlanır. Çivi klempleri sıklıkla destek üyelerine universal eklemlerle bağlanırlar ki uygulama sonrası ayarlamalara izin versin.

Halka fiksatorler tam halka veya tam olmayan halkalardan oluşan bir çerçevedir. Bağlantı rotlarıyla ekstremitayı kuşatırlar. Tespit (transfiksasyon) çivileri veya vidalarıyla kemiğe asılırlar.



Şekil 25: Eksternal tespit cihazları A. AO, B. Unifix, C. Orthofix

Çivi fiksatorler 4 temel konfigürasyon halinde kullanılabilir (Şekil 26). 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 26: Dört 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.

5.2.1 Çivi Fiksatorler

5.2.1.1 Basit Çivi Fiksatorler

Birçok eksternal fiksator vardır.

- Roger Anderson sistemi
- Wagner Cihazı
- Dinamik aksiyel fiksator (Orthofiks fiksator)
- AO/ASIF (Association for Study of Internal Fixation) fiksator

Roger Anderson ve AO/ASIF 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 artırır. Bu fiksatorlerle bir çok 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.

5.2.1.2 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.

5.3 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 modülü) artırılarak rijidite büyük ölçüde artırılabilir (97).

Çivi çapının 6 mm'den fazla olması kemiği zayıflatacağı için önerilmez. Stabilité çiviler arası mesafe açılarak veya değişik planlarda çivi tatbik edilerek artırılabilir. 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 (96).

5.4 Eksternal Fiksatorlerin Avantajları ve Dezavantajları

5.4.1 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 ekstremité 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 ekstremit 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, kapsüler fibrozisi, eklem sertliğini, kas atrofisini ve osteoporozu azaltır.
- f) Ekstremit, posteriordaki yumuşak dokulara bası olmaksızın eleve edilebilir. Çiviler ve çerçeveler yatak üzerine kurulacak bir sistemden sarkıtılan ipler vasıtası ile asılabilir, böylece ödemin çözülmesine ve posteriordaki yumuşak dokular üzerine olan basının giderilmesine yardımcı olur.
- g) Hastanın erken mobilizasyonuna izin verilir. Rijit tespit ile kırık pozisyonun kaybı korkusu olmaksızın ekstremit 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 açılama 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.

5.4.2 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 ekstremitte yeterince korunmazsa, çerçeve çıkarıldıktan sonra yeniden kırılmalar izlenebilir.
- f) Malzemeler pahalıdır.
- g) Uyumsuz hasta uygulama ayarlarını bozabilir.
- h) Eğer kırık, komşu eklemin tespitini gerektiriyorsa eklem sertliği oluşabilir. Bu duruma en yaygın olarak kemiğin proksimal veya distal sınırındaki kırıklarda rastlanır.
- i) Yumuşak doku örtümü veya damar-sinir tamiri girişimleri zordur.
- j) Çivi dibi enfeksiyonu gelişirse daha sonra olası bir internal tespit veya artroplasti uygulanmasında enfeksiyon riski artar.

5.5 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 (41). Endikasyonlar 2'ye ayrılır;

- A) Kabul edilmiş endikasyonlar
- B) Rölatif endikasyonlar

5.5.1 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 vaskülerize 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

5.5.2 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.

5.6 Femur Proksimal Uç Kırıklarında Eksternal Fiksator Kullanımının Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Alcivar, femur proksimal uç kırıklarında eksternal fiksator kullanımı için endikasyon ve kontrendikasyonları belirtmiştir (98). Endikasyonlar mutlak ve rölatif olarak 2'ye ayrılır;

5.6.1 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

5.6.2 Rölatif Endikasyonlar

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

5.6.3 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

5.7 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 (41).

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 (99). 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 (100).

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: Yüzeyel 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 alınamaz ise parenteral antibiyotik tedavisine başlanabilir.

Evre III: Derin enfeksiyon: Bu evre az görülmektedir ve tüm çivi yolunda enfeksiyon ile karakterizedir. Yüzeyel 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 rezorbsiyon varsa kemik enfeksiyonu vardır. Akut enfeksiyon 10-14 gün parenteral antibiyotik kullanımı ve materyal ekstraksiyonu ile tedavi edilebilir. Eğer radyolojik olarak halka şeklinde sekestrem varsa ve tedaviye rağmen akıntı devam ediyorsa cerrahi debridman gereklidir. Sekestremun çıkarıldığı ameliyat sırasında radyolojik olarak gösterilmelidir. Erken tanı ve tedavi ile osteomyelite ilerleme ve gevşeme önlenir. Böylece fiksatörün başarısızlığı önlenmiş olur.

Bütün çivi dibi akıntılarında kültür almak gereksizdir. Sadece pürülan akıntı olan, şiş, ağrılı, eritemli bölgelerden kültür alınmalıdır. Eksternal fiksatörlü 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.

Evre I: Normal. Haftalık çivi dibi bakımı yapılır.

Evre II: İnflamasyon mevcut. Günlük çivi dibi bakımı yapılır.

Evre III: Seröz akıntı vardır. Günlük çivi dibi bakımı ve oral antibiyotik uygulanır.

Evre IV: Pürülan akıntı. Günde 2 defa çivi dibi bakımı ve oral veya sistemik antibiyotik uygulanır.

Evre V: Çivilerin kemiğe giriş yerinde osteoliz vardır. Çivi çıkarılır ve parenteral antibiyotik uygulanır.

Evre VI: Sekestr oluşmuştur. Çivi çıkarılması, sekestrektomi ve sistemik antibiyotik uygulanır.

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.

3) 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.

4) Eklem hareket kısıtlılığı: Tespit edilen kaslara yakın eklemlerde hareket kısıtlılığı olabilir. Bu durum özellikle bacağın anterolateral kompartmanındaki kaslarda meydana gelir. Çiviler tibiaya 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.

5) 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 ekstremitte yaralanmalarında dikkatli olunmalıdır.

7) 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.

8) Dizilim bozukluğu ve yanlış kaynama: Açısal hatalar cerrahi sırasında floroskop ile önlenabilir, ancak rotasyon kusuru gözden kaçabilir. Bu nedenle vida veya çivilerin yerinin değiştirilmesi gerekebilir. Uygulama sırasında diğer ekstremitte ile karşılaştırma yapmak önemlidir. Diğer ekstremitteye kolay

ulaşmak gerekebilir. Sistem kilitlenmeden önce dizilimin, uygun olmasına dikkat edilmelidir.

9) 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 kortekte 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.

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

11) 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 ekstremitte koltuk değnekleri ile, ilave alçılarla veya desteklerle yeterince korunmaz ise yeniden kırık oluşumu muhtemeldir.

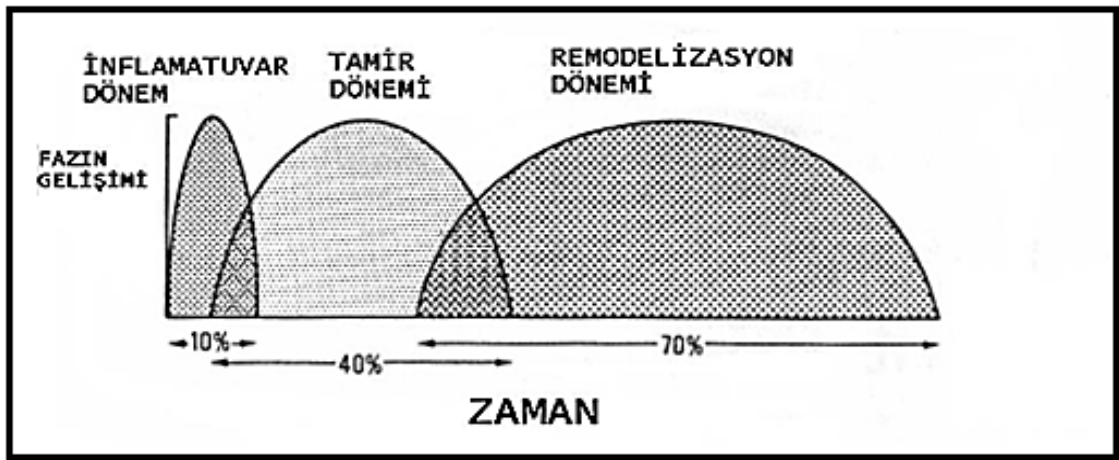
12) Kısalık: Açık ve parçalı kırıklarda, segment kaybına ve redüksiyonun iyi yapılamamasına bağlı olarak gelişebilir. Tam kaynama olmadan erken dönemde fiksatorün çıkarılması da kısalık oluşturabilir.

6. KIRIK İYİLEŞMESİ

6.1 Kırık İyileşme Dönemleri

Kırık iyileşmesinin 3 dönemi vardır (Şekil 27).

- 1) İnflamasyon dönemi
- 2) Tamir dönemi
- 3) Remodelasyon dönemi



Şekil 27: Kırık iyileşme dönemleri

Bu 3 dönem birbiri içine girmiş şekildedir ve en uzun dönem remodelasyon dönemidir.

6.1.1 İnflamasyon Dönemi

Bu dönem kırık hematomunun ilk oluşum ve organizasyonunun başlangıç dönemidir. İlk 3-4 günlük zaman dilimini kapsar. Kemiğin kırılması ile hücreler, kan damarları ve kemik matriksi ile beraber kas ve periosteomu içine alan çevre yumuşak dokularda da hasar meydana gelir. Kırık uçları arasında hematom birikir. Bu hematom ilk aşamada kırık uçlarını bir arada tutan köprü görevini görür. Kırık bölgesinde hasar görmüş hücrelerden salınan inflamatuvar medyatörler damarlarda vazodilatasyona neden olarak, kapiller membran permeabilitesini artırırlar. Böylece kırık bölgesinde akut doku ödemi meydana gelir ve bunun sonucunda oluşan şişlik nedeniyle kırık bölgesindeki kemik

hücrelerinde nekroz başlar. Nekrotik kemik hücreleri çevre yumuşak dokularda inflamatuvar yanıt oluşturarak bu bölgeye inflamatuvar hücrelerin göç etmesini sağlar. İnflamatuvar hücreler nekrotik dokuları rezorbe ederler ve daha sonra bu bölgeye fibroblastların gelmesiyle tamir dönemi başlar.

