

Subtrokanterik kırıklar

Subtrochanteric fractures

Yasin Şahin¹, Sami Sökücü²

¹Medicalpark Göztepe Hastanesi , Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

²İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Subtrokanterik femur kırıkları, küçük trokanterin distalinden başlayan ve femurun proksimal metafizer-diyafer bölgesini tutan, redüksiyon ve stabil fiksasyon açısından ciddi zorluklar barındıran kırıklardır. Bu bölgenin ağırlıklı olarak kortikal yapıdan oluşması, yüksek mekanik streslere maruz kalması ve çevre kasların uyguladığı deforme edici kuvvetler; varus deformitesi, kaynamama ve implant yetersizliği riskini artırmaktadır. Tanıda direkt grafler temel görüntüleme yöntemi olmayı sürdürmekle birlikte; karmaşık kırık paternlerinde veya patolojik ya da atipik kırık şüphesi varlığında bilgisayarlı tomografi (BT) ve endike olduğunda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulabilir. Günümüz tedavisinin temel hedefleri; anatomik veya kabul edilebilir bir redüksiyon sağlamak, medial kortikal desteği yeniden oluşturmak, yeterli mekanik stabiliteyi elde etmek ve erken mobilizasyonu kolaylaştırmaktır. Günümüzde subtrokanterik femur kırıklarının çoğunda intramedüller çivileme birincil cerrahi tedavi yöntemidir. Bunun yanı sıra, kırık paternine ve redüksiyon gereksinimlerine göre seçilmiş vakalarda serklay teknikleri, yardımcı plaklama ve kilitli plak fiksasyonu tamamlayıcı veya alternatif seçenekler olarak hizmet etmektedir.

Anahtar sözcükler: subtrokanterik kırık; femur; intramedüller çivi; serklay; atipik femur kırığı; kırık redüksiyonu

Subtrochanteric femur fractures are fractures that begin distal to the lesser trochanter and involve the proximal metaphyseal-diaphyseal region of the femur, posing considerable challenges in terms of reduction and stable fixation. The predominantly cortical structure of this region, its exposure to high mechanical stresses, and the deforming forces exerted by the surrounding muscles increase the risk of varus deformity, nonunion, and implant failure. Plain radiographs remain the primary imaging modality for diagnosis; however, advanced imaging, including computed tomography and, when indicated, magnetic resonance imaging, may be required in complex fracture patterns or when pathological or atypical fractures are suspected. The principal goals of contemporary treatment are to achieve anatomic or acceptable reduction, restore medial cortical support, obtain adequate mechanical stability, and facilitate early mobilization. Intramedullary nailing is currently the primary surgical treatment for most subtrochanteric femur fractures, whereas cerclage techniques, adjunctive plating, and locked plate fixation serve as complementary or alternative options in selected cases according to the fracture pattern and reduction requirements.

Key words: subtrochanteric fracture; femur; intramedullary nail; cerclage; atypical femoral fracture; fracture reduction

Subtrokanterik femur kırıkları anatomik olarak, küçük trokanterin distalinden itibaren yaklaşık beş santimetrelilik segmentte görülen proksimal femur kırıklarıdır. Bu kırıklar, yüksek mekanik streslere ve güçlü kas kuvvetlerine maruz kalan kortikal ağırlıklı bir bölgede yer aldıklarından cerrahi açıdan zorludur.^[1-6]

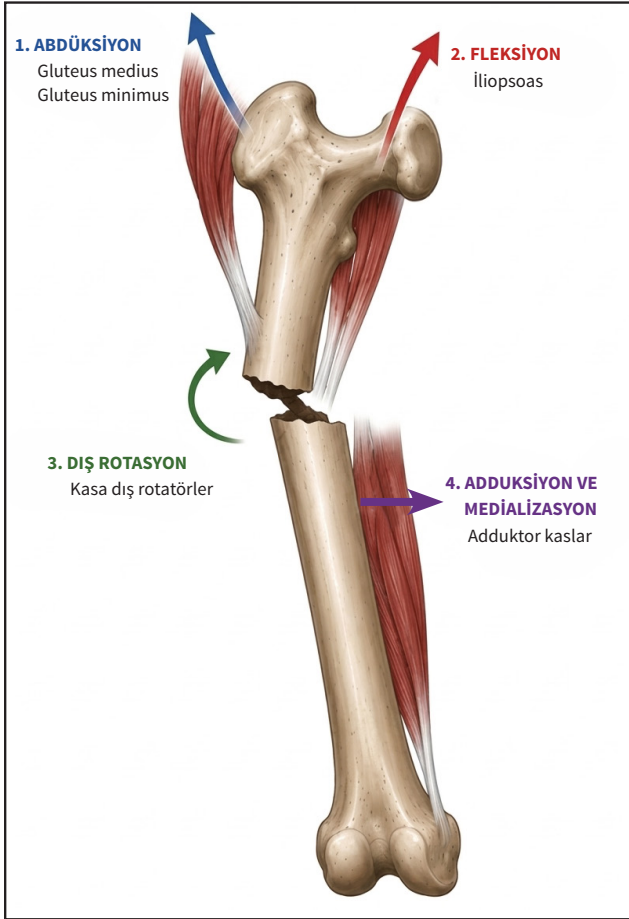
Klinik başarı, yalnızca implant seçimine değil; kırık paterninin doğru değerlendirilmesine, redüksiyon kalitesine, medial kortikal desteğin yeniden sağlanmasına ve uygun ameliyat sonrası yük verme stratejisine bağlıdır. Güncel literatürde başarısızlığın önemli belirleyicileri arasında yetersiz redüksiyon, varus dizilim, medial korteks

desteğinin kaybı ve implantın mekanik sınırlarını aşan yüklenme öne çıkmaktadır.^[1,3-5]

