



# Çocukluk çağı proksimal femur kırıkları ve travmatik kalça çıkıkları

## Proximal femoral fractures in childhood and traumatic hip luxations

Hüseyin Günay

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir

Proksimal femur kırıkları, erişkinlere nazaran çocukluk çağında daha az görülür, fakat komplikasyon oranı daha yüksektir. Buna bağlı olarak da, daha fazla morbiditeye neden olur. Çocukluk çağındaki tüm kırıkların %1'inden azını oluşturmaktadır.<sup>[1]</sup> Genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur, fakat patolojik zeminde düşük enerjili travmalara bağlı kırıklar da gelişir. Çocuklarda tedavi seçenekleri, yaş ve kırık bölgesine bağlı olarak farklılık gösterir. Çocukluk çağındaki tüm kırıklar göz önüne alındığında, yüksek onarım ve şekillenme kabiliyeti nedeniyle konservatif tedaviye daha yakın olunmasına rağmen, femur boyun kırıklarındaki anatomik redüksiyon zorunluluğu, aciliyeti, kaynamama, kötü kaynama gibi problemler, bu bölge kırıklarında cerrahi tedaviyi bazen ilk planda düşündürmektedir. Travmatik kalça çıkıkları, izole olabileceği gibi çoğu zaman femur veya asetebulum kırıkları ile birlikte görülmektedir ve karşılaşıldığında acil tedavi edilmesi gereklidir.

**Anahtar sözcükler:** proksimal; femur; kalça; kırık; çocuk

Although proximal femur fractures are less common in children than in adults, the rate of complications is higher. Due to this fact, it causes greater morbidity. They represent less than 1% of childhood fractures.<sup>[1]</sup> These fractures usually occur after high-energy trauma, but low-energy trauma related fractures happen with pathological situation. Treatment options in children vary according to age and fracture location. In spite of the fact that all the fractures in childhood are considered to be closer to conservative treatment because of their high repair and shaping ability, the necessity of urgent anatomic reduction in femoral neck fractures, otherwise poor union and nonunion problems, sometimes bring us closer to surgical treatment. Traumatic hip dislocations can be seen isolated but mostly seen with acetabulum or femoral fractures, and these should be treated urgently.

**Key words:** proximal; femoral; hip; fracture; childhood

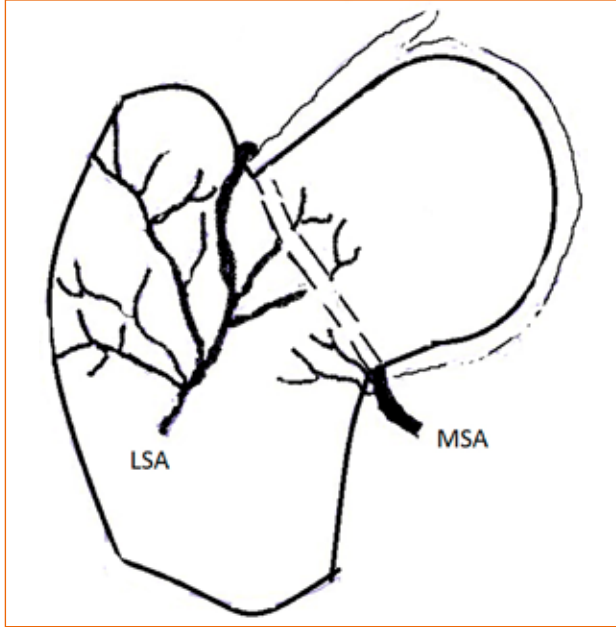
### ANATOMİ

Femur boyun kırıklarında, çocukluk çağında avasküler nekroz (AVN) gelişme riski nedeni ile, başın beslenmesi ve vasküler anatomisi önem taşır. Proksimal femurun en önemli kanlanması, iliopsoas kasının arkasından ve inferomediyal kapsül ile küçük trokanter arasından geçen mediyal sirkumfleks arter tarafından olur. Mediyal sirkumfleks arter, posteriora doğru ilerleyerek, superiora ve inferiora olmak üzere iki dala ayrılır. Lateral dal ise doğumdan sonra anterolateral büyüme plağını besler. Ligamentum teres arteri, femur başının mediyalinde küçük bir bölgeyi besler (Şekil 1). Bu damarların az bir kısmı kapsül içinde yer aldığından, uygun şekilde kapsülotomi yapılmasının femur başının kanlanmasını bozmadığı kabul edilir.<sup>[2]</sup> Sıklıkla mediyal arterin superior retinaküler dalının hasarlanması