6.1.2 Tamir Dönemi

İnflamasyon dönemi kırıklarda büyük benzerlikler göstermesine rağmen, kırıkların tamir hızı ve türü, kırığın görüldüğü anatomik bölge ve çevre yumuşak doku hasarının şiddeti gibi nedenlere bağlı değişiklikler gösterir. Kırığın mekanik stabilitesi de tamir işlevi üzerine etkilidir. Tamir dönemi kırık hematomunun organizasyonu ile başlar. Hematom organize olurken kırık bölgesi asidiktir. Tamir dönemi ilerledikçe ortam giderek alkali olur ve alkalen fosfataz aktivitesi ve kırık mineralizasyonu optimal düzeylere ulaşır. Kırık iyileşmesinde çok yönlü farklılaşma özelliğine sahip (pluripotent) kök hücreleri önemli rol oynar. Bu hücreler fibröz, kırıkta ve kemik doku yapımını sağlayan hücrelerin kaynağını oluşturur. Bu hücreler kırık bölgesinde çoğalarak ve farklılaşarak kırık kallusunu oluşturur. Kırık kallusu ilk aşamalarda önce fibröz daha sonra kırıkta yapıdadır ve “yumuşak kallus” adını alır. Daha sonra yeni kemik oluşumu ve mineralizasyonla birlikte “sert kallus” (kemik kallus) adını alır. Tamir döneminin sonlarına doğru kallus dokusunun yetersiz ve gereksiz kısımları rezorbe olmaya başlar ve remodelasyon dönemi başlar.

6.1.3 Remodelasyon Dönemi

Tamir döneminin sonlarına doğru immatür kemiğin yerini lameller kemik almaya başlar. Gereksiz kallusun rezorpsiyonu ile remodelasyon dönemi başlar. Bu dönem klinik ve radyolojik olarak kaynama tamamlandıktan sonra yıllarca sürer.

6.2 Kırık İyileşme Şekilleri

Kırık iyileşmesi 2 şekilde olur.

- 1) Primer kırık iyileşmesi
- 2) Sekonder kırık iyileşmesi

1) Primer kırık iyileşmesi: Radyolojik olarak kırık yerinde kallus dokusu görülmeden kırık iyileşmesine primer (direkt) kırık iyileşmesi denir. Burada kırık uçları sıkı temas halindedir ve arada boşluk bulunmamaktadır. Temas halindeki kortekslerde osteoklastlar kırık çizgisini geçer. Rezorbsiyon ve kemik sentezi aynı zamanda ve kısalık olmadan devam eder. Bu iyileşmeye aynı zamanda temas (kontakt) iyileşmesi de denir. Primer kırık iyileşmesi internal tespitten sonra olur. Bu iyileşme ayrıca tam olmayan ve fissür şeklindeki kırıklarda da olur.

2) Sekonder kırık iyileşmesi: Radyolojik olarak kırık yerinde kallus dokusu ile kırık iyileşmesine sekonder (indirekt) kırık iyileşmesi denir. Kapalı yöntemler ve konservatif tedavi ile kırık uçları arasında kallus dokusu gelişir. İndirekt olarak kırık iyileştikten sonra fazla kallus dokusu normal kemik dokusuna ulaşınca kadar rezorbe olur.

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 mikrohareketlere izin verdiği fleksibl (esnek) eksternal tespitte kallus dokusu oluşur. Günde 20 dakikalık kontrollü 1 mm'lik aksiyel mikrohareket durumunda kırık rijit eksternal fiksasyona göre daha hızlı iyileşir (50).

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.

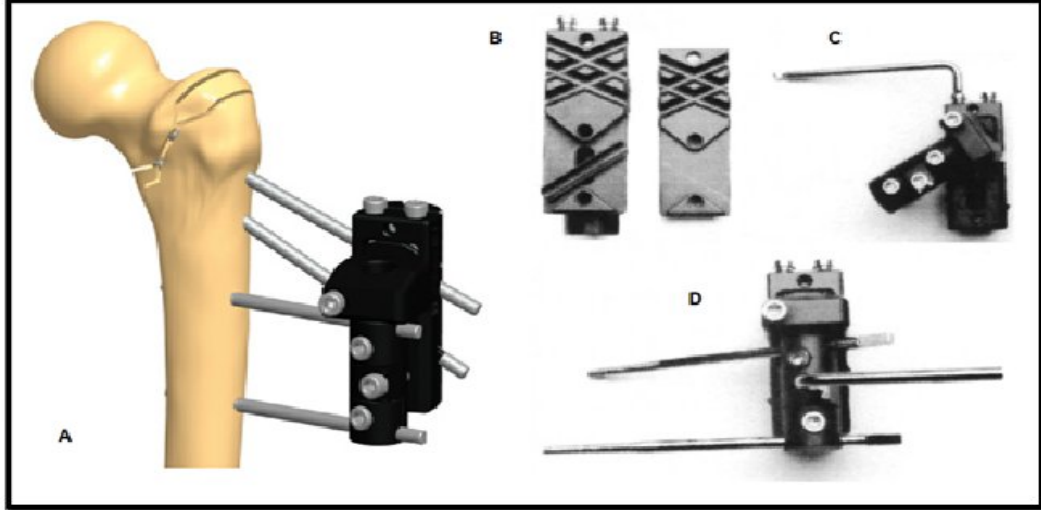
7. EKSTERNAL FİKSATÖR İLE İNTERTROKANTERİK KIRIK TEDAVİSİ

Bazı hastaların ne konservatif ne de cerrahi yöntemlerle tedavi olma şansları vardır. Bunlar; genel durumu bozuk hastalar, sistemik hastalıkları nedeniyle genel anestezi alamayan, kanamalı cerrahi bir girişimin sakıncalı olduğu, bu bölgede tümöral lezyonu olan (özellikle metastatik), traksiyonda uzun süre yatması uygun olmayan, bası yarası ve akciğer sorunları nedeniyle pelvi-pedal alçı yapılması sakıncalı olan hastalar ile açık kırıklı hastalardır. Böylesi riskleri olan hastalara internal tespit veya hemiartroplasti uygulaması hayati tehlikesini daha da artıracaktır. Kırık bölgesinin uzağından yapılacak daha az kanamalı girişimler ise (Ender çivileri gibi) tecrübesiz ellerde uzun süreli girişimler olduğu için benzer risklere neden olur. Bu koşullarda, intertrokanterik femur kırığı olan hastaya yapılacak tedavi, eksternal fiksatörle tespittir (22).

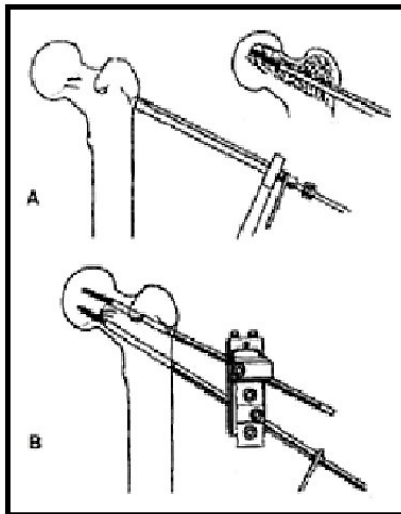
Kalça kırıklarında esas tedavi şekli cerrahi tedavidir. Ancak cerrahi ve anestezi açısından yüksek hayati risk taşıyan ve ayrıca kırık olmadan önce yürüme potansiyeli olmayan hastalarda konservatif tedavi uygulanabilir. Konservatif tedavi edilen hastalarda pulmoner komplikasyonlar, üriner sistem enfeksiyonları, derin ven trombozu, 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 fiksatör ile osteosentez; cerrahi açıdan yüksek hayati risk taşıyan ve konservatif tedavi durumunda da daha önce bahsedilen komplikasyonların 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 fiksatör uygulanan hastalarda fiksatörün hastaya verdiği rahatsızlık dezavantaj oluşturmaktadır.

7.1 Eksternal Fiksator Uygulama Tekniği

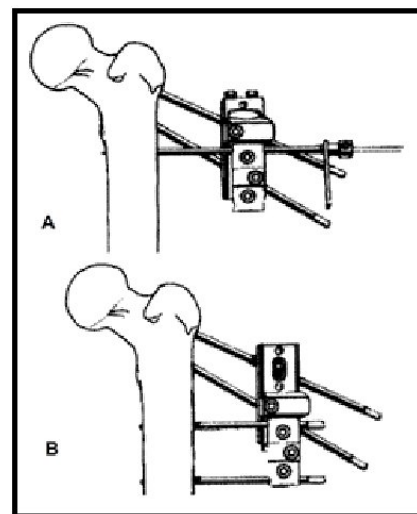
Kliniğimizde intertrokanterik kırıklarda genellikle kübik başlı ve kısa trokanterik fiksator uygulanmaktadır. Son zamanlarda daha büyük sıklıkta pertrokanterik fiksator kullanılmaktadır.