Anatomi ve Biyomekanik

Subtrokanterik bölge kırıklarında, kırık proksimal fragmanı iliopsoas, gluteal kaslar ve kısa dış rotatörlerin etkisiyle fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyona; distal fragman ise adduktörlerin etkisiyle adduksiyon ve kısalmaya eğilimlidir (Şekil 1). Bu nedenle kapalı redüksiyon, basit görünen kırıklarda dahi güç olabilir.^[6-17]

Medial kortikal destek kaybı, implant üzerindeki yükü artırarak varus çökme ve implant yetmezliği riski-



Şekil 1. Subtrokanterik kırıklarda proksimal ve distal parçaların deforme edici kuvvetleri proksimal parça; gluteus medius ve minimus tarafından abduksiyona, iliopsoas tarafından fleksiyona, kısa dış rotatörler tarafından dışa rotasyona uğratılır. Distal parça; adduktörler ve gracilis tarafından adduksiyona uğratılır ve kısaltılır.

ni yükseltir. İntramedüller implantların mekanik eksene yakın yerleşimi bu nedenle önemli bir avantaj sağlamaktadır.^[1,3,4]

Epidemiyoloji ve Etiyoloji

Subtrokanterik kırıklar, genç erişkinlerde çoğunlukla yüksek enerjili travma ile; yaşlı hastalarda ise osteoporotik kemik zeminde düşük enerjili düşmelerle oluşmaktadır. Patolojik kırık, metastaz ve metabolik kemik hastalıkları, düşük enerjili veya atipik görünümlü kırıklarda mutlaka ayırıcı tanıya alınmalıdır.^[1,2,18]

Uzun süreli anti-rezortif tedavi kullanan hastalarda lateral kortikal kalınlaşma, transvers kırık hattı ve prodromal uyluk ağrısı, atipik femur kırığı açısından uyarıcıdır.^[10,19]

Sınıflama

Seinsheimer, Russell-Taylor ve Osteosentez Sorunları Çalışma Grubu/ Ortopedik Travma Derneği (AO/OTA) sı-

Tablo 1. Subtrokanterik kırıklarda kullanılan başlıca sınıflamalar

Sınıflama	Klinik kullanım
Seinsheimer	Fragman sayısı ve kırık paternini tanımlar
Russell-Taylor	Proksimal uzanım ve giriş noktası planlamasına yardımcı olur
AO/OTA	Araştırma ve iletişimde standart kodlama sağlar
Atipik kırık kriterleri	Anti-rezortif ilişkili spesifik kırıkları ayırt etmeye yardım eder

AO: Osteosentez Sorunları Çalışma Grubu, OTA: Ortopedik Travma Derneği.

nflamaları klinik iletişim ve cerrahi planlamada kullanılır. Seinsheimer, fragman sayısı ve kırık morfolojisini; Russell-Taylor, proksimal uzanımı; AO/OTA ise standart anatomik-morfolojik kodlamayı öne çıkarır (Tablo 1). Kompleks/parçalı kırıklarda fragman ilişkisi ve medial destek durumu, tedavi seçimini doğrudan etkiler.^[7-9,21]

Klinik Değerlendirme ve Tanı

Hastalar genellikle kalça/uyluk ağrısı, yük verememe, kısıklık ve dış rotasyon deformitesi ile başvurur. Yüksek enerjili travmalarda eşlik eden pelvis, asetabulum, femur boyun, diz ve nörovasküler yaralanmalar araştırılmalıdır.^[1,2,17]

Tanıda ön-arka (AP) pelvis, kalça AP/lateral ve tüm femur AP/lateral grafileri temel incelemelerdir. Kompleks uzanım, patolojik kırık veya atipik kırık şüphesinde bilgisayarlı tomografi/manyetik rezonans görüntüleme BT/MRG ve karşı femur değerlendirmesi planlanabilir.^[1,2,10]

Tedavi

Tedavide temel amaç; ağrının kontrolü, ekstremitenin uzunluk ve rotasyonunun düzeltilmesi, mekanik aksın restorasyonu, medial kortikal desteğin yeniden kurulması, stabil fiksasyon ve erken mobilizasyondur. Subtrokanterik bölgede medial korteksin sürekliliği bozulduğunda implant üzerindeki bükülme momenti artar; bu nedenle redüksiyonun kalitesi, implant seçimi kadar belirleyicidir.^[1,3,5]

Tedavi planı; hastanın yaşı, fizyolojik rezervi, kırığın stabilitesi, parçalanma derecesi, trokanterik uzanım, medüller kanal anatomisi, kemik kalitesi, atipik/patolojik kırık şüphesi ve eşlik eden yaralanmalar dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir. Cerrahi strateji yalnızca “çivi mi? plak mı?” sorusu üzerinden değil, kırığın redükte edilebilirliği ve medial desteğin nasıl sağlanacağı üzerinden kurulmalıdır.^[1,3,5]

Konservatif tedavi, erişkin subtrokanterik kırıklarda istisnai durumlarla sınırlıdır. Cerrahiye izin vermeyen ağır komorbidite, terminal klinik durum veya hasta bazı özel

koşullar dışında kalıcı tedavi olarak tercih edilmez. Uzun süreli yatak istirahati; bası yarası, tromboemboli, pnömoni ve fonksiyon kaybı risklerini artırabileceğinden özellikle yaşlı hastalarda kaçınılmalıdır.^[1,14,15]

Politravmalı veya hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda geçici traksiyon veya eksternal fiksasyon, hasar kontrolü amacıyla kullanılabilir. Bu yaklaşım, definitif cerrahi öncesinde ağrıyı azaltmak, yumuşak dokuyu korumak ve ekstremité uzunluğunu geçici olarak düzenlemek için yararlıdır.^[13,14]

Cerrahi öncesi planlama

Cerrahi planlamada tüm femuru içeren grafler, karşı taraf femur uzunluğu ve anatomisi, kırığın trokanterik uzanımı, distal kilitleme ihtiyacı, medüller kanal çapı ve giriş noktası değerlendirilmelidir. Atipik kırık şüphesinde karşı femur grafisi veya MRG değerlendirmesi eklenebilir.^[1,3,10]