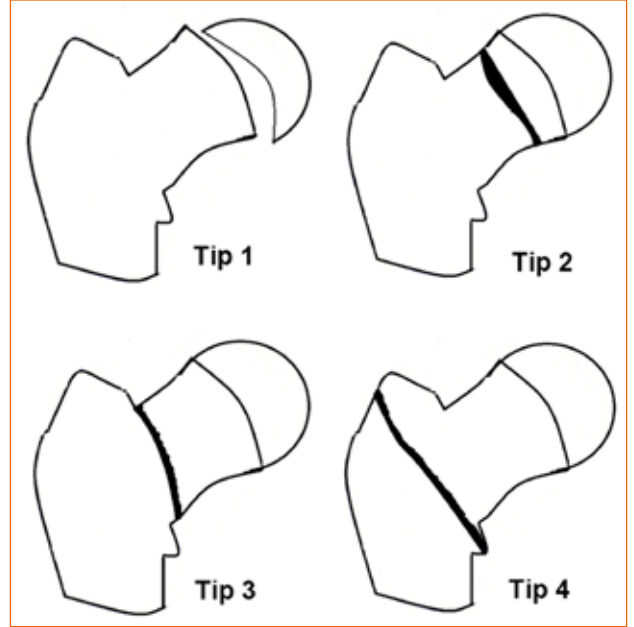
avasküler nekroz gelişiminden sorumludur. Bu damarların, kırık sonrası hasar görme riski, prognozu belirleyen önemli faktörlerden biridir. Çocuk 14-17 yaşlarında iken, fiziyel kapanma gerçekleşene kadar femur epifizi ile metafizi arasında vasküler bağlantı yoktur. Erişkin kırıklarında avasküler nekroz riskinin çocukluk çağından daha az görülmesinin, fiziyel kapanma sonrası gerçekleşen vasküler bağlantının kurulmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.<sup>[3,4]</sup>

### SINIFLANDIRMA

Çocuklarda kalça kırıklarında en sık kullanılan, Delbet tarafından tanımlanmış, kırığın anatomik yerleşimine göre yapılan sınıflandırmadır. Delbet'e göre, transfiziyel, transservikal, servikotrokanterik ve intertrokanterik olmak üzere dört kırık tipi vardır (Şekil 2).



**Şekil 1.** Femur başının beslenmesi (MSA, medial sirkumfleks arter; LSA, lateral sirkumfleks arter).



**Şekil 2.** Delbet'e göre proksimal femur kırık sınıflandırması.

Bu anatomik kırık sınıflandırması, iyi bir uzun dönem prognoz göstergesidir; bunun yanı sıra, osteonekroz riskinin de iyi bir belirteçidir (Tablo 1).

Stres kırıkları, metafizer bölge kırıkları, Delbet sınıflamasına uymayan kalça kırıklarıdır. Stres kırıkları çocuklarda nadir olmasına rağmen, aktif çocuklarda ve sporcularda tipik olarak ilerleyici ve müphem bir kasık ağrısı şeklinde kendini belli edebilir. Patolojik kırık oluşumuna neden olan yaygın nedenler ise; kemik kisti, fibröz displazi, osteogenezis imperfekta, osteomyelit, miyelodisplazi ve metabolik kemik hastalıklarıdır.<sup>[4]</sup>