Şekil 28: Pertrokanterik fiksator A) Pertrokanterik fiksator anterior ve posterior klemp ile birlikte. B) Posterior klemp 115° açılı longitudinal akslı iki sabit yuva, konverjan yerleştirilen. C) Anterior klampin frontal planda hareketini kontrol eden kilitleme vidası. D) Distal vidanın rotasyonunu kontrol eden kilitleme vidası



Şekil 29: A-B. Femur boynu'na Schanz yerleştirilmesi



Şekil 30: A-B. Femur diafiz'ine distal Schanz'ların yerleştirilmesi

Sistem 4 aşamada uygulanmakta;

- 1) Hastanın hazırlanması
- 2) Repozisyon
- 3) Kırık proksimaline (femur boynu ve başı'na) Schanz çivisi yerleştirilmesi
- 4) Kırık distaline (femur diafiz'ine) Schanz çivisi yerleştirilmesi ve sistemin kilitlenmesi

7.1.1 Hastanın Hazırlanması

Hasta ilk olarak radyolusen ameliyat masasına alınır. Anestezi tarafından hastaya genel veya spinal anestezi uygulanmasından sonra hastanın kırık kalçası altına repozisyonu ve eksternal fiksatör tatbikini kolaylaştırmak amacıyla yükseltici yastık konulur.

7.1.2 Repozisyon

C kollu röntgen cihazı kontrolünde kırığın repozisyonunu sağlamak amacıyla ekstremiteye ilk olarak longitudinal traksiyon, hafif dış rotasyon ve abduksiyon daha sonra da longitudinal traksiyon devam ederken ekstremitenötrale getirilerek iç rotasyon uygulanır.

7.1.3 Proksimal Schanz Çivilerinin Yerleştirilmesi

Kırığın repozisyonu ve posteromedial korteksin devamlılığı C kollu röntgen 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 C kollu röntgen cihazı yardımıyla AP ve lateral görüntüler görüldükten sonra 2 adet Schanz çivisi daha tatbik edilir. Proximale 3 adet Schanz çivisi gönderilebilir. 1 adet Schanz çivisi serbest açılı olarak, diğer 2 Schanz çivisi de sabit 115° açılı yuvalarından gönderilir. Proximal Schanz çivilerinin yerleştirilmesi tamamlandıktan sonra tekrar röntgen cihazı ile kontrol edilir. Biz kendi uygulamamızda proximale 3'er adet Schanz çivisi tatbik ediyoruz. Çivilerin yerleşimi ve repozisyon uygun ise sistem kilitlenir.

7.1.4 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 drill (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 biridir. Kırığın dizilimi ve Schanz çivilerinin yerleşimini görmek amacıyla C kollu röntgen cihazı yardımıyla AP ve lateral görüntüler alınır. Kırık dizilimi ve Schanz çivilerinin yerleşimi uygun ise çerçeve kilitlenir ve rijit eksternal tespit sağlanır.

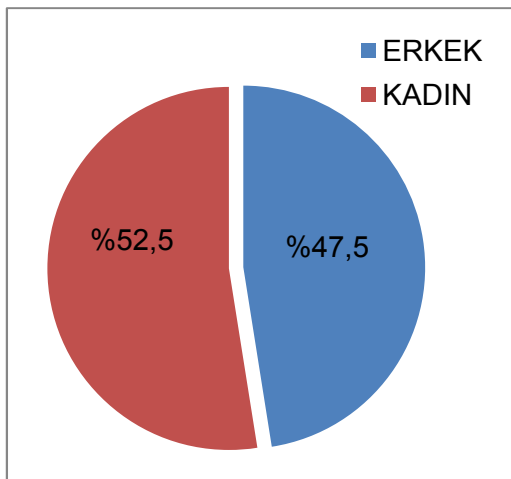
8. MATERYAL, METOD VE BULGULAR

8.1 Materyal

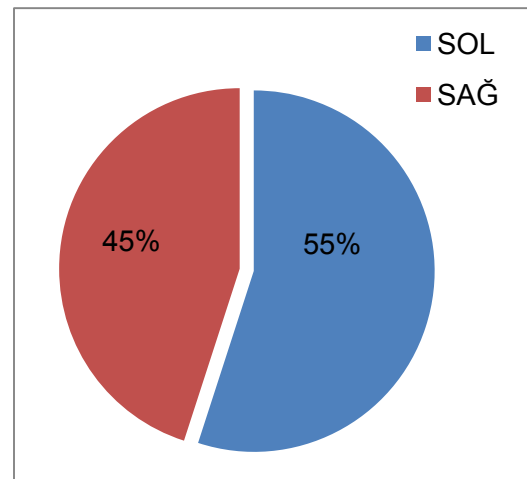
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Haziran 2001-Haziran 2011 tarihleri arasında intertrokanterik femur kırığı nedeniyle eksternal fiksator ile osteosentez yapılan hastaların dosyaları tarandı. Telefonla ulaşabildiğimiz ve en az 6 ay takip edilmiş hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Tümör yada paget hastalığına ikincil olarak gelişmiş patolojik kırıklar, bazoservikal kırıklar, subtrokanterik kırıklar çalışmaya dahil edilmedi. Bunların dışında ameliyat sonrası ilk 6 ay içerisinde ölen ve/veya yetersiz takip ve radyografik değerlendirmesi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Takipleri yapılan 48 hastanın 8'i (%16,6) ilk 6 ay içinde kaybedildi. Toplam 40 hasta çalışmaya dahil edildi.

Toplam 40 hastanın 21'i (%52,5) kadın, 19'u (%47,5) erkektir (Şekil 31). En küçük yaş 64, en büyük yaş 96, ortalama yaş 79,5'dir. 18 hastada sağ, 22 hasta da sol intertrokanterik femur kırığı mevcuttu (Şekil 32).



Şekil 31: Cinsiyet dağılımı



Şekil 32: Kalçaların taraf dağılımı

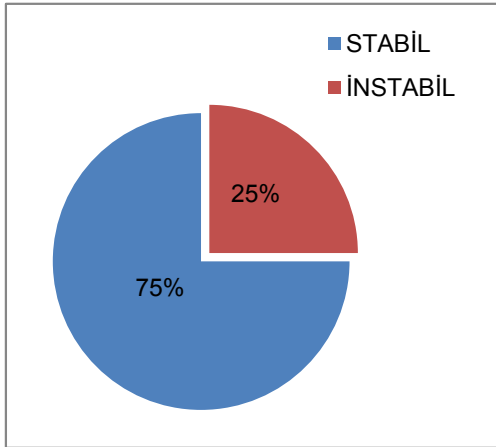
Travma oluşum mekanizmasına bakıldığında 36 (%90) hastada ev içi basit düşmeye, 4 (%10) hastada da araç dışı trafik kazasına bağlı kalça kırığı

gelişmişti. 6 (%10) hastada ek travmatik patoloji mevcuttu. Bunlardan 4 hastada radius distal uç kırığı, 1 hastada olekranon kırığı ve 1 hastada da lomber 2 vertebra kompresyon kırığı gelişmişti.

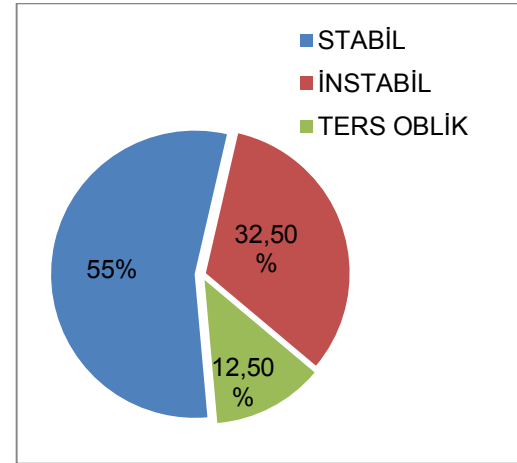
Hastaların mevcut dahili problemleri zemininde gelişebilecek mortalite ve morbidite riskini tahmin edebilmek amacıyla ASA (American Society of Anesthesiologists) değerlendirmesi kullanıldı. 23 hasta ASA 3 (%57,5) ve 17 hastada ASA 4 (%42,5) risk grubundaydı.

Hastaların kırık sınıflamasında Evans ve OTA sınıflaması kullanıldı. OTA sınıflamasına göre 31.A1.1, 31.A1.2, 31.A1.3 ve 31.A2.1 stabil, 31.A2.2, 31.A2.3, 31.A3.1, 31.A3.2 ve 31.A3.3 instabil kırık olarak değerlendirildi. Evans sınıflamasına göre de Tip IA ve Tip IB stabil, diğerleri instabil olarak değerlendirildi.

OTA sınıflamasına göre 30 hastada stabil, 10 hastada instabil (Şekil 33), Evans sınıflamasına görede 22 hastada stabil, 13 hastada instabil ve 5 hastada da ters oblik kırık mevcuttu (Şekil 34).



Şekil 33: OTA sınıflamasına göre kırık tipleri



Şekil 34: Evans sınıflamasına göre kırık tipleri

8.2 Metod

Tüm hastalar kliniğimizde radyolojik ve klinik olarak değerlendirilmiştir. Hastaların tümüne başvuru esnasında, her iki kalça AP grafi ve kırık kalçaya da kalça femur dahil AP grafi çekilmiştir. Ameliyathanede redükte edilebilirlikle beraber trokanter major ve minör kırığını değerlendirmek için kalçanın traksiyonda AP ve lateral planda skopi görüntüleri alınmıştır. Ameliyat öncesi kırıklar OTA ve Evans sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır.

Hastalar da ameliyat süreleri, ameliyet sonrası taburculuk süreleri, stabil ve instabil grupların kaynama süreleri değerlendirildi. Kaynamama, çivi dibi enfeksiyonu ve tespit yetersizliği gibi komplikasyonlara bakıldı. Hastaların anatomik ve fonksiyonel değerlendirilmeleri Foster kriterlerine göre yapıldı. Fiksator çıkarıldıktan sonra hastaların her iki kalçasının da kollodiyafizer açıları ölçüldü.