Planlama sırasında çivi uzunluğu ve çapı, proksimal vida/*blade* pozisyonu, distal kilitleme stratejisi, redüksiyon için gerekli yardımcı ekipmanlar ve gerektiğinde serklaj/kilitli plak seçenekleri hazır bulundurulmalıdır. Kompleks kırıklarda cerrahın yalnızca standart çivi setiyle değil; redüksiyon klempleri, *joystick* pinleri, kablo-serklaj sistemi ve yardımcı plak olasılığıyla ameliyata girmesi güvenli bir yaklaşımdır.^[3,5]

Pozisyonlama ve ameliyat masası seçimi

Hasta supin traksiyon masasında, lateral dekübit pozisyonunda veya radyolusent masada opere edilebilir. Traksiyon masası, uzunluk kontrolü ve floroskopik görüntüleme açısından avantaj sağlarken proksimal fragmanın fleksiyon ve abdüksiyon deformitesini tek başına düzeltmeyebilir.^[1,3]

Lateral dekübit veya radyolusent masa, özellikle açık/mini açık redüksiyon, serklaj ya da yardımcı plaklama planlanan kırıklarda manipülasyon kolaylığı sağlayabilir. Seçim; kırık paternine, cerrah deneyimine ve kullanılacak implant/redüksiyon araçlarına göre yapılmalıdır.^[12,19-23]

Redüksiyon teknikleri

Redüksiyonda hedef; boyun-şaft açısının korunması, varustan kaçınılması, sagittal planda anterior/posterior kortikal kaymanın azaltılması, rotasyonel dizilimin sağlanması ve medial kortikal temasın mümkün olduğunca yeniden kurulmasıdır. Özellikle subtrokanterik kırıklarda iyiye yakın redüksiyon, uzun dönemde yeterli olmayabilir; az miktarda varus veya medial boşluk, implant üzerine ciddi mekanik yük bindirebilir.^[1,3,23]

Kapalı redüksiyon başarısızsa; perkütan *joystick* pinleri, *ball-spike* itici, redüksiyon klempleri, femoral dist-

raktör, şanz pinler veya mini açık yaklaşım kullanılabilir. Redüksiyon yardımcılarının amacı kırık biyolojisini gereksiz bozmak değil, implantın çalışabileceği stabil mekanik ortamı oluşturmaktır.^[3,23]

Redüksiyon kalitesi intraoperatif AP ve lateral floroskopide ayrı ayrı kontrol edilmelidir. Ön-arka planda varus/valgus, lateral planda procurvatum/recurvatum ve kortikal temas değerlendirilmelidir. Rotasyonel değerlendirme için patella yönelimi, trokanterik profil ve karşı taraf referansları dikkate alınabilir.^[3,5]

Intramedüller çivileme

Intramedüller çivileme, çoğu erişkin subtrokanterik kırık için temel cerrahi yöntemdir. Çivinin femur mekanik eksenine yakın yerleşmesi, ekstramedüller implantlara göre daha kısa moment kolu oluşturmaya ve yük paylaşan bir konstrüksiyon sağlamaya, başlıca biyomekanik avantajlardır. Bu avantajlar yalnızca implantın kendisine bağlı değildir; çivinin doğru giriş noktasından girmesine, uygun redüksiyonun sağlanmasına ve sonrasında kırık hattını bozmayacak şekilde yerleştirilmesine de bağlıdır. Bu nedenle intramedüller çivileme, kapalı ve hızlı bir implant uygulaması olarak değil; redüksiyon, kanal hazırlığı, implant boyutu, proksimal fiksasyon, distal kilitleme ve ameliyat sonrası yük verme kararlarının birlikte yönetildiği çok aşamalı bir cerrahi strateji olarak ele alınmalıdır.^[1,3-5,20]

Cerrahi öncesi değerlendirmede tüm femuru içine alan AP ve lateral grafler zorunludur. Planlama yalnızca kırık hattını değil; femoral eğrilik durumunu, medüller kanal çapını, isthmus seviyesini, proksimal fragmanın pozisyonunu, trokanterik uzanımı, olası intertrokanterik komponenti, karşı taraf femur anatomisini ve distal segment uzunluğunu da kapsamalıdır. Özellikle atipik kırıklarda femoral eğrilik, kortikal kalınlaşma ve karşı taraf stres reaksiyonu, çivi seçimini etkileyebilir. Kanal çapı dar, femoral eğrilik belirgin veya proksimal fragman çok kısa ise standart çivileme tekniği malredüksiyon riskini artırabilir.^[1,3,10]

Pozisyonlama, çivilemenin teknik başarısını doğrudan etkiler. Traksiyon masası, uzunluk ve rotasyon kontrolü sağlayabilir ancak subtrokanterik kırıklarda proksimal fragmanın fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon deformitesini her zaman düzeltemez. Bu nedenle yalnızca longitudinal traksiyon uygulamak yeterli olmayabilir. Lateral dekübit veya radyolusent masa, redüksiyon klempleri, *joystick* pinleri, mini açık yaklaşım ve serklaj uygulaması için daha fazla manevra alanı sağlayabilir. Cerrah, pozisyon seçimini kişisel alışkanlık kadar kırığın redükte edilebilirliğine göre belirlemelidir.^[1,3,23]