## PEDİATRİK KALÇA KIRIKLARI YÖNETİMİ

### Klinik Değerlendirme

Çocuklarda proksimal femur kırıkları, ağırlıklı olarak, araç kazası ve yüksekten düşme gibi yüksek enerjili travmalar ile meydana gelir. Travma, genellikle abduksiyondaki dize gelen darbenin femur boyunda oluşturduğu makaslama kuvveti etkisi ile, vertikal kırık şeklinde görülür. Böyle bir kırık ile karşılaşıldığında; iyi bir öykü ile, travmanın tipi, şiddeti, daha önceki kırıkları, çocuk istismarı, aile öyküsü veya genetik kemik hastalıkları da mutlaka sorgulanmalıdır. Özellikle ek yaralanmalar eşlik edebileceğinden, tüm sistem muayenelerinin iyi yapılıp, damar sinir yaralanması olup olmadığı da iyi değerlendirilmelidir. Bu olgularda, kapsül

içindeki basıncı ve hematomu arttıracığından dolayı, erken dönemde traksiyon yapılmamalıdır; öncelikle, eklem içi hacmi arttırıcı olması için, kalçayı fleksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonunda tutmak ve manipülasyonları minimize etmek gerekir.<sup>[5]</sup>

### Zamanlama

Erişkinlerde femur boyun kırıklarındaki erken redüksiyonun olumlu sonuçları bilinir; öte yandan, çocuklarda yapılan çalışmalarda erken ve geç dönem redüksiyonların sonuçları net değildir; fakat bilinen gerçek şu ki, 24

**Tablo 1.** Çocuklarda femur boyun kırıkları Delbet sınıflandırması, sıklık ve avasküler nekroz riski

Tip	Sıklık	AVN Risk
<b>1</b> Transfiziyel	%10	%70-100
<b>A</b> (çıkık yok ise)		%70
<b>B</b> (kalça çıkığı ile birlikte)		%100
<b>2</b> Transservikal	%45	%50
<b>3</b> Servikotrokanterik	%30	%25
<b>4</b> İntertrokanterik	%15	%10

saatlik gecikme sonrasında avasküler nekroz riski dört kat artmaktadır. Yirmi dört saat sonrasında yapılan müdahalelerde; %64 oranında erken fiziyel kapanma ve %55 oranında osteonekroz gelişimi bildirilmiştir.<sup>[6]</sup> On iki saatten önce yapılan redüksiyonlarda, osteonekroz oranının değişmediği hatta bunun osteonekrozun bir nedeni olabileceğini de bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>[7]</sup> Genel olarak kabul edilir ki, sağlayabildiğimiz anatomik redüksiyon, zamanlamadan daha önemli bir kriterdir. Bu yüzden, redüksiyon zamanı, hastaya müdahale için optimum koşulların sağlandığı en uygun ve en erken zaman olarak kabul görmüştür.<sup>[8]</sup>

### Redüksiyon Tekniği

Anatomik redüksiyon zorunlu bir işlemdir. Kapalı veya açık redüksiyon seçimi, kırığın ayrılma miktarına ve cerrahın deneyimine bağlıdır. Redüksiyonlar, mutlaka hasta supin pozisyonda yatarken, radyolüsen bir ameliyat masasında ve skopi altında yapılmalıdır. Nazıkçe bir traksiyon sonrası kalça hiperekstansiyon, abduksiyon ve hafif internal rotasyonda perkütan tespit yapılarak, aynı pozisyonda pelvipedal açılama uygulanır.<sup>[8]</sup> Delbet Tip 1B kırıkları dışında tüm kırıklarda, önce kapalı redüksiyon denenmelidir. Tip 1B kırıklarda kapalı redüksiyon başarı oranı düşük ve tekrarlayan denemelerde AVN riski yüksektir.<sup>[9]</sup>

Ayrışma miktarının yüksek olduğu veya kapalı redüksiyona rağmen başarılı olunamayan ya da biyopsi yapmamız gereken patolojik zemindeki kırıklarda, açık redüksiyon yapılması gerekir. Açık redüksiyonun AVN riskini azaltabildiği veya arttırdığı yönündeki kanıtlar henüz yetersizdir; fakat açık redüksiyon esnasında yapılan intrakapsüler dekompresyon işleminin, kapsül içindeki basıncı azaltarak AVN riskinin azalttığı bildirilmektedir. Çocuklardaki femur boyun kırıklarında kapsülotomi, cerrahinin bir parçası olarak düşünülmekte ve ilk 24 saat içinde yapılması önerilmektedir.<sup>[4]</sup> Açık redüksiyon ile iyi redükte edilmiş tamamen ayrılmış bir femur kırığında, kapalı redüksiyon ile iyi redükte edilmemiş ayrılmamış bir femur kırığından daha az komplikasyon gözlenmektedir.<sup>[10]</sup>

Açık redüksiyon için anterior, lateral veya anterolateral insizyon kullanılabilir. Anterior yaklaşım ile eklem içinde mükemmel bir görüntü elde etmemize rağmen, tespit materyali göndermek için ek insizyonlara ihtiyaç duyulabilir.