Hastalara servise yattıktan sonra yapılan anesteziyoloji konsültasyonu sonucu ASA risk grupları belirlendi. Buna göre ASA 3 ve 4 olan hastalara genel tıbbi sorunları dikkate alınarak eksternal fiksator ile osteosentez yapılmasına karar verildi. Fiksator olarak kübik başlı ve daha çok da kısa trokanterik fiksator kullanıldı. Hastalara ameliyattan yarım saat önce profilaktik 1. kuşak parenteral sefalosporin başlandı. Tüm hastalara ameliyat sonrası 2 gün parenteral 1. kuşak sefalosporin ve bir aminoglikozid (gentamisin) verildi. Hastanede yattığı süre içerisinde de düşük molekül ağırlıklı heparin (Clexane 0,4 ml) verildi. Taburcu edilirken de ameliyat sonrası toplam 1 ay günlük tek doz 0,4 ml kullanacak şekilde Clexane reçetesi yazıldı. Ayrıca hastalara ampicilin-sulbaktam grubu (Sulcid 750 mg tb) antibiyotik reçete edildi.

Hastalara ameliyattan sonra kalça femur dahil AP grafi çekildi. Hastalara ameliyat sonrası kalça femur dahil yan grafi çekilemedi. Yan görüntüler perop dönemde skopi ile görüldü ve değerlendirildi. Aynı gün yürüteç yardımı ile ağrıyı tolere edebildiği ölçüde tam yük vererek yürütüldü. Hastalar taburcu edildikten sonra da 3 haftada bir poliklinik kontrollerine çağrıldı.

8.3 Bulgular

Hastalar ortalama 15 ay (7-24) takip edildi. Yeterli takipleri yapılan tüm hastalarda kaynama sağlandı. Yapılan dosya taramasında hiçbir hastaya ameliyat sırasında kan transfüzyonu yapılmadığı saptandı. Sadece ameliyat öncesi kan değeri düşük olan hastalara kan verildi. Ameliyat süresi ortalama 24,5 dakika (16-45) idi. Ortalama taburcu süresi 3 gün (1-6) saptandı.

17 hastaya kübik başlı fiksator ile 23 hastaya da kısa trokanterik fiksator ile tespit yapıldığı görüldü.

Ortalama kaynama süresi 13,75 hafta (8-18) saptandı. OTA sınıflamasına göre stabil grupta kaynama 13,06 haftada (8-16), instabil grupta 15,8 haftada (14-18) gerçekleşti. Evans sınıflamasına göre stabil (Tip IA-IB) grupta kaynama süresi 12,7 hafta (10-16), instabil grupta (Tip IC-ID) 14,30 hafta (12-16) ve ters oblik (Tip II) kırıklarda da 16,6 hafta (16-18) olarak tespit edildi.

9 hastada (%22,5) yüzeysel çivi dibi enfeksiyonu görüldü. Oral antibiyoterapi ve pansuman ile kontrol altına alındı. Hastalarımızda çivi migrasyonu ve çivi kırılması gibi komplikasyonlar görülmedi.

İlk 6 ay içinde ölen 8 hastamızın 5'i ASA IV, 3'ü de ASA III risk gurubundaydı. Bu hastaların hepsinde de DM, HT, koroner arter hastalığı mevcuttu. Ek olarak 2 hastada KBY, 2 hastada AF (opere bypass) ve 1 hastada da karotis stenozuna bağlı geçirilmiş SVO sonrası hemiparezi mevcuttu.

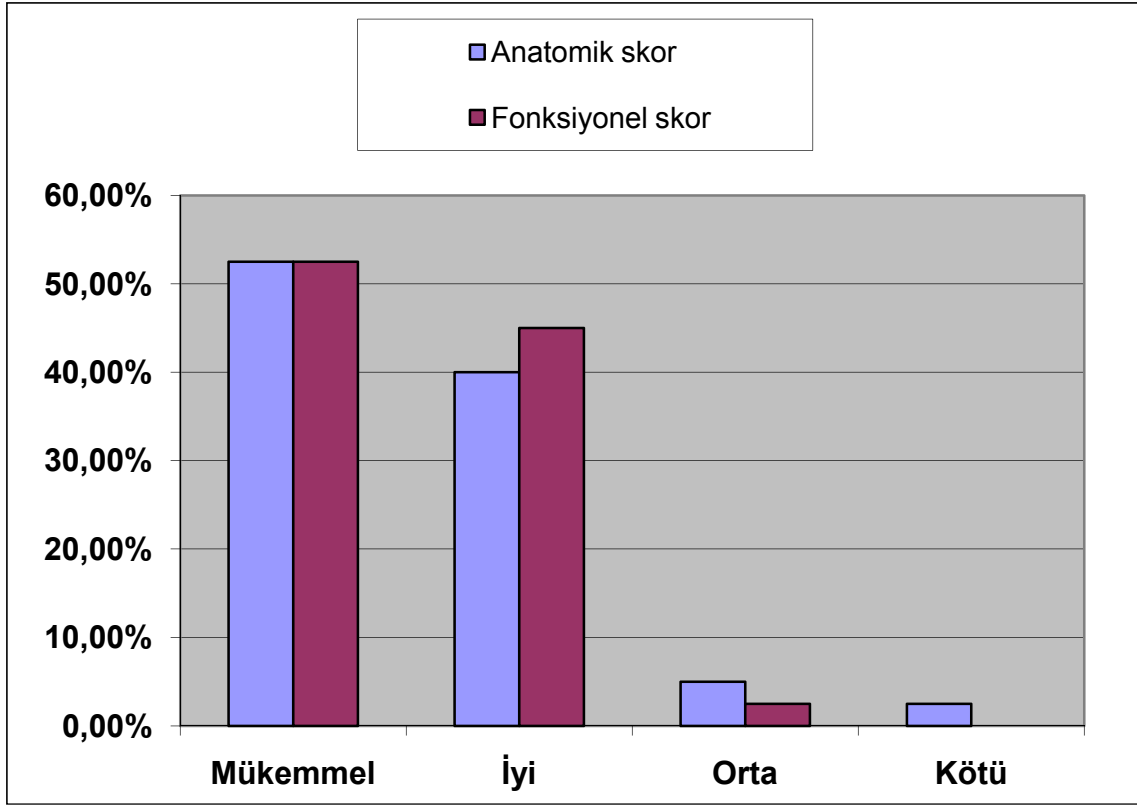
Çalışmamızda 1 hastada kaynamama nedeni ile 6. ayda fiksator çıkarılarak aynı seansta DHS (Dynamic Hip Screw) ile osteosentez yapıldı. Bu hastamızda çalışmadan çıkarıldı.

Kaynama elde edildikten sonra kırık tarafta kollodiyafizer açısı ortalama 126,4 derece (106-140) saptandı. Sağlam tarafta kollodiyafizer açısı ortalama 131,5 derece (122-145) saptandı. Hastalara son kontrollerinde Foster kriterlerine göre anatomik ve fonksiyonel skora yapıldı (Tablo 2).

Tablo 2: Foster kriterleri

Fonksiyonel skor		Anatomik skor
Mükemmel	Hasta operasyon öncesi gibi yürüyor, ağrı ve topallama yok	Uygun pozisyonda kaynama
İyi	Hasta koltuk değneği ile ağrısız yürüyor	10°'nin altında varus, minimal kısalık ile kaynama
Orta	Hastanın koltuk değneğine ihtiyacı var, kabul edilebilir ağrı ve topallama	10-25° varus, 1,5-2,5 cm kısalık ile kaynama
Kötü	Hasta yürüyemiyor	25°'nin üzerinde varus, 2,5 cm'in üzerinde kısalık ile kaynama

Hastalarımıza Foster kriterlerine göre değerlendirme yapıldığında anatomik olarak 21 hastada (%52,5) mükemmel, 16 hastada (%40) iyi, 2 hastada (%5) orta ve 1 hastada da (%2,5) kötü sonuç elde edildi. Fonksiyonel olarak 21 hastada (%52,5) mükemmel, 18 hastada (%45) iyi, 1 hastada da (%2,5) orta sonuç elde edildi (Şekil 35).



Şekil 35: Foster kriterlerine göre anatomik ve fonksiyonel sonuçların yüzdelerik dağılımı (%)

9. OLGU ÖRNEKLERİMİZ

9.1 Olgu 1

F.Y., 73y, Kadın

Tanı: Sağ femur intertrokanterik kırık

Oluş mekanizması: Basit düşme

Kaynama süresi: 14 hafta

Fonksiyonel sonuç: İyi

Anatomik sonuç: İyi

Komplikasyonlar: Proksimal çivi diplerinde antibiyoterapi gerektiren yüzeysel enfeksiyon