Giriş noktası, çivilemenin en kritik basamaklarından biridir. Trokanterik girişli intramedüller çiviler günümüzde yaygın kullanılır ancak giriş noktası fazla lateral ol-

duğunda çivi proksimal fragmanı varusa zorlayabilir ve medial kortikal temas kaybolabilir. Fazla medial giriş ise trokanterik bölgeyi zayıflatabilir, iyatrojenik kırık oluşturabilir veya çivinin yanlış kanal yönelimine neden olabilir. Ön-arka görüntüde giriş noktası, trokanterik tepe ile medüller kanal aksı arasında uyum olmalı; lateral görüntüde ise ön/arka eksen sapması önlenmelidir. Giriş noktasının doğruya yakın olması yeterli değildir; subtrokanterik bölgedeki küçük sapmalar tüm konstrüksiyonun mekanik davranışını değiştirebilir.^[1,3,24,25]

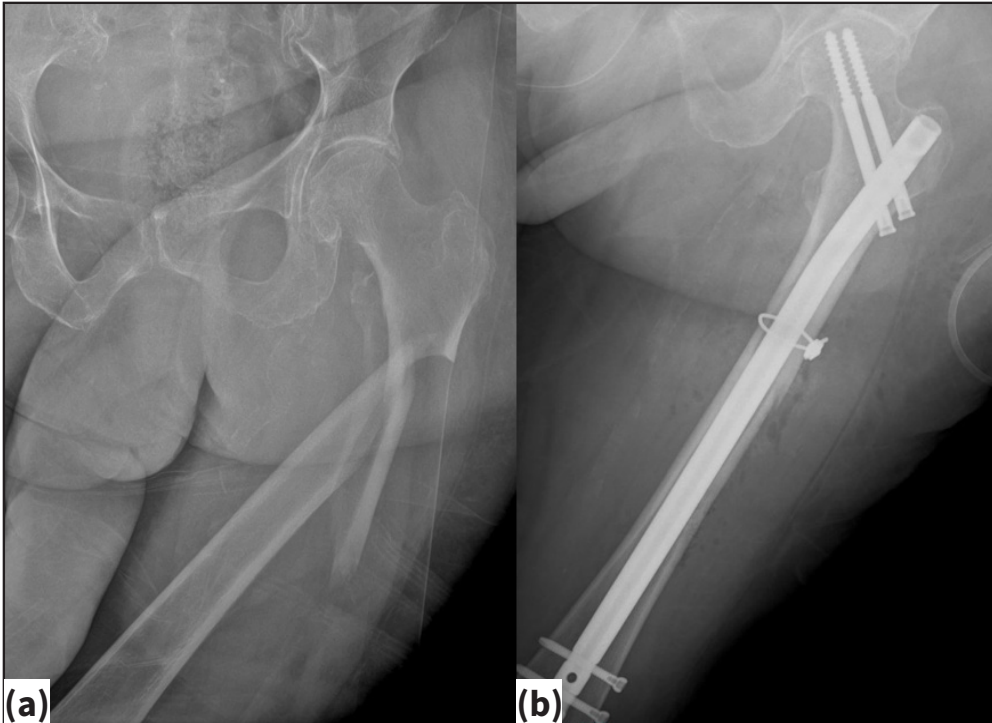
Kılavuz telin ilerletilmesi sırasında kırık hattının davranışı dikkatle izlenmelidir. Kılavuz tel, distal kanala merkezî geçmiyorsa bunun nedeni çoğu zaman redüksiyon yetersizliğidir; bu durumda çiviye zorlayarak ilerletmek yerine redüksiyon yeniden sağlanmalıdır. Proksimal fragmanın fleksiyonunu düzeltmek için anterior destekleyici araçlar; *ball-spike* itici, şanz pin, *joystick* veya perkütan klemp kullanılabilir. Distal fragmanın adduksiyon/kısalma eğilimi, traksiyon, femoral distraktör veya manuel manipülasyonla düzeltilmelidir. Kılavuz telin yanlış yoldan geçmesi, medulla oyma işlemi sırasında kırığın açılması ve çivi yerleştirildiğinde varus/procurvatum deformitesine yol açabilir.^[3,23]

Medulla oyma işlemi, kanal hazırlığı kadar redüksiyonun korunması açısından da önemlidir. Oyucu, kırık hattından geçerken fragmanlar arasındaki temas bozulabilir; özellikle spiral/oblik ve medial desteği zayıf kırıklarda

oyma sırasında açılma görülebilir. Bu nedenle kritik kırık paternlerinde oyma öncesi geçici redüksiyon tespiti yapılması, klemp veya serklajla kırık hattının kontrol altına alınması ve floroskopik ilerleme önerilir. Oyma miktarı; çivi çapına, kemik kalitesine ve kanal anatomisine göre belirlenmelidir. Aşırı oyma kortikal zayıflamaya, yetersiz oyma ise çivi ilerletilirken kırık hattında zorlanmaya neden olabilir.^[3,23]

Çivi uzunluğu ve çapı, hasta ve kırık özelliklerine göre seçilmelidir. Subtrokanterik bölgenin yüksek stres alanı olması nedeniyle uzun çiviler çoğu olguda tercih edilir; uzun çivi, yükü daha distal alana dağıtarak stres yoğunlaşmasını azaltabilir (Şekil 2). Bununla birlikte uzun çivi femoral eğrilik ile uyumsuzsa anterior kortekse dayanma, distal kırık veya malalignment riski doğabilir. Bu nedenle çivi tasarımının eğriliği, femur anatomisiyle uyumlu olmalıdır. Kısa çiviler, seçilmiş ve stabil paternlerde kullanılabilir de subtrokanterik kırıklarda distal stres riski, kırık uzanımı ve atipik kırık olasılığı dikkatle değerlendirilmelidir.^[1,3,24,25]

Proksimal fiksasyon seçenekleri; lag vidası, helikal *blade* veya çift vida/entegre sistemler şeklinde olabilir. Proksimal elemanın femur baş-boyun segmentindeki pozisyonu, yük aktarımı ve *cut-out* riski açısından önemlidir. Tip-apex mesafesi, baş-boyun içinde merkezî veya inferosantral yerleşim, lateral duvar desteği, boyun-şaft açısı ve rotasyonel kontrol birlikte değerlendirilmelidir.