### Kırık Tespit Yöntemleri

Çocukluk çağındaki kırık tespitlerinde cerrahları terdigin eden en büyük problemlerden biri, tespit materyaline bağlı oluşabilecek potansiyel fizis yaralanması ve buna bağlı erken fiziyel kapanmadır. Bir diğer önemli

problem ise tespit için kullanılan vidanın, posteriordan çıkması veya fizisin anterolateral kadranına yakın seyretmesi halinde, iyatrojenik damar hasarına yol açabilmesidir. Fizis yaralanmasını minimuma indirmek için, özellikle 10 yaşın altındaki çocuklarda, fizisi geçmeyen vidalar veya fizisi geçme zorunluluğu var ise yivsiz teller kullanılması uygundur. Uygun tespit yöntemini seçmek için, kırığın tipi ve hastanın yaşı daima dikkate alınmalıdır. Unutulmamalıdır ki kırığın stabil tespiti fizisin yaralanma riskinden daha önemlidir. Stabil bir tespit elde edebilmek için fizis hasarlanması ikinci plana atılabilir.

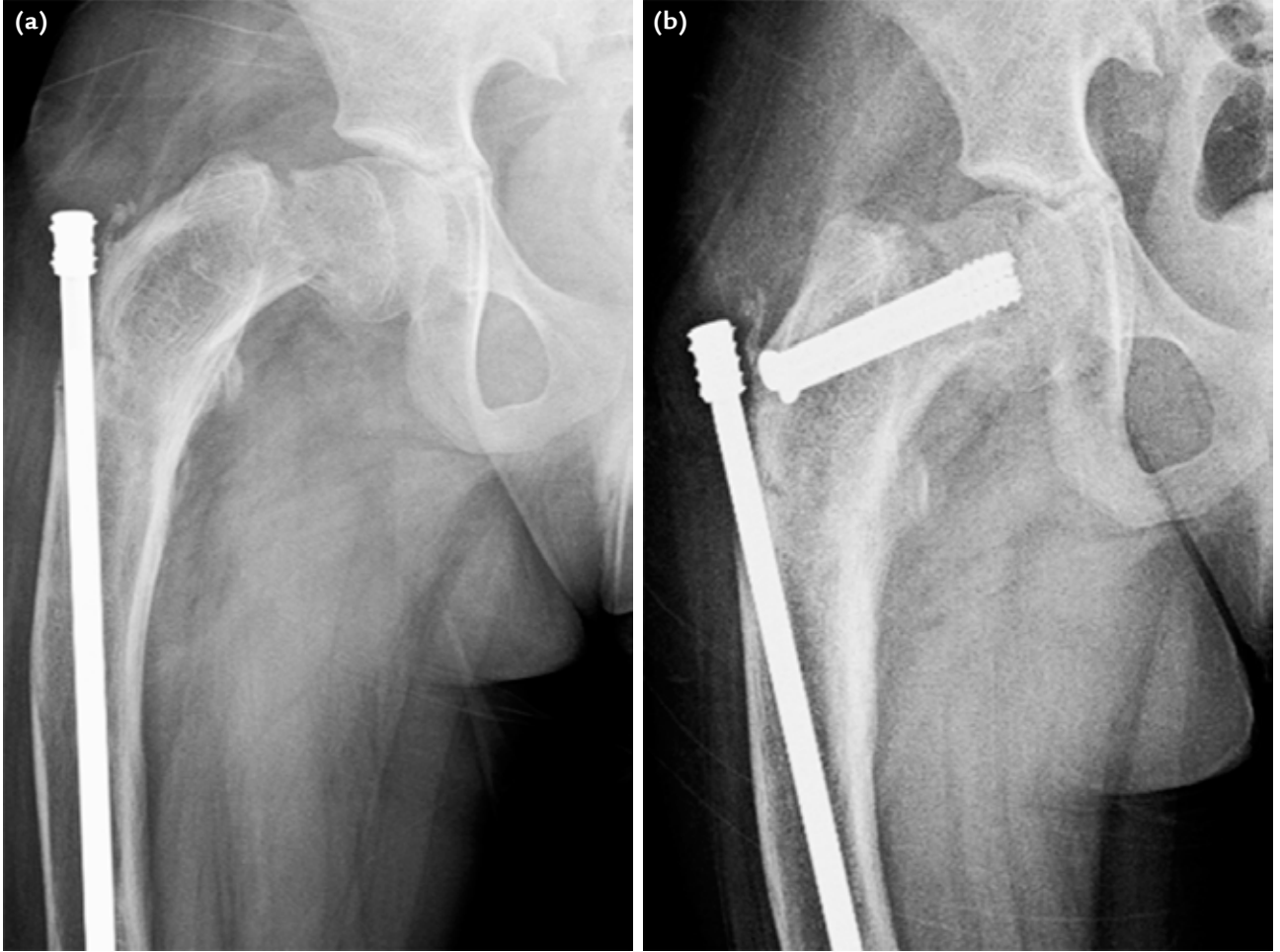
Delbet Tip 1'de, minimal deplase olan kırıklarda, hafif manipülasyon ile kapalı redüksiyon mümkündür. İki yaşın altındaki çocuklarda tespitte gerek kalmadan sadece açılama ile takip edilebilir. İki ila dokuz yaşlarında, açılama öncesinde iki adet düz Kirschner teli (K-teli) veya fizisi geçmeyen vida yeterli stabiliteyi sağlar. On yaşın üstünde ise, yeterli stabilite için transfiziyel tespit de uygulanabilir. Delbet Tip 2'de, her iki planda 5°'nin altında açılama veya 2 mm'lik açıklık kabul edilebilir redüksiyon sınırındadır. Bu kırık fizise yakın olduğu için, çoğu zaman transfiziyel tespit gerektirir (Şekil 3).