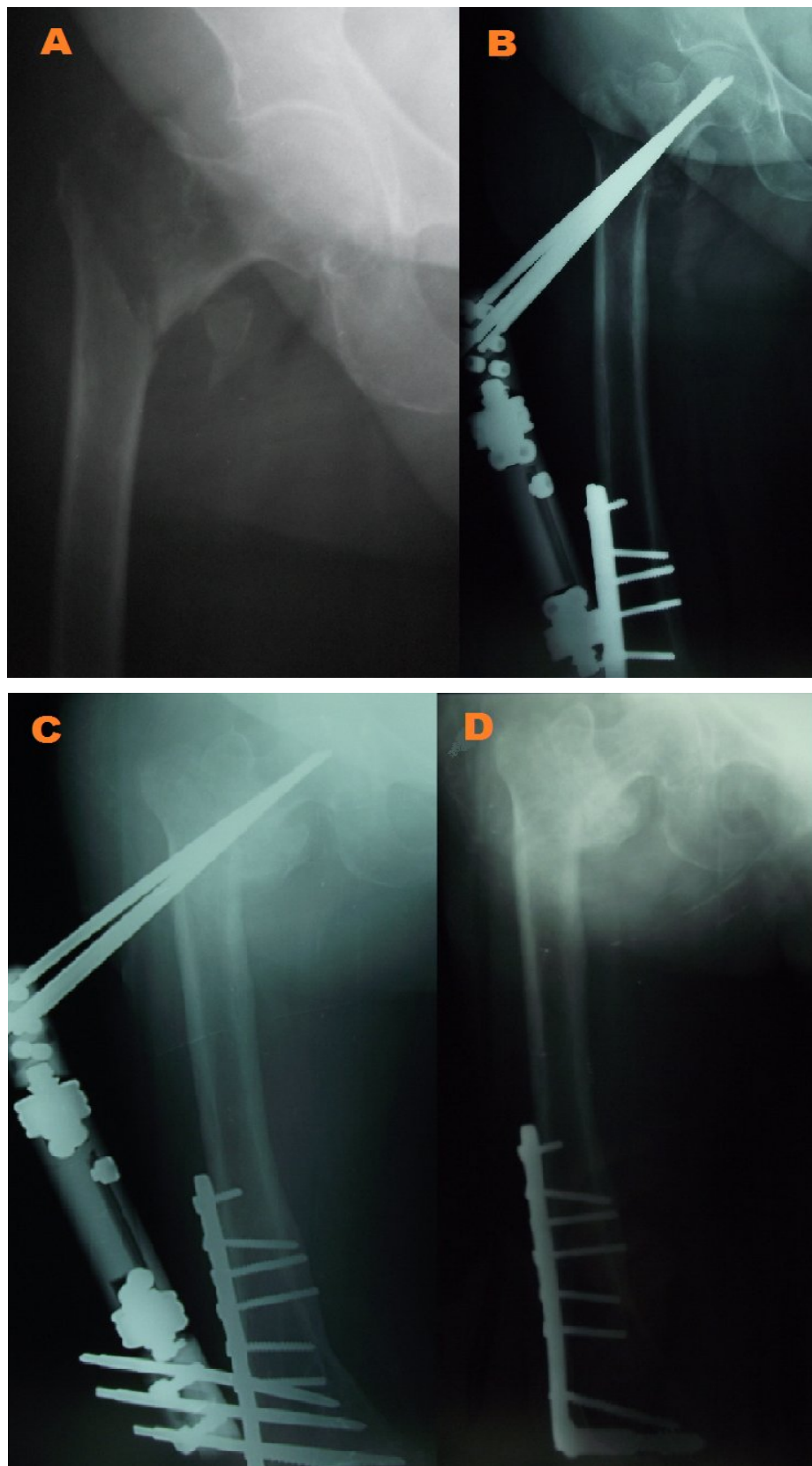
Fotoğraflar

A: Kırık hali

B: Postop 3. hafta

C: Postop 12. Hafta

D: Fiksator çıkarıldıktan 3 hafta sonra



9.2 Olgu 2

F.D., 70y, Kadın

Tanı: Sağ femur intertrokanterik kırık

Oluş mekanizması: Basit düşme

Kaynama süresi: 11 hafta

Fonksiyonel sonuç: Mükemmel

Anatomik sonuç: Mükemmel

Komplikasyonlar: Tüm çivi diplerinde antibiyoterapi ve lokal yara bakımı gerektiren yüzeysel enfeksiyon

Fotoğraflar

A: Kırık hali

B: Postop 6. hafta

C: Fiksator çıkarıldıktan 3 hafta sonra

D: Çivi dibi enfeksiyonu

E: Lokal yara bakımı sonrası

F,G,H: Fiksator çıkarıldıktan 3 hafta sonraki kontrol



9.3 Olgu 3

A.M.B., 87y, Erkek

Tanı: Sağ femur intertrokanterik kırık

Oluş mekanizması: Basit düşme

Kaynama süresi: 12 hafta

Fonksiyonel sonuç: Mükemmel

Anatomik sonuç: Mükemmel

Komplikasyonlar: Görülmedi

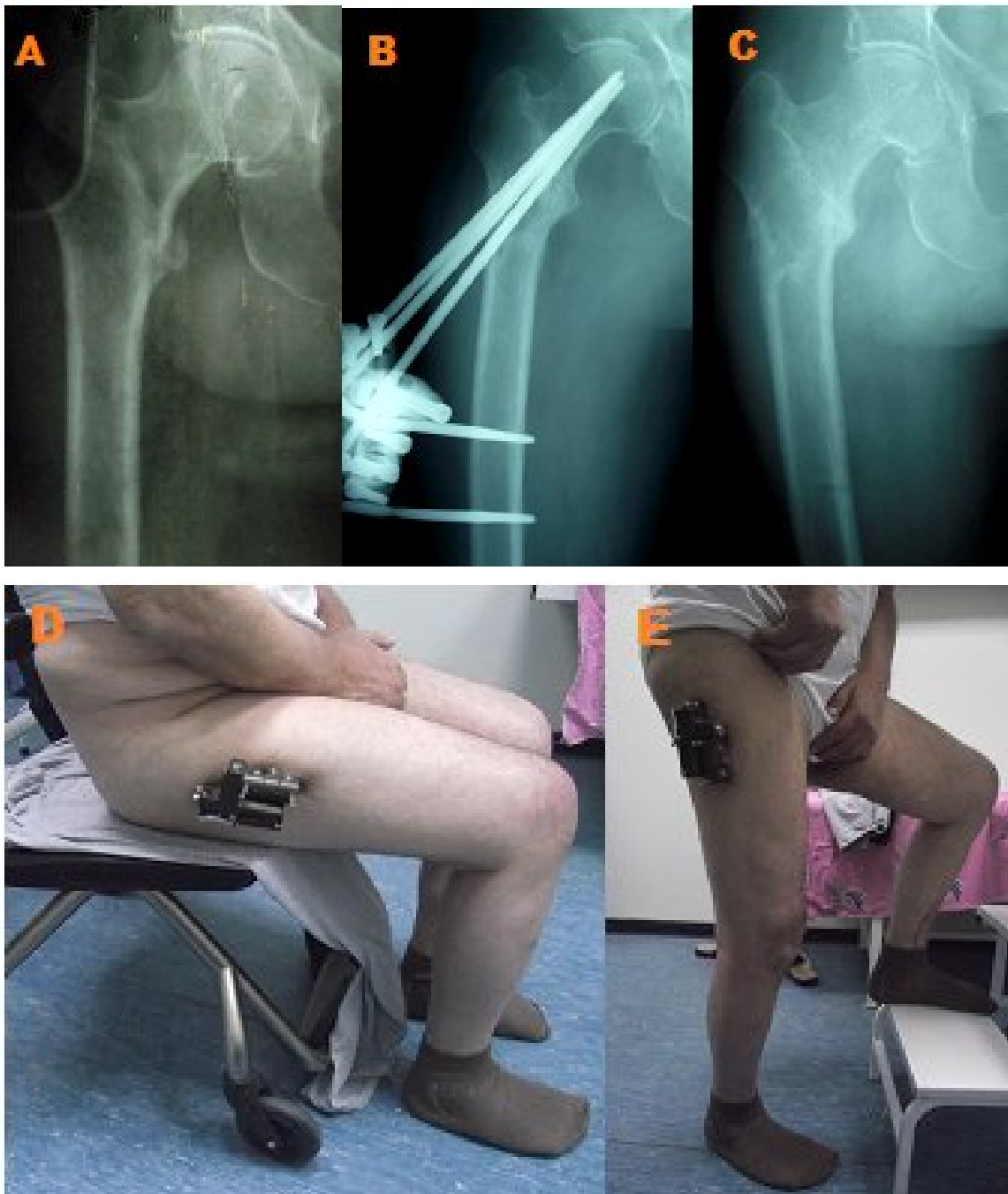
Fotoğraflar

A: Kırık hali

B: Postop 12. hafta

C: Fiksator çıkarıldıktan 3 hafta sonra

D,E: Fiksator çıkarılmadan önceki hastanın klinik görünümü



10. TARTIŞMA

İntertrokanterik femur kırıkları; ileri yaşlarda genellikle düşük enerjili travmalar sonucu (ev veya yolda düşme gibi) ortaya çıkarken, gençlerde ise 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 (40,102).

Vücuttaki tüm kırıkların yaklaşık %8-10'unu intertrokanterik femur kırıkları oluşturur. Büyük çoğunlukla osteoporoz zemininde gelişirler. Kemik kalitesi, prognoz ve tedavide büyük önem taşır (17,72,103).

ABD'de yılda 200.000'den fazla intertrokanterik femur kırıklı hasta görülür. Bu hastaların da %15-20'si 1 yıl içerisinde ölmektedir. İntertrokanterik femur kırıklarının büyük çoğunluğu 70 yaş üstünde meydana gelmektedir (104). 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 (54).

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 (110).

Kalça kırığı olan hastalarda kırığın meydana gelmesi ile ameliyata kadar geçen sürenin uzaması hastanın ölüm riskini arttıran bir faktördür. Ancak bu sürenin ne kadar olduğu konusunda görüş birliği bulunmamaktadır.

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 (51).

Kenzora ve arkadaşları 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 intertrokanterik femur kırığı olan hastaların 1 yıl içinde ölüm oranını %15 saptamışlar (54,105).

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 (54,105).

Mc Neill, sağlık sorunları dışında ameliyatın 48 saatten fazla geciktirilmesinin mortalite riskini yaklaşık 10 kat arttırdığını belirtmektedir (27). 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 artırır.