Şekil 2.a,b. Subtrokanterik femur kırığının (a) intramedüller çivi ve serklaj ile stabilizasyonunu (b) gösteren femur AP grafisi.

Subtrokanterik kırıklarda proksimal fragman kısa ve kas kuvvetleriyle deforme olduğundan, proksimal fiksasyon yalnızca femur başı tutuşu değil, aynı zamanda proksimal fragmanın çiviye göre kontrolünü de sağlar.^[1,25]

Distal kilitleme, subtrokanterik kırıklarda rotasyon ve uzunluk stabilitesi için gereklidir. Basit, iyi redükte edilmiş ve temas eden kırıklarda statik veya dinamik kilitleme kararı, cerrahın stabilite değerlendirmesine göre verilebilir. Parçalı, segmenter, medial desteği kaybolmuş veya atipik kırıklarda statik kilitleme daha güvenlidir. Distal vida sayısı, vida yönelimi ve kilitleme tekniği, implant sistemine göre farklılık göstermekle birlikte amaç, distal fragmanda rotasyonel gevşemeyi ve aksiyel kısalmayı önlemektir.^[1,24,25]

Çivileme sırasında kabul edilebilir redüksiyon kriterleri net olmalıdır. Koronal planda varus kabul edilememeli; mümkünse nötral veya hafif valgus dizilim hedeflenmelidir. Sagittal planda ön/arka translasyon kırık yüzeylerinin temasını bozacak düzeyde olmamalıdır. Medial kortikal temas sağlanabiliyorsa kırık biyomekaniği belirgin şekilde iyileşir. Medial temas sağlanamayan geniş parçalanmalı kırıklarda çivi tek başına yeterli olmayabilir; serklaj, yardımcı plak veya kombine uygulamalar düşünülmelidir.^[1,3,5,23]

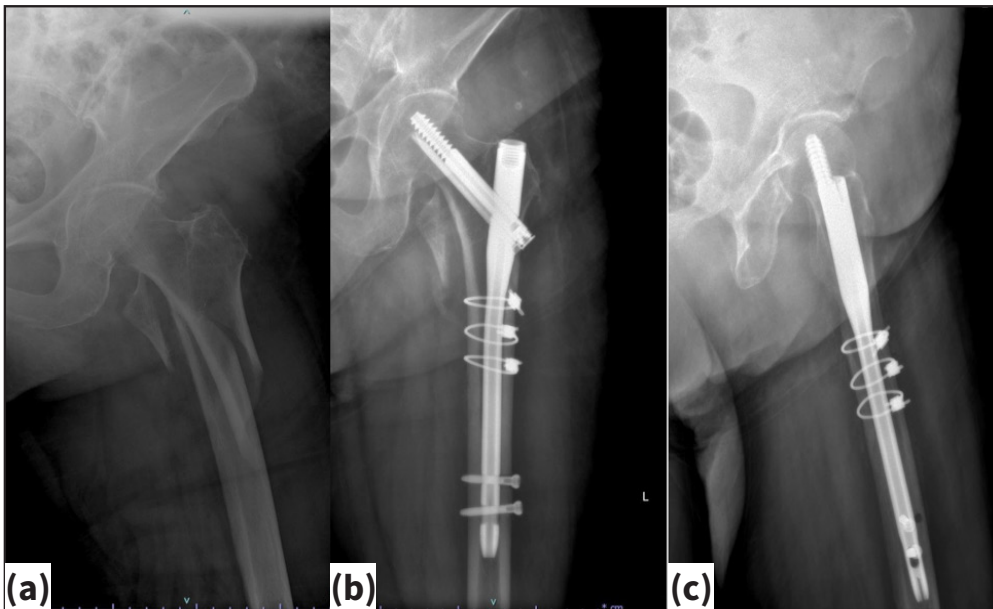
Zor redüksiyonlarda kademeli yaklaşım önerilir. İlk aşama traksiyon, rotasyon ve kapalı manipülasyondur. İkinci aşamada perkütan şanz pin, *joystick*, *ball-spike* itici veya redüksiyon klempleri kullanılabilir. Üçüncü aşamada mini açık redüksiyon ve sınırlı serklaj uygulanabilir (Şekil 3). Bu basamaklar minimal invaziv cerrahinin biyo-

lojik avantajını korurken mekanik olarak yetersiz redüksiyonla ameliyatı bitirme riskini azaltır. Serklaj, özellikle spiral/oblik kırıklarda, uzun kelebek fragmanlarda ve medial kortikal kontağın kapalı yöntemle sağlanamadığı durumlarda çivilemenin başarısını artırabilir.^[3,12,23]

Atipik subtrokanterik kırıklarda intramedüller çivileme ayrı dikkat gerektirir. Lateral kortikal kalınlaşma, transvers kırık hattı, minimal parçalanma ve femoral eğrilik, çivi yerleşimini güçleştirebilir. Bu olgularda uzun çivi ile tüm femurun korunması, karşı taraf değerlendirmesi ve kırık hattının kompresyon/temas içinde tutulması önemlidir. İnkomplet fakat semptomatik atipik kırıklarda profilaktik çivileme düşünülebilir. Kaynama gecikmesi daha sık olduğundan ameliyat sonrası takip daha yakın yapılmalı, anti-rezorptif tedavi ve metabolik kemik durumu yeniden değerlendirilmelidir.^[10,19]

Intramedüller çivileme sonrası erken dönemde radyolojik kontrol, yalnızca implantın yerinde olup olmadığını değil, redüksiyonun korunup korunmadığını da değerlendirmelidir. Ön-arka grafide boyun-şaft açısı ve medial kortikal temas; lateral grafide sagittal hizalanma ve proksimal/distal vidaların konumu gözden geçirilmelidir. Takipte kırık hattında kallus oluşumu, kortikal köprüleşme, implant çevresinde gevşeme, distal vida kırığı, varus progresyonu veya proksimal vida migrasyonu aranmalıdır.^[1,3,5]

Ameliyat sonrası yük verme protokolü, redüksiyon kalitesi ve konstrüksiyon stabilitesine göre bireyselleştirilmelidir. Anatomik veya iyi kabul edilebilir redüksiyon, medial temas, uzun statik kilitli çivi ve iyi kemik kalitesi bulunan



Şekil 3.a-c. İntramedüller femur çivisi ile tedavi edilen subtrokanterik femur kırığının ameliyat öncesi (a) ve ameliyat sonrası AP (b) ve yan radyografileri (c).

olgularda kontrollü erken yük verme düşünülebilir. Çok parçalı kırık, medial destek kaybı, atipik kırık biyolojisi, osteoporotik kemik veya intraoperatif redüksiyon zorluğu olan olgularda kademeli yük verme daha güvenli olabilir. Yaşlı hastalarda erken mobilizasyon hedefi ile mekanik aşırı yüklenmeden kaçınma dengelenmelidir.^[14-16]

Intramedüller çivilemenin başarısızlık nedenleri çoğu zaman teknik ayrıntılarla ilişkilidir: Hatalı giriş noktası, yetersiz redüksiyon, varus dizilim, medial kortikal boşluk, yetersiz distal kilitleme, çivi-femur eğrilik uyumsuzluğu, proksimal vida/blade malpozisyonu ve biyolojik iyileşme kapasitesinin yetersizliği. Revizyon gerektiğinde yalnızca implantı değiştirmek yeterli olmayabilir; varus düzeltilmeli, medial destek restore edilmeli, gerekiyorsa çivi-plak kombinasyonu ve biyolojik destek uygulanmalıdır.^[4,5,26-31]

Serkraj ve yardımcı redüksiyon teknikleri

Serkraj kablo veya teller, özellikle spiral/oblik kırıklarda, uzun kelebek fragmanlarda ve medial kortikal temasın kapalı yöntemle sağlanamadığı olgularda yararlı olabilir. Amaç kırık hattını anatomik olarak kapatmak, medial desteği artırmak ve çivi ilerletilirken fragmanların açılmasını önlemektir.^[22,23,27]

Serkraj uygulanırken gereksiz geniş disseksiyondan kaçınılmalı, yumuşak doku ve periostal biyoloji mümkün olduğunca korunmalıdır. Minimal invaziv kablo geçiricilerle yapılan sınırlı serklaj, redüksiyon kalitesini artırırken biyolojik hasarı sınırlayabilir. Buna karşın çok parçalı, segmenter ve ciddi yumuşak doku hasarlı kırıklarda aşırı serklaj kullanımı biyolojik iyileşmeyi olumsuz etkileyebilir.^[12,22,23]

Pratik yaklaşım olarak önce traksiyon ve kapalı manevralar, bunlar yetersiz kalırsa perkütan joystick/klemp denenmeli; hâlâ kabul edilebilir redüksiyon yoksa mini açık redüksiyon ve serklaj düşünülmelidir.^[3,23]

Plak-vida uygulamaları ve ekstramedüller fiksasyon

Kilitli plaklar, intramedüller çivilemenin uygun olmadığı seçilmiş olgularda; çok proksimal uzanım, kanal anatomisinin uygunsuzluğu, periprostetik kırık, belirgin proksimal fragman kontrol ihtiyacı veya revizyon koşullarında kullanılabilir. Plak kullanımında biyolojik fiksasyon prensipleri, yeterli çalışma uzunluğu ve dengeli vida dağılımı önemlidir.^[4,20,28]

Ekstramedüller implantlar, subtrokanterik bölgenin yüksek bükülme momentleri nedeniyle tek başına kullanıldığında mekanik risk taşıyabilir. Bu nedenle plakla tedavide medial destek, redüksiyon kalitesi ve plak uzunluğu özellikle önemlidir. Kısa plak, yoğun vida kullanımı veya kırık hattına çok rijit lokal konstrüksiyon, stres yoğunlaşmasına yol açabilir.^[4,20,28]

Kombine çivi-plak uygulamaları

Kompleks, çok parçalı, medial destek kaybı olan, atipik kırık biyolojisi taşıyan veya revizyon gerektiren olgularda intramedüller çiviye ek, lateral yardımcı plak uygulanması düşünülebilir. Bu yapı, çivin aksiyel yük paylaşma avantajını, plakla sağlanan torsiyonel ve varus kontrolüyle birleştirir.^[29-31]

Kombine uygulamalar her kırıkta rutin değildir; cerrahi süre, yumuşak doku etkisi ve enfeksiyon riski dikkate alınmalıdır. Ancak redüksiyonun korunmasının zor olduğu, medial kortikal devamlılığın sağlanamadığı veya implant yetmezliği riskinin yüksek olduğu olgularda stabiliteyi artırabilir (Tablo 2).

Atipik Subtrokanterik Kırıklarda Tedavi

Atipik kırıklarda tedavi, klasik travmatik kırıklardan farklı planlanmalıdır. Komplet kırıklarda uzun intramedüller çivileme genellikle temel yöntemdir. İnkomplet

Tablo 2. Subtrokanterik femur kırıklarında tedavi seçenekleri ve klinik kullanım alanları^[4,5,20,22,29]