Delbet Tip 3'te ise 10°'den az açılama kabul edilebilir. Bu kırık, çoğu zaman varus dizilim bozukluğu ile birlikte görülür. Tip 2 ve 3 kırıklar en sık görülen kırık tipleri olup, instabil olarak karşımıza çıkar. Sıfır ila iki yaş için alçılı tespit, 2-9 yaş içinse açık veya kapalı redüksiyon sonrası K-teli veya vida uygun bir tedavi seçeneği iken, 10 yaşın üstündeki bu tip kırıklarda proksimal femoral plak desteğine ihtiyaç duyulabilir. Bu bölge kırıklarında, yüksek miktarda implant yetmezliği ve koksa vara komplikasyonu gözlenebilir.<sup>[11]</sup>

Delbet Tip 4'te ise 10°'nin altındaki deplasmanlar kabul edilebilir. Delbet Tip 4, tipik olarak stabil ve AVN riski düşüktür. Deplase olmayan altı yaşın altındaki kırıklarda, genellikle kapalı redüksiyon sonrası açılama yeterli olur. Altı yaşın üstünde ve stabil olmayan kırıklarda, kayan kalça vidası veya plak kullanılabilir. Kırık instabil ise, iki yaşın üstündeki kırıklarda tespit için yivsiz tel uygulanabilir.

### Operasyon Sonrası Takip

Hastalar yakın takip gerektirir. Hastanın yaşına, kırık tipine, tespit kalitesine ve aktiviteye bağlı olarak erken dönemde kırık deplasmanı veya implant yetmezliği görülebilir. Altı ila sekiz hafta, hastaya uygulanan alçı ile hareket ve yüklenmenin kısıtlanması gerekir. Daha büyük çocuklarda, transfiziyel tespit uygulandıysa, immobilizasyon ve alçı süresi kısalabilir. Kırık iyileşmesi sonrası bacak uzunluk farkını engellemek için, tespit materyallerinin çıkarılması önerilir.<sup>[4]</sup>



**Şekil 3. a, b.** Osteogenezis imperfektalı olguda Delbet Tip 2 femur boyun kırığı (a). Kapalı redüksiyon ve perkütan kanüllü vida ile fizis hattını geçmeden yapılan osteosentez (b).

## KOMPLİKASYONLAR

### Avasküler Nekroz (AVN)

Güncel çalışmalarda, Tip 1'den Tip 4'e doğru sırasıyla, %40, %27, %20 ve %5 oranında AVN bildirilmiştir.<sup>[12]</sup> Bu, en sık gözlenen komplikasyondur. Zaman içinde AVN oranlarında görülen düşüşün, bu tür yaralanmalara uygun ve zamanında yapılan tedavi yöntemleri sayesinde olduğu düşünülmektedir. Engellenemeyen risk faktörleri; hastanın yaralanma yaşı, yaralanma şiddeti ve deplasman miktarıdır. Önlenebilir risk faktörleri ise; cerrahi zamanlama, redüksiyon kalitesi, kapsül dekompresyonu, stabilite ve tespit şeklidir. AVN gelişimi; kırık deplasman miktarı, lokalizasyonu, kapalı redüksiyon sonrası açılma ve tespit ile ilişkilendirilmiştir. Zamanlamanın da önemli bir pozitif gösterge olduğu belirtilmiştir.

Radyolojik olarak AVN'nin görülür hale gelmesinin, ortalama 7,8 ay (2,7-31 ay) aralığında olduğu bildirilmiştir.<sup>[7]</sup> Operasyon sonrası, ilk yıl 6-8 haftalık radyolojik izlem, kemik gelişimi tamamlanana kadar da takip eden iki yılda bir direkt grafiler ile izlem yapılmalıdır.

### Erken Fiziye Kapanma

Yaralanma esnasındaki fiziye travma, yine yaralanma esnasındaki damar hasarı veya tedavi esnasında iyatrojenik olarak karşımıza çıkar; deformite veya etkilenen bacakta kısalık ile sonuçlanır. Alt ekstremitte uzamasının %15'inin proksimal femur plağından olması nedeniyle, erken yaşta travmalar kötü prognoz oluşturmaktadır. Ergenlik dönemine yakın yaşlardaki yaralanmalarda kısalık miktarı, ortalama yılda 3 mm uzamaya katkıda bulunması nedeni ile tolere edilebilir düzeydedir.

## Kaynamama

Tedavinin 4–6 ay sonrasında, çoğunlukla anatomik dizilimin sağlanmaması veya implant yetersizliği sonucu meydana gelir. En sık Tip 2 kırıklarda oluşurken, tüm proksimal femur kırıklarının da %6–10'u arasında görülür. Valgus osteotomisi gibi, ikincil cerrahi tedaviler gerektirir.

## Koksa Vara

İkinci sıklıkta karşılaşılan komplikasyondur; femur boyun açısının 120°'nin altında olması olarak tanımlanır. Cerrahi sonrası %18'e kadar sıklıklar bildirilmiştir.<sup>[12]</sup> Karşılaşıldığında, sekiz yaşın altındaki çocuklarda trokanterik epifizyodez bir tedavi seçeneği iken, daha büyük çocuklarda valgizasyon osteotomisi gereksinimi duyulabilir.

## Septik Artrit

Operasyon sonrası enfeksiyon oluşumu çok enderdir. Açık veya kapalı redüksiyon sonrası yapılan perkütan pinlemelerde de enfeksiyon bildirilmiştir. Bu nedenle erken dönemde implant çıkarımı, debridman ve antibiyoterapi uygulanması, geç dönemde osteomyelit oluşumunu ve erken fiziyel kapanmayı engelleyebilir.<sup>[13]</sup>