Zuckerman, şiddetli tıbbi sorunların (ASA 3-4), sayısal olarak mevcut olan tıbbi sorunlardan, mortalite açısından daha önemli olduğunu belirtmektedir (106). Hastaların 8-12 aylık süre sonunda mortalite oranları hiç kalça kırığı geçirmemiş olanlarla eşittir. Bu nedenle 1 yılın sonunda hastaları iyileşmiş kabul etmek mümkündür (104,107). 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 (108).

Moran ve arkadaşları, 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 (109).

Kliniğimizde değerlendirmeye alınan 48 intertrokanterik femur kırıklı hastaya uyguladığımız eksternal fiksator ile osteosentez sonrası yapılan takiplerde 8 hastamızın (%16,6) ilk 6 ay içinde öldüğü saptanmıştır. Bizim retrospektif yaptığımız çalışmada hastaların hastaneye yatışlarının kaçınıcı gününde ameliyat edildikleri ile ilgili bir bilgiye ulaşamadık. Fakat hastaların genel durumları stabilize edildikten sonraki en kısa sürede ameliyat edilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Bizim hastalarımızda da tespit için kübik başlı ve kısa trokanterik fiksator kullanıldı. Kısa trokanterik fiksatorde diafiz'e gönderilen Schanz'lar kırık hattına daha yakın olduğu için kübik başlı dinamik aksiyel fiksatöre göre daha sıkı bir tespit sağlamaktadır. Kübik başlı fiksatöre göre sistem daha stabil olduğu için redüksiyon kaybı ve çivi dibi enfeksiyonu gibi komplikasyonlar daha az görülmektedir.

İnternal tespit cihazı olarak açılı plaklar, kompresif çiviler, esnek intramedüller çiviler gibi bir çok internal fiksasyon cihazı kullanılmıştır. AO/ASIF kırıkların internal fiksasyonunda gergi bandı prensipleri üzerinde durmaktadır. Jacobs ve arkadaşları, kompresyon çivisini, gergi bandı gibi fonksiyon görerek daha çok gücün kemiğin içinden geçmesine izin verdiği için tavsiye etmektedir (102,81).

Vossinakis ve Badras, pertrokanterik kırığı mevcut olan 100 hastada yaptıkları prospektif randomize bir çalışmada; kayıcı kalça çivisi ile eksternal fiksatorleri 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 (107). Eksternal fiksator 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. Yüzeyel 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 fiksatorün; geleneksel tedavi olan kayıcı kalça çivilerine alternatif tedavi olarak göz önünde tutulması gerektiğini belirtmişlerdir (107).

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 fiksator 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 (12). 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 (112).

Bizim çalışmamızda, hastalar ortalama 15 ay (7-24) takip edildi. Ameliyattan hemen önce antibiyotik profilaksisi uygulandı. Anestezi süresi ortalama 24,5 dakika (16-45) saptandı. Perop dönemde kan transfüzyonu yapılmadığı görüldü. Ameliyattan 1 gün sonra hastalar ağrıyı tolere edebildiği ölçüde tam yük vererek yürütölmeye çalışıldı. Hastalar ameliyattan ortalama 3 gün (1-6) sonra taburcu edildi. Kırığın kaynama süresi ortalama 13,75 hafta (8-18) saptandı.

Eksternal fiksatorün dezavantajlarından biri gibi görünen ameliyat sırasında skopi kullanma süresi ile ilgili Güngör ve arkadaşları yaptıkları çalışmada skopi süresini; eksternal fiksatorde 60-150 saniye, Ender çivisinde 330-500 saniye ve Richards çivisinde ise 275-340 saniye bulmuşlar (111). Bizimde, kendi tecrübemiz internal tespitte göre eksternal tespitite skopi kullanım süresinin daha az olduğu şeklindedir.

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 (113).

Scott, 112 vakalık seride 2 enfeksiyon bildirmiştir. Sebebini yüksek devirli motorların kullanılmasına bağlı ısı nekrozu ve steriliteye dikkat etmemek olarak belirtmiştir (18). 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 (17,19,94,99).

Bizim serimizde 9 hastada (%22,5) yüzeysel çivi dibi enfeksiyonu gelişti. Kısa trokanterik fiksatorle tespit yapılan hastalarda Schanz'lar birbirlerine yakın olduğu için genellikle bütün çivi diplerinde de enfeksiyon saptandı. Enfeksiyon oral antibiyoterapi ve günlük pansuman ile kontrol altına alındı.

Girgin ve arkadaşları 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 (21,81).

Uluğtekin ve arkadaşları 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 (114).

Chao ve arkadaşları 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 (115,116).

Wu ve arkadaşları 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 (11,33). Lewallen ve arkadaşları dinamik kompresyon plağı ve unilateral Sukhtian-Hughes eksternal fiksatorü karşılaştırdığında invitro mekanik testlerde plak ile tespitin daha rijit olduğunu göstermişlerdir (115,116).

Ancak kırık iyileşmesi için önemli olan optimum mekanik koşullar henüz tam olarak bilinmemektedir. Bununla beraber erken kemik iyileşmesinde rijiditenin önemi büyüktür (115,116,117,118).

George Petsatodis ve arkadaşları yaptıkları çalışmada OTA sınıflamasına göre kırıkları stabil ve instabil olarak 2 gruba ayırmışlar. Stabil grup (Grup A) 31.A1.1, 31.A1.2,31.A1.3 ve 31.A2.1, instabil grupta (Grup B) 31.A2.2, 31.A2.3, 31.A3.1, 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 (125).

Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde ettik. Ortalama kaynama süresi 13,75 hafta (8-18) idi. OTA sınıflamasına göre stabil grupta kaynama 13,06 haftada (8-16), instabil grupta 15,8 haftada (14-18) gerçekleşti. Evans sınıflamasına göre stabil (Tip IA-IB) grupta kaynama süresi 12,7 hafta (10-16), instabil grupta (Tip IC-ID) 14,30 hafta (12-16) ve ters oblik (Tip II) kırıklarda da 16,6 hafta (16-18) olarak tespit edildi.

İntertrokanterek kırıklarda komplikasyonlar arasında kısalık ve varus deformitesi de yer alır. Bizim çalışmamızda Foster'e göre anatomik skoru kötü olan 1 hastada 26° varus deformitesi ve 2 cm kısalık saptandı. Anatomik skoru orta olan 2 hastamızda da ortalama 14,5° (12-19) varus deformitesi ve her 2 hastamızda da 1,5 cm kısalık saptandı. Anatomik skoru iyi olan 16 hastamızda da ortalama 4° varus deformitesi saptandı.

Foster ve Gross, 10-15°'den az varus deformitesi ve 2,5-3 cm'den az kısalıkların ciddi problem yaratmayacağını belirtmişlerdir (17,123).

Schwartz ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada konservatif tedavi edilen hastalarda mortalitenin %23 ve ameliyat edilen hastalarda mortalitenin %14.7 olduğunu belirtmiştir. Sadece çok güçsüz ve düşkün hastalar ile gerçekten hareket kabiliyeti olmayan ve akli dengesi bozuk hastalarda konservatif tedavi önerilir (124).

Vossinakis ve Badras pertrokanterek femur kırıklı cerrahi riski yüksek (ASA 4 ve üzeri) hastalara eksternal fiksator ve diğer pertrokanterek 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 (120).

Bazı çalışmalarda çok güçsüz ve düşkün hastalar ile gerçekten hareket kabiliyeti olmayan hastalarda konservatif tedavi önerilmektedir. Biz, böylesi hastalarda da yatak içi bakımlarının ağrısız ve kolaylıkla yapılabilmesi için

gerekirse lokal anestezi eşliğinde bile eksternal fiksator ile tespit yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

Yaşlı intertokanterik femur kırığı olan ASA 3-4 hastalara eksternal fiksator ile tespit yapılmasıyla ilgili yapılan benzer çalışmalarda eksternal fiksatorün faydalı bir yöntem olduğu görülmüş (17,98,102,121).

Dhal, 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 (122).

11. SONUÇLAR

İntertrokanterik femur kırıklarının sıklıkla görüldüğü yaşlı insanlar, mevcut sistemik hastalıkları ile beraber duruş ve yürüyüş bozukluklarına bağlı olarak sık sık düşmektedirler. Ayrıca bu hastalardaki varolan osteoporoz, düşmeye bağlı kırık oluşumunu artırır. Yaşlı, düşkün intertrokanterik femur kırıklı hastaların konservatif tedavileri genelde mümkün değildir. Ancak ilk tercih olan cerrahi tedavi, bazı hastalarda mevcut sistemik hastalıkları nedeniyle çok risklidir. Bu tür hastalarda eksternal fiksator ile cerrahi tedavi yüz güldürücü sonuçlar vermiştir. Bu tür hastalarda kırığın tipi ve kemiğin kalitesi çok dikkate alınmadan stabil redüksiyon sağlamak amacıyla eksternal fiksator ile osteosentez uygulanmıştır.

Eksternal fiksatorü uygulamak kolaydır. Ayrıca kapalı redüksiyon yapıldığı için ameliyat süresi çok kısaltılarak anesteziye bağlı riskler minimuma indirilir ve hastalar ameliyattan hemen sonra hareketlendirildiği için yatmaya bağlı sorunlarında önüne geçilir.

Yaptığımız retrospektif çalışmada intertrokanterik femur kırığı nedeni ile eksternal fiksatorle osteosentez yapılan 49 hasta tespit edildi. 8 hasta ilk 6 ay içinde ölmesi ve bir hastada da kaynama olmaması nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya toplam 40 hasta dahil edildi. Hastalar ortalama 15 ay (7-24) takip edildi. Radyolojik olarak 13,75 hafta (8-18) sonra kaynama elde edildi.

Kırığın kaynaması sağlandıktan sonra, fiksatorler poliklinik şartlarında anestezi olmaksızın çıkarıldı. Bununla beraber internal tespit yöntemlerinin komplikasyonu olan “Z efekti” ve çivilerin femur baş ve boynundan migre olması gibi komplikasyonlarla da karşılaşılmadı.

Eksternal fiksatorlerin en sık komplikasyonu olan çivi dibi enfeksiyonu bizim çalışmamızda da 8 hastada görüldü. Enfeksiyonlar yüzeysel ve lokal yara bakımı ve oral antibiyotik tedavisi ile kısa sürede kontrol altına alındı.

Hastalar ameliyattan sonra kısa süre içinde taburcu edildi. Böylece hasta sirkülasyonu üst düzeyde tutuldu.

Eksternal fiksatorün hasta açısından tek dezavantajı hastaya rahatsızlık vermesidir.

İntertrokanterik femur kırığı olan yaşlı, anestezi ve cerrahi açıdan yüksek risk taşıyan hastaların tedavisinde eksternal fiksator ile osteosentezi etkili ve başarılı bir tedavi alternatifi olarak önermekteyiz.

12. 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. Akgün E, Kaleli T, Bilgin Ö, Gedikoğlu Ö. Stabil olmayan trokanterik kırıklarda Dimon - Hughston yöntemi ve sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc, 1992; 26: 89-92
3. Ege R. Kalça ile ilgili Tarihi Gelişme. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. Rıdvan Ege Ankara, 1994; Böl 1: 1-22.
4. Ege R. Kalça Eklemleri Biyomekaniği. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. Rıdvan Ege Ankara, 1996; 53-62,
5. Tronzo GR. Fractures of the Hip. Surgery of the Hip Joint. Raymond G. Tronzo Philadelphia, 1973; 512-589
6. Schipper IB, Marti RK, Van der Werken C. Unstable trochanteric femoral fractures. Extramedullary or intramedullary fixation. Review of literature. Injury, 2004 Feb; 35 (2): 142-51.
7. Loch DA, Kyle RF, Bechtold JE, Kane M, Anderson K, Sherman RE. Forces required to initiate sliding in second generation intramedullary nails. J Bone Joint Surg, 1998; B0-A (11)t 7626-31.
8. Tronzo RG. Hip nails for all occasions. Clin Orthop North Am 5, July 1974; 3: 419-491
9. 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
10. Sarmiento A. Unstable Intertrochanteric Fractures of the Femur. Clin Orthop, 1973; 92: 77-85.

- 11.** Eren A, Eralp L. İlizarov sisteminin dünyada ve Türkiye'deki gelişimi. İlizarov Cerrahisi ve Prensipleri. İstanbul Doruk Grafik, 1999; 1-4.
- 12.** Peltier FL. The classic, An abridged report on external skeletal fixation. Hippocrates. Clin Orthop, 1989; 241: 3-4.
- 13.** Armağan R. Alt ekstremitte deformitelerinin tedavisinde İlizarov metodunun kullanımı. Uzmanlık Tezi, SB Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2001.
- 14.** Colton CL. The history of fracture management. Skeletal Trauma, W.B. Saunders Company, Phil, 1992; 1-30.
- 15.** Harkess JW, Ramsey WC. Principles of fractures and dislocations. Rockwood and Green's Fractures in Adults, Lippincott-Raven Publishers, 4th, Phil, 1996; 54-82.
- 16.** Sisk TD. External fixator, historical review, advantages, disadvantages, complications and indications. Clin Orthop, 1983; 180: 15-22.
- 17.** 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, Dec 2003; 123 (10): 538-43.
- 18.** Scott HI. Treatment of the trochanteric fractures by skeletal pinning and external fixation. Clin Orthop, 1957; 10: 326-334.
- 19.** De Bastiani G, Aldegheri R. The treatment of fractures with dynamic axial fixator, J Bone Joint Surg, 1984; 66B-538.
- 20.** Girgin O. Trokanter kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisi. Kalça cerrahisi ve sorunları. Ankara, 1994; 1.baskı: 1095-1098.
- 21.** Girgin O. Trokanter kırıklarında kullanılan eksternal fiksastörün biyomekanik incelemesi. XIII. MTOTK Kitabı, 1994; 607-610.

22. Girgin O. Trokanterik bölge kırıklarında eksternal fiksator uygulaması. XI. MTOTK Kitabı, 1990; 252-254.

23. Arıncı Kaplan, Anatomi, Ankara, 1995.

24. Gray's Anatomi Atlası, 2009.

25. 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

26. Trueta J, Harrison MHM. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J Bone Joint Surg (Br), 1953; 35: 442-460

27. De Lee JC. Fractures and dislocations of the hip. Rockwoods and Green's fractures in adults, 1996: 1481-1555.

28. 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

29. Yazıcıoğlu Ö. Kalça cerrahisinde total protez uygulaması ve komplikasyonları (uzmanlık tezi). İstanbul, 1978.

30. Crock HV. An atlas of the arterial supply of the head and neck of the femur in man. Clin Orthop, 1980; 152: 17-27.

31. 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.

32. Frankel H. Biomechanics of the Hip. Surgery of the Hip Joint. Raymond G. Tronzo, Philadelphia, 1973; 105-125.

33. Boston DA. Bilateral fractures of the femoral neck. Injury 1982; 14: 207-210.

34. Bombelli R. Osteoarthritis of the Hip. Classification and Pathogenesis. The role of osteotomy as a constant therapy, Ed 2, Berlin, Springer-Verlag,1983.

35. Aksoy M. Femur üst uç iç yapısı ve kalkar femorale, Acta Orthop Traum Turc, 1977; Cilt 11, 4: 210.

36. Eftekhar NS. Biomechanics fixation and loosening. Total Hip Arthroplasty, 1993; Vol 1: 223-300.

37. Pauwels F. Biomechanics of the normal and diseased hip. 1st edition, Springer-Verlag.NY, 1976.

38. Sarmiento A. Intertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg, 1963; Vol 45-A: 706-722.

39. DeLee JC. Fractures and Dislocations of the Hip. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 1996; Vol.2: 1659-1827.

40. Koval K, Zuckerman J. Intertrochanteric Fractures. Rockwood and Green's Fractures in Adults, Philadelphia 2001; Vol 2: 1635-1663.

41. Campbell's **Operative Orthopaedics, Türkçesi 2011.**

42. Ola Olsson. Alternative techniques in trochanteric hip fracture surgery. Acta Orthop Scand Supplementum Oct 2000; 295-71.

43. 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.

44. Öztürk İ. Femur trokanterler bölge kırıklarının Ender çivileriyle tedavisi ve sonuçları. Uzmanlık Tezi. İstanbul, 1984.

45. La Velle David. Fractures of the Hip. Campbell's Operative Orthopaedics, Terry Canale, 10 th edition 2003: 2873-2938.

- 46.** Cummings SR, Rubin SM, Black D. The future of hip fractures in the United States. Clin Orthop, 1990; 252: 163-166.
- 47.** Hedlund R, Lindgren U, Ahlbom A. Age and sex specific incidence of femoral neck and trochanteric fractures. Clin Orthop, 1987; 222: 132-139.
- 48.** Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95° screw-plate. The journal of bone and joint surgery, March 2002; Volume 84-A. Number 3; 372-381.
- 49.** Baudoin C, Fardellone P, Sebert JL. Effect of sex and age on the ratio of cervical to trochanteric hip fracture. Acta Orthop Scand, 1993; 64: 647-653.
- 50.** Boston DA. Bilateral fractures of the femoral neck. Injury, 1982; 14: 207-210.
- 51.** Cummings SR, Nevitt MC. A hypothesis, the cause of hip fractures. J Gerontol 1989; 44:107–111.
- 52.** Baumgaertner M, Thomas H. Femoral Neck Fractures. Rockwood and Green's Fractures in Adults, Philadelphia, 2001; Vol 2: 1579-1634.
- 53.** Stern B Mark, Angerman Alex. Comminuted intertrochanteric fractures treated with a leinbach prosthesis. Clin Orthop, 1987; 218: 75-80.
- 54.** Kenzora JE, Mc Carthy R, Lowell D, Sledge C. Hip fracture mortality. Relation age, treatment, preoperative illness, time of surgery and complications. Clin Orthop, 1984; 186: 45-56.
- 55.** Quinn SF, Mc Carthy JL. Prospective evaluation of patients with suspected hip fracture and indeterminate radiographs, use of T1 weighted MR images, Radiology, 1993; 187: 469.

56. Harty M. The Anatomy of the Hip Joint. Surgery of the Hip Joint. Raymond G. Tronzo Philadelphia, 1973; 45-78.

57. Hayes WC. Biomechanic of Falls and Hip Fracture in Elderly. Prevention of Falls and Hip Fractures Elderly. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1994: 41-65.

58. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. Rockwood and Green's Fractures In Adults seventh edition. Osteoporos Int, 1997; 7(5): 407-413.

59. Melton LJ 3rd, Kearns AE, Atkinson EJ, et al. Secular trends in hip fracture incidence and recurrence. Osteoporos Int, 2009; 20(5): 687-694.

60. Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, et al. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. Osteoporos Int, 2009; 20(4): 543-548.

61. Abrahamsen B, Vestergaard P. Declining incidence of hip fractures and the extent of use of antiosteoporotic therapy in Denmark. Osteoporos Int, 2009; 1997-2006.

62. Foster MR, Heppenstall RB, Friedenberg ZB, et al. A prospective assessment of nutritional status and complications in patients with fractures of the hip. J Orthop Trauma, 1990; 4(1): 49-57.

63. Tosi LL, Gliklich R, Kannan K, et al. The American Orthopaedic Association's "Own the Bone" Initiative to prevent secondary fractures. J Bone Joint surg, Am 2008; 90(1): 163-173.

64. Jensen SJ. Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scand, 1980; 51: 803-810.

65. Leung KS, Chen CM, So WS, Sato K, Lai CH, Machaisavariya B, Suntharalingam S. Multicenter trial of modified Gamma nail in East Asia. Clin Orthop, Feb. 1996; (323): 146-54.

66. Evans E. The treatment of trochanteric fractures of femur. J Bone Joint Surg (Br), 1949; 31: 190-203.

67. 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.

68. Gürbüz H, Yalnız E, Kocabey Y, Kokino M. Leinbach protezi ile tedavi edilen intertrokanterik femur kırıkları. Acta Orthop Traumatol Turc, 1998; 32: 48-50.

69. Orhun H, Kavaklı B, Eren H, Bilgiç E. Femur intertrokanterik kırıklarında osteosentez komplikasyonları. Acta Orthop Traumatol Turc, 1995; 29: 10-16.

70. Parker MJ, Handoll HH, Bhargara A. Conservative versus operative treatment for hip fractures. Cochrane Database Syst Rev, 2000; (4): CD000337.

71. 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 (A): 1335-1340.

72. Kaufer, H. Mechanics of the Treatment of Hip Injuries. Clin Orthop, 1980; 146: 53-61.

73. Koppolu S, Thiagarajah S. Anesthetic Considerations in Knee Surgery. Insall-Scott: Surgery of the Knee. Third Edt. Vol 2, 2001; 1192-1193.

74. Earl P, Holt JR. Hip fractures in the Trochanteric Region. Treatment with a strong nail and early weight-bearing. J Bone Joint Surg (Am), 1963; 45: 687-705.

75. Haentjens P, Casteleyn P, Boeck H, Handelberg F, Opdecam P. Treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients. Primary bipolar arthroplasty compared with internal fixation. J Bone Joint Surg (Am), 1989; 71: 1214-1225.

76. 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.

77. 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.

78. Dimon Joseph, Hughston Jack. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg (Am), 1967; 49: 440-450.

79. Sarmiento A. Intertrochanteric Fractures of the Femur. J Bone Joint Surg (Am), 1963; 45: 706-721.

80. Chang Win, Zuckerman J, Kummer F, Frankel V. Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. Clin Orthop, December 1987; 141-146.

81. Jacobs R, Mc Clain R, Armstrong H. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures. A clinical and biomechanical study. Clin Orthop 1980; 146: 62-70.

82. Sarmiento A, Williams EM. The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I - beam nail plate. J Bone Joint Surg (Am), 1970; 52: 1309-1318.

83. Aune KA, Ekeland A, Odegaard B, Groggaard B, Alho A: Gama nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. Acta Orthop (Scand), 1994; 65(2): 127-130.

84. Ahengart L, Tornkvist H, Forander P, Thorngen G, Pasanen L, Wahlstrom P, Honkonen S, Lindgren U. A randomized study of the compression hip screw and gamma nail in 426 fractures. Clin Orthop, August 2002; 209-222.

85. Haidukewych G , Israel T , Berry D. Reverse obliquity fractures of the proximal femur. J Bone Joint Surg (Am), 2001; 83: 643-650.

86. Türk Y, Demiryılmaz İ, Tuncel M, Yavuz Ö. İntertrokanterik femur kırıklarının gamma çivisi ile tedavisi. Ulusal travma kongresi kitabı 1996; 400-404.

87. Yetkinler D, Goodman S, Reindel E, Carter D, Poser R, Constantz B. Mechanical evaluation of a carbonated apatite cement in the fixation of unstable intertrochanteric fractures. Acta Orthop (Scand), 2002; 73 (2): 157–164.

88. Christodoulou NA, Sdrenias CV. External Fixation of Select Intertrochanteric Fractures With Single Hip Screw. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2000; 381: 204–211.

89. 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.

90. Chan C, Gill G. Cemented hemiarthroplasties for elderly patients with intertrochanteric fractures. Clin Orthop, 2000; 371: 206-215.

91. Kırıl A, Kuşkucu M, Kaplan H, Sandoğan A, Yaşar Aİ. İnstabil parçalı İntertrokanterik ve Subtrokanterik kalça kırıklarının primer tedavisinde Leinbach protezi uygulaması. Acta Orthop Traumatol Turc, 1993; 27: 187-191.

92. Haentjens P, Casteleyn PP, Opdecam P. Primary bipolar arthroplasty or total hip arthroplasty for the treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients. Acta Orthop (Belgica), 1994; Vol 60 suppl: 124-128.

- 93.** Leung KS, Chen CM, So WS, Sato K, Lai CH, Machaisavariya B, Suntharalingam S. Multicenter trial of modified Gamma nail in East Asia. Clin Orthop, Feb. 1996; (323): 146-54.
- 94.** Karunakar MA, Bosse MJ. Principles of external fixation. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 2001; 238-241.
- 95.** Behrens F. General theory and principles of external fixation. Clin Orthop, 1989; 241: 15-23.
- 96.** Behrens F. A primer of fixator devices and configurations. Clin Orthop, 1989; 241: 5-14.
- 97.** Behrens F, Johnson W. Unilateral External Fixation: Methods to increase and reduce frame stiffness. Clin Orthop, 1989; 241: 48-56.
- 98.** Alcivar E. A new method of external fixation for proximal pertrochanteric fractures of the femur. Injury, 2001; 32 (suppl. 4): 107-114.
- 99.** Aysan A. Dinamik aksiyel fiksatorle tedavi edilen uzun kemik kırıklarında gözlenen çivi yolu enfeksiyonları. XIII. MTOTK Kitabı, 1194: 559-562.
- 100.** Nepola JV. External fixation. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 1996; 230-231.
- 101.** Koval KJ, Zuckerman JD. Intertrochanteric fractures. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 2001; 1635-1663.
- 102.** Subaşı M. İntertrokanterik kırıkların eksternal fiksator ile tedavisi. Acta Orthop Traum Turc, 1988; Cilt 32 (1): 40-43.
- 103.** Özdemir H. İntertrokanterik femur kırıklarının modüler aksiyel fiksator ile tedavisi. Acta Orthop Traum Turc, 2002; Cilt 36 (5): 375-383.

104. Lawton JO, Baker MR, Dickson RA. Femoral neck fractures: Two populations. *Lancet*, 1983; 2: 70-72.

105. Öztürk İ. Kalça kırıklarında prognozu etkileyen risk faktörleri. *Acta Orthop Traum Turc*, 1997; Cilt 31 (4): 374-377.

106. 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.

107. 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.

108. Alegre-Lopez A. Factors associated with mortality and functional disability after hip fracture: an inception cohort study. *Osteoporos Int*, 2005; 16: 729-736.

109. Moran CG. Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg*, 2005; 87-A (3): 483-9.

110. Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D. Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 1974; 56 A: 899-907.

111. Güngör Ş. İntertrokanterik femur kırıklarında eksternal fiksator uygulamasının geç sonuçları. XIII. MTOTK Kitabı, 1994; 603-606.

112. Christodoulou NA, Sdrenias CV. External fixation of select intertrochanteric fracture with single hip screw. *Clin Orthop*, 2000; 381: 204-211.

113. La Velle DG. Fractures of hip. *Campbell's Operative Orthopaedics*, 2003; 2873-2876.

114. Uluğtekin S. Tek düzlemli eksternal fiksatorlerin mekanik verimi üzerinde geometrik konfigürasyon değişkenlerinin etkisi (deneysel çalışma I). XIII. MTOTK Kitabı, 1994; 551-554.

115. Chao EYS, Aro HT. The effect of rigidity on fracture healing in external fixation. Clin Orthop, 1989; 241: 24-35.

116. 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.

117. Aro HT. The effects of physiologic dynamic compression on bone healing under external fixation. Clin Orthop, 1990; 256: 260-273.

118. Havitçioğlu H, Tiner M. Kırık uçlarındaki yük dağılımının unilateral eksternal fiksatorle invivo ölçülmesi. XIII. MTOTK Kitabı, 1994; 547-550.

119. Harty M. Anatomy. The hip and its disorders, 1991; 27-46.

120. 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.

121. Tomak Y, Kocaoğlu M. Treatment of intertrochanteric fractures in geriatric patients with a modified external fixator. Injury, 2005; 36: 635-643.

122. Dhal A. External fixation of intertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg, 1991; 73-B (6): 955-958.

123. Foster JC. Trochanteric fractures of the femur treated by the Vitallium Mc-Laughlin nail and plate. J Bone Joint Surg, 1958; 40 (B): 684-693.

124. Winter WG. Nonoperative treatment of proximal femoral fractures in the demented, nonambulatory patient. Clin Orthop, 1987; 258: 97-103.

125. 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.

13. ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Serdar KOLUAÇIK

Doğum Yeri: Malatya

Doğum Tarihi: 03/06/1980

T.C. Kimlik No: 28061186372

Medeni Hali: Bekar () Evli (X) Çocuklu ()

İkametgah Adresi: Paşaköşkü mah. 11. Sok. Koşal Apt. No:7 MALATYA

Telefon Numarası: Ev: 04222111174 İş: 04223410660-5128

GSM: 05055870498 **Elektronik posta:** skoluacik@yahoo.com

EĞİTİM

1986-1991 Hasaelebi İlkokulu, Hekimhan, Malatya

1992-1994 Hasaelebi Ortaokulu / Atatürk Ortaokulu

1995-1997 Sümer Lisesi, Malatya

1998-2005 İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Malatya

Lisansüstü eğitim:

2005-2006 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara. (istifa ettim)

2007- İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Malatya.