Tedavi seçeneği	Temel endikasyon	Avantaj	Dikkat edilmesi gerekenler
Uzun intramedüller çivi	Çoğu erişkin subtrokanterik kırık	Yük paylaşan, mekanik eksene yakın, erken mobilizasyon potansiyeli	Giriş noktası, redüksiyon kalitesi ve distal kilitleme kritiktir
Çivi + serklaj	Spiral/oblik, redüksiyonu zor, medial kortikal temas gerektiren kırık	Redüksiyonu ve medial desteği artırabilir	Yumuşak doku biyolojisi korunmalıdır
Kilitli plak	Çiviye uygun olmayan anatomi, periprostetik veya seçilmiş proksimal kırık	Fragman kontrolü sağlayabilir	Yüksek bükülme momenti nedeniyle plak uzunluğu ve medial destek önemlidir
Çivi + yardımcı plak	Kompleks, medial destek kayıplı, revizyon veya atipik kırık	Aksiyel ve torsiyonel stabiliteyi artırabilir	Rutin değil, seçilmiş olgularda kullanılmalıdır
Geçici eksternal fiksasyon/traksiyon	Politravma, hasar kontrolü, definitif cerrahi öncesi stabilizasyon	Ağrı ve uzunluk kontrolü sağlar	Kalıcı tedavi yerine geçmez

Tablo 3. Komplikasyon yönetiminde yaklaşım^[26,31,33]

Olası sorun	Temel neden	Yaklaşım
Varus malunion	Yetersiz redüksiyon veya hatalı giriş noktası	Nötral/valgus dizilim hedeflenmeli; semptomatik olguda düzeltici cerrahi düşünülebilir
Kaynamama	Mekanik instabilite veya biyolojik yetersizlik	İmplant revizyonu, greftleme, enfeksiyon/metabolik değerlendirme
İmplant yetmezliği	Medial destek kaybı veya aşırı erken yük	Daha stabil konstrüksiyon; gerekirse çivi-plak kombinasyonu
Atipik kırıkta gecikmiş iyileşme	Baskılanmış kemik döngüsü	Anti-rezortif tedavinin yeniden değerlendirilmesi ve endokrin destek

fakat semptomatik kırıklarda lateral kortikal kırık çizgisi belirginse veya ilerleme riski yüksekse profilaktik çivileme gündeme gelebilir.^[10,19,32]

Anti-rezortif tedavinin gözden geçirilmesi, D vitamini ve kalsiyum durumunun düzeltilmesi, metabolik kemik hastalığı değerlendirmesi ve gerektiğinde endokrinoloji desteği sağlanması tedavinin ayrılmaz parçasıdır. Atipik kırıklarda kaynama gecikmesi daha sık olabileceğinden takip daha dikkatli yapılmalıdır.^[10,19]

Ameliyat Sonrası Yük Verme ve Rehabilitasyon

Yük verme protokolü; redüksiyon kalitesi, medial kortikal temas, implant stabilitesi, kemik kalitesi ve hasta uyumuna göre belirlenmelidir. Stabil redüksiyon ve güvenilir fiksasyon sağlanan olgularda kontrollü erken yük verme düşünülebilir; çok parçalı, medial destek eksikliği olan veya atipik kırıklarda kademeli yük verme daha güvenli olabilir.^[14-16]

Yaşlı hastalarda erken mobilizasyon, tromboemboli profilaksisi, düşme önleme, osteoporoz tedavisi, beslenme desteği ve multidisipliner rehabilitasyon, mortalite ve fonksiyon kaybını azaltmak açısından önemlidir.^[14-16]

Ameliyat Sonrası Takip ve Komplikasyon Yönetimi

Takipte ağrı, yara durumu, nörovasküler muayene, yük verme toleransı ve seri grafilerle kallus/kortikal köprüleşme değerlendirilir. Kaynamama, varus malunion, implant yetmezliği ve enfeksiyon erken tanınmalıdır.^[1,3,26,31]

Kaynamama geliştiğinde mekanik ve biyolojik nedenler ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Mekanik sorunlarda redüksiyonun düzeltilmesi, implant revizyonu, daha stabil konstrüksiyon veya çivi-plak kombinasyonu; biyolojik sorunlarda greftleme, enfeksiyon dışlanması ve metabolik kemik hastalığı tedavisi gündeme gelir (Tablo 3).

Sonuç

Güncel yaklaşım, yalnızca implant seçimine değil; redüksiyon kalitesi, medial destek ve biyolojik fiksasyon prensiplerine odaklanmaktadır.

Tedavi başarısızlıklarının önemli kısmı implanttan çok yetersiz redüksiyon, varus dizilim veya medial destek kaybı ile ilişkilidir. Bu nedenle cerrah, minimal invaziv yöntem ile mekanik stabilite arasında dengeli ve kademeli bir strateji izlemelidir. Son 10 yıldaki yayınlar, çivilemenin mekanik avantajını desteklemekle birlikte, redüksiyonun kalitesi ve gerektiğinde yardımcı tekniklerin kullanımı konusunda daha güçlü bir vurgu yapmaktadır.^[4,6,26,31,33]

Sonuç olarak; subtrokanterik femur kırıkları, tedavi-si zor ve mekanik olarak yüksek riskli kırıklardır. Başarılı sonuç için doğru görüntüleme, uygun sınıflama, kapsamlı cerrahi planlama, anatomik/kabul edilebilir redüksiyon, medial kortikal destek ve stabil fiksasyon şarttır. İntramedüller çivileme, çoğu olguda temel tedavidir ancak serklaj, plaklama veya kombine uygulamalar hasta ve kırık özelliklerine göre tedaviye eklenmelidir.^[1,3-5,20,22]

KAYNAKLAR

- Garrison I, Domingue G, Honeycutt MW. Subtrochanteric femur fractures: Current review of management. EFORT Open Rev 2021;6(2):145-51. [Crossref](#)
- Jackson C, Tanios M, Ebraheim N. Management of subtrochanteric proximal femur fractures: A review of recent literature. Adv Orthop 2018;2018:1326701 [Crossref](#)
- Brewer J, Fuster F, Mosle S, Heng M. Principles of minimally invasive reduction and nail fixation for subtrochanteric femur fractures. J Am Acad Orthop Surg 2024;32(11):e514-e522. [Crossref](#)
- Wang J, Li H, Jia H, Ma X. Intramedullary versus extramedullary fixation in the treatment of subtrochanteric femur fractures: A comprehensive systematic review and meta-analysis. Acta Orthop Traumatol Turc 2020;54(6):639-46. [Crossref](#)
- Keny S, Sharma G, Poduval M, Tiwari A, Bagaria V. Consensus-based guidelines on subtrochanteric femur fractures: Bridging evidence and experience on 11 key clinical dilemmas. SICOT J 2025;11:58. [Crossref](#)
- Fielding JW, Magliato HJ. Subtrochanteric fractures. Surg Gynecol Obstet 1966;122:555-60.
- Seinsheimer F. Subtrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg Am 1978;60(3):300-6. [Crossref](#)

8. Russell TA, Taylor JC. Subtrochanteric fractures of the femur. In: Browner BD, Edwards CC, eds. *The Science and Practice of Intramedullary Nailing*. 2nd ed. Williams & Wilkins; 1996:197-213.
9. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and dislocation classification compendium-2018. *J Orthop Trauma* 2018;32(1):1-170. [Crossref](#)
10. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: Second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 2014;29(1):1-23. [Crossref](#)
11. Barbosa de Toledo Lourenco PR, Pires RE. Subtrochanteric fractures of the femur: Update. *Rev Bras Ortop* 2016;51(3):246-53. [Crossref](#)
12. Panteli M, Vun JSH, West RM, Howard A, Giannoudis PV. Management of subtrochanteric femur fractures: Is open reduction associated with poor outcomes? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2022;48(3):1759-68. [Crossref](#)
13. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C. The timing of fracture treatment in polytrauma patients: Relevance of damage control orthopedic surgery. *Am J Surg* 2002;183(6):622-9. [Crossref](#)
14. Ong T, Vindlacheruvu M. National Institute for Health and Care Excellence. Hip fracture: Management. NICE guideline CG124. Updated 2023. Age Ageing 2023;52(6):afad110. [Crossref](#)
15. Gao YS. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of Hip Fractures in Older Adults: Evidence-Based Clinical Practice Guideline. *Zhongguo Gu Shang* 2023;36(3):279-83.
16. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, DeBeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: Systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 2010;182(15):1609-16. [Crossref](#)
17. Tornetta P, Ricci WM, Court-Brown CM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, et al. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 9th ed. Wolters Kluwer 2020.
18. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(8):691-7. [Crossref](#)
19. Dell RM, Adams AL, Greene DF, Funahashi TT, Silverman SL, Eisemon EO, et al. Incidence of atypical nontraumatic diaphyseal fractures of the femur. *J Bone Miner Res* 2012;27(12):2544-50. [Crossref](#)
20. Boutros M, Awad G, Asmar C, Lawand J, Mouawad A, Saidy E. Locking compression plate fixation versus intramedullary nailing for subtrochanteric femoral fractures: A meta-analysis. *Hip Int* 2026;36(2):336-46. [Crossref](#)
21. Parker MJ, Handoll HHG. Intramedullary nails for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(9):CD004961.
22. Hoskins W, Bingham R, Joseph S, Liew D, Love D, Bucknill A, et al. Subtrochanteric femur fractures treated with femoral nail: The effect of cerclage wire augmentation on complications, fracture union, and reduction. *J Orthop Trauma* 2015;29(10):e354-e9.
23. Oun A, Abdelaziz O, Elhois IS, Al-Badaineh M, Zinhom K, Jabrieh G, et al. Intramedullary nailing with and without cerclage in subtrochanteric fractures: An updated systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2025;26(1):798. [Crossref](#)
24. Kim CH, Yoon YC, Kang KT. The effect of cerclage wiring with intramedullary nail surgery in proximal femoral fracture: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2022;48(6):4761-74. [Crossref](#)
25. Kuzyk PRT, Bhandari M, McKee MD, Russell TA, Schemitsch EH. Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. *J Orthop Trauma* 2009;23(6):465-70. [Crossref](#)
26. Roberts CS, Nawab A, Wang M, Voor MJ, Seligson D. Second generation intramedullary nailing of subtrochanteric femur fractures: A biomechanical study of fracture site motion. *J Orthop Trauma* 2002;16(4):231-8. [Crossref](#)
27. Mehta N, Goldsmith T, Lacey A, Reddy G, Selvaratnam V, Ramakrishnan M. Outcomes of intramedullary nailing with cerclage wiring in subtrochanteric femoral fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2023;33(4):1057-64.
28. Saarenpaa I, Heikkinen T, Ristiniemi J, Hyvonen P, Leppilahti J, Jalovaara P. Functional comparison of the dynamic hip screw and gamma locking nail in trochanteric hip fractures: A matched-pair study of 268 patients. *Int Orthop* 2009;33(1):255-60. [Crossref](#)
29. Rollo G, Pichierri P, Marsilio A, Filipponi M, Bisaccia M, Meccariello L. The challenge of nonunion after subtrochanteric femur fracture fixation: Revision strategies and biological augmentation. *Injury* 2024;55(6):111462.
30. Mingo-Robinet J, Torres-Torres M, Martinez-Cervell C, Solano-Mateo P, Arribas-Romano A, Gonzalez-Del Pino J. Comparative study of the second and third generation Gamma nail in trochanteric fractures. *Injury* 2015;46(3):47-52. [Crossref](#)
31. De Vries JS, Kloen P, Borens O, Marti RK, Helfet DL. Treatment of subtrochanteric nonunions. *Injury* 2006;37(2):203-11. [Crossref](#)
32. Schilcher J, Koeppen V, Aspenberg P, Michaelsson K. Risk of atypical femoral fracture during and after bisphosphonate use. *N Engl J Med* 2014;371(10):974-6. [Crossref](#)
33. Hak DJ, Fitzpatrick D, Bishop JA, Marsh JL, Tilp S, Schnettler R, et al. Delayed union and nonunions: Epidemiology, clinical issues, and financial aspects. *Injury* 2014;45(2):3-7. [Crossref](#)