## TRAVMATİK KALÇA ÇIKIKLARI

Çocuklarda nadir görülen yaralanmalardır. Küçük çocuklarda eklem gevşekliği ve kapsül esnekliği nedeni ile hafif travmalar buna neden olabilirken, ergenlerde yüksek enerjili travmalar ile oluşur. Posterior çıkıklar sekiz kat daha fazla görülür. Tipik olarak, femur distal ucundan gelen aksiyel güç sonrası oluşur. Sıklıkla, araç içinde oturma esnasında trafik kazası sonrası dizin öne çarpması sonucu görülür. Bu mekanizma ile, asetebulumun yanı sıra femur, patella ve tibia da eşlik eden kırıklar oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bir diğer yaralanma mekanizması, özellikle yüksekte düşmelerde, uyluk abduksiyonda ve dış rotasyonda iken uyluğa arkadan gelen kuvvet sonucu oluşur.<sup>[2]</sup>

Etkilenen ekstremitede ağrı, ilk klinik bulgudur. Arkaya çıkıklarda ekstremitede, fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyonda durur. Öne çıkıklarda, kalça yine fleksiyondadır, fakat abduksiyon ve dış rotasyon görünümü mevcuttur. Santral çıkıklarda, klinik olarak, duruş pozisyonunda bozukluk olmayabilir; kısıklık da gözlenmeyebilir. Klinik görüntü haricinde, tanı için pelvis ön-arka ve lateral grafiler istenmelidir. Olası bir asetebulum kırığına karşı oblik (Judet) grafilere gerek duyulabilir. Şüphede halinde bilgisayarlı

tomografi veya manyetik rezonans görüntülemeler talep edilebilir.<sup>[14]</sup>

## TEDAVİ

Acil müdahale edilmelidir. Radyolojik değerlendirmelerden hemen sonra, mümkünse anestezi altında, ilk altı saat içinde redükte edilmelidir.

Kapalı redüksiyon manevrasında, arkaya çıkıklarda en yaygın ve en etkili kullanılan, Allis'in tanımladığı yöntemdir. Hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken; bir kişi pelvisi sabitlemek için SİAS'lardan (spina iliaca anterior superior) baskı yaparken, diğer kişi uyluk traksiyonu sonrası adduksiyon ve mediyal rotasyon ile redüksiyonu sağlayabilir. Öne çıkıkları redükte etmek için de, yine Allis'in tekniğinin abduksiyondaki modifikasyonu uygulanabilir. Kapalı redüksiyon sonrası epifiz kaymaları da görülebileceğinden, manevralar çocuklarda oldukça dikkatli yapılmalıdır.<sup>[15]</sup>

Başarısız kapalı redüksiyonlar sonrası açık redüksiyona geçilir. Arka çıkıklar için arka yaklaşım, öne çıkıklar için ise önden yaklaşım uygundur. Redüksiyonu engelleyen piriformis kası, eklem kapsülü veya eklem içi parçalar uzaklaştırılabilir. Asetebulum kırığı ile birlikte olması, eklem içi parça ya da kırıkta hasarı varlığı gibi durumlarda, parçanın yüklenme yüzeyinde olup olmadığına bakılmaksızın, açık cerrahi girişim uygulanmasını gerektirir.<sup>[16]</sup> Redüksiyon sonrası yumuşak dokuların iyi tamir edilmeleri şarttır.

Gecikmiş veya redüksiyonun başarısız olduğu olgularda, kısıtlı da olsa traksiyon uygulanabileceği bildirilmiştir.

Altı yaşından küçük çocuklarda, işlem sonrasında alçılama uygulanabilir. Büyük çocuklarda ise, yumuşak dokuların tamir süresince, dört hafta kadar yatak istirahati önerilir.

Travmatik kalça çıkığı sonrası; siyatik sinir arazı, damar yaralanmaları, avasküler nekroz, tekrarlayan çıkıklar, heterotopik ossifikasyon ve uzun dönemde erken artrit gözlenebilir.<sup>[17]</sup>

Sonuç olarak; travmatik kalça çıkığı ile başvuran çocuklarda, tüm sistem muayeneleri iyi yapıp diğer majör travmalar dışlandıktan sonra, mümkün olan en kısa sürede kalça kapalı veya açık olarak redükte edilmeli ve redüksiyonun konsantrik olduğundan emin olunmalıdır. Unutulmamalıdır ki, çocukluk çağındaki proksimal femur kırıkları ve travmatik kalça çıkıkları, tedaviden bağımsız olarak, yaralanma şiddeti ve lokalizasyonuna bağlı komplikasyonun çok sık gözlenebildiği tipte yaralanmalardır. Uygun zamanda, uygun tedavi bile bu komplikasyonların gelişimini bazen engelleyemeyebilir.

**KAYNAKLAR**

1. Beaty JH, Kasser JR. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Philadelphia PA: Walter Klower/Lippincott, William and Wilkins; 2010. pp.769-96.
2. Herring JA. Tachdjian'in Pediatrik Ortopedisi. Cilt 3, Bölüm 43: Alt ekstremitte yaralanmaları. Çev. Editörü: Centel T. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. s.2611.
3. Ehlinger M, Moser T, Adam P, Bierry G, Gangi A, de Mathelin M, Bonomet F. Early prediction of femoral head avascular necrosis following neck fracture. Orthop Traumatol Surg Res 2011;97(1):79-88. [Crossref](#)
4. Dial BL, Lark RK. Pediatric proximal femur fractures. J Orthop 2018;15(2):529-35. [Crossref](#)
5. Drake JK, Meyers MH. Intracapsular pressure and hemarthrosis following femoral neck fracture. Clin Orthop Relat Res 1984;(182):172-6. [Crossref](#)
6. Bombacı H, Centel T, Babay A, Türkmen IM. Evaluation of complications of femoral neck fractures in children operated on at least 24 hours after initial trauma. Acta Orthop Traumatol Turc 2006;40(1):6-14.
7. Spence D, DiMauro J-P, Miller PE, Glotzbecker MP, Hedequist DJ, Shore BJ. Osteonecrosis after femoral neck fractures in children and adolescents: Analysis of risk factors. J Pediatr Orthop 2016;36(2):111-6. [Crossref](#)
8. Patterson JT, Tangtiphaibontana J, Pandya NK. Management of Pediatric Femoral Neck Fracture. J Am Acad Orthop Surg 2018;26(12):411-9. [Crossref](#)
9. Akahane T, Fujioka F, Shiozawa R. A transepiphyseal fracture of the proximal femur combined with a fracture of the mid-shaft of ipsilateral femur in a child: a case report and literature review. Arch Orthop Trauma Surg 2006;126(5):330-4. [Crossref](#)
10. Stone JD, Hill MK, Pan Z, Novais EN. Open reduction of pediatric femoral neck fractures reduces osteonecrosis risk. Orthopedics 2015;38(11):e983-90. [Crossref](#)
11. Eberl R, Singer G, Ferlic P, Weinberg AM, Hoellwarth ME. Post-traumatic coxa vara in children following screw fixation of the femoral neck. Acta Orthop 2010;81(4):442-5. [Crossref](#)
12. Yeranorian M, Horneff JG, Baldwin K, Hosalkar HS. Factors affecting the outcome of fractures of the femoral neck in children and adolescents: a systematic review. Bone Joint J 2013;95-B(1):135-42. [Crossref](#)
13. Taylor KF, McHale KA. Percutaneous pin fixation of a femoral neck fracture complicated by deep infection in a 12-year-old boy. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2002;31(7):408-12.
14. Başaran SH, Bilgili MG, Erçin E, Bayrak A, Öneş HN, Avkan MC. Treatment and results in pediatric traumatic hip dislocation: case series and review of the literature. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2014;20(6):437-42. [Crossref](#)
15. Dale BR, Laurie OH. Fractures and Traumatic Dislocations of the Hip in Children. In: Beaty JH, Kasser JR, editors. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. pp.929-39.
16. Şahin V, Karakaş E, Aksu S, Atlıhan D, Turk C, Halıcı M. Traumatic dislocation and fracture-dislocation of the hip: a long-term follow-up study. J Trauma 2003;54(3):520-9. [Crossref](#)
17. Muratlı HH, Dağlı C, Biçimoğlu A, Tabak AY. Recurrent traumatic hip dislocation in a child. Acta Orthop Traumatol Turc 2004;38(2):149-53.