



Kalçanın cerrahi dislokasyonu (güvenli kalça çıkığı)

Surgical dislocation of the hip joint (SHD)

İlker Abdullah Sarıkaya¹, Gürkan Çalışkan²

¹Çocuk Ortopedi Kliniği, Şişli İstanbul

²Kanuni Sultan Süleyman Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul

Kalçanın cerrahi dislokasyonu, temel olarak, kalça eklemi-ne posterolateral girişim ile ulaşılmasını ve kalçanın anteriora dislokasyonunu içerir. Bu yöntem, başta femoroasetabular sıkışma olmak üzere, kalça eklemi-intraartiküler ve ekstraartiküler birçok patolojisinin tedavisinde ön plana çıkan cerrahi yöntem olarak görülmektedir. Kalçanın cerrahi dislokasyonu ile, kalça eklemi-intraartiküler ve femoral kısımlarına ait anatomik yapılara tam olarak ulaşılabilmesi mümkün olur. Ayrıca, bu yöntemle mediyal femoral sirkumfleks arterin korunması sağlanarak, femur başının beslenmesinin zarar görmesi önlenir.

Anahtar sözcükler: mediyal femoral sirkumfleks arter; femoroasetabular sıkışma; avasküler nekroz; kalça cerrahisi

Surgical dislocation of the hip joint (SHD) basically includes posterolateral exposure and anterior dislocation of the hip. SHD is accepted as an important surgical treatment method for the intraarticular and extraarticular hip pathologies, especially for the femoroacetabular impingement. SHD provides access to all anatomical structures of the acetabular and femoral portion of the hip joint. Besides, medial femoral circumflex artery is protected with this technic and consequently, damage of the femoral head blood supply is avoided.

Key words: medial femoral circumflex artery; femoroacetabular impingement; avascular necrosis; hip surgery

Günümüzde femoroasetabular sıkışma (FAS), genç erişkinlerde kalça ağrısına neden olan en yaygın patoloji olarak kabul edilir.^[1,2] Femur kaynaklı sıkışma, cam tipi, asetabular kaynaklı sıkışma ise pincer tipi olarak adlandırılır ve bu iki sıkışma tipi sıklıkla birliktelik gösterir. Bununla beraber, FAS'nın kaynağı olan patolojik süreç, zaman içinde kalçanın hem asetabular hem de femoral tarafında kondrolabral hasara neden olur.^[3] Tedavi edilmeyen kondrolabral hasarın yol açtığı patolojik süreç, kalça eklemi-de geri dönüşümsüz harabiyete neden olur ve osteoartrite zemin hazırlar.^[4,5]

FAS'ı tedavi etmek ve sonucunda meydana gelmesi olası olan kalça eklemi osteoartritin önüne geçebilme için, periasetabular osteotomi, kalça artroskopisi, sınırlı anterior girişim ve kalçanın cerrahi dislokasyonu gibi pek çok cerrahi yöntem geliştirilmiştir.^[6-19] Tüm bu yöntemler, kendi bünyelerinde özgün teknik zorluklar ve olası komplikasyonlar barındırır. Bunlar arasında, iyatrojenik eklem kıkırdak hasarı, avasküler nekroz, eklemleme yeterli biçimde ulaşamaması ve eklemi-intraartiküler

olarak görüntülenememesi sayılabilir.^[20-23] Kalça cerrahisine özgü bu teknik zorlukları ve olası komplikasyonları göz önüne alarak, Ganz, kalça eklem patolojilerini daha iyi görüntülemeyi hedefleyen ve bunu yaparken de femur başının arteriyel dolaşımına hasar vermeyeceğini ön gördüğü, kalçanın cerrahi dislokasyonu (güvenli kalça çıkığı) yöntemini geliştirmiştir.^[6,24]

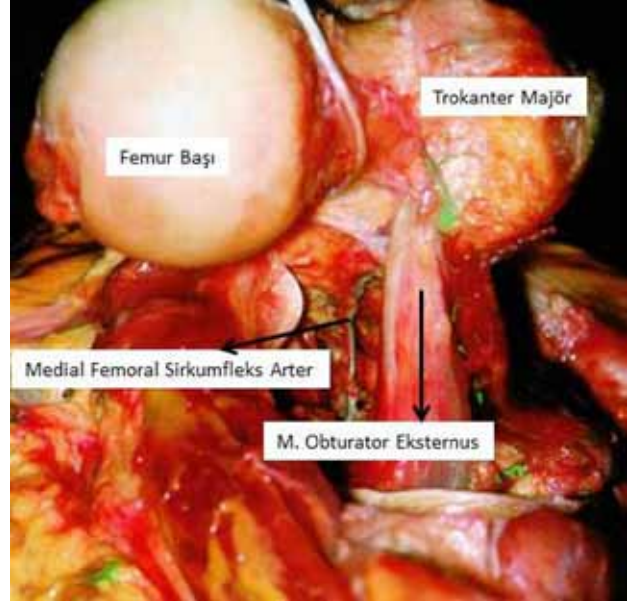
Labrumun, femur başı ve asetabular kıkırdakın görüntülenmesi ve ilgili patolojilere tanı konulabilmesi, günümüzde mevcut görüntüleme yöntemleri ile her zaman mümkün olamamaktadır.^[25] Ayrıca, kalçanın anterior girişimi (Smith-Peterson) ile femur başı tam olarak görünür hale gelebilse de, gluteus medius ve tensör fasya lata geniş bir biçimde sıyrılmadıkça, asetabular patolojilere tanı konabilmesi olanaksızdır. Aynı şekilde, kalça eklemi- anterolateral ve lateral girişim yollarıyla ulaşılırken de asetabulum tam olarak muayene edilememektedir.^[26,27] Kalça eklem patolojilerine yönelik tedavi alternatiflerinden olan artroskopinin de kendine özgü zorlukları ve olası komplikasyonları

vardır.^[21,28,29] Uzamış eklem distraksiyonu, iyatrojenik eklem hasarı, ekstremitelerde olan sıvının yol açtığı patolojiler, özellikle posterior asetabular eklem yüzüne tam olarak ulaşamaması, teknik özelliklere ve ekipmana dayanan güçlükler, bunlar arasında sayılabilir. Sonuç olarak Ganz, artroskopinin güçlüklerini ve trokanter majörün salim bırakıldığı tüm açık yöntemlerde eklem ulaşmanın zorluğunu göz önüne alarak, kalçanın cerrahi dislokasyonu yöntemini uygulamaya başlamıştır.^[30-33] Böylelikle, hem asetabular hem de femoral eklem yüzeyleri 360°'lik bir açıyla gözlenebilmekte, başta FAS'a neden olan patolojiler olmak üzere, intraartiküler ve ekstraartiküler kalça patolojileri tam olarak ortaya konabilmektedir.

Femur başı arteriyel dolaşımının temel kaynağı, mediyal femoral sirkumfleks arterdir (MFSA).^[24,34,35] MFSA a.femoralisten ya da a.profunda femoristen köken alır ve posteriora doğru yönelerek beş dala ayrılır: Bunlar, yüzeysel, derin, asetabular, inen, çıkan ve derin dallardır. Femur başının beslenmesinde önemli bir rol üstlenen derin dal, obturator eksternus kasının alt sınırını takiben intertrokanterik kristaya doğru ilerler ve kalça eksternal rotator kasları arasından yukarı yönelir. MFSA'nın derin dalı kalça eklem kapsülünü superior gemellus ve priformis tendonlarının arasından geçerek deler ve bu noktada dallara ayrılır; bu dallar, femur başını kemik-kıkırdak sınırının yaklaşık 4 mm kadar aşağısından deler. Kalça eklemine posterior girişimde, kalça eksternal rotator kasları ile beraber femur başının dolaşımının da hasar göreceği bilinir. Kalçanın cerrahi dislokasyonu ile amaçlanan, başta MFSA'nın yakın iştirakli olduğu obturator eksternus kası olmak üzere, kalça eklemine posteriorunda konuşlanan yumuşak dokuları korumak ve femur başının ana beslenme kaynağına zarar vermemektir (Şekil 1).^[36-38]

ENDİKASYONLAR

Kalçanın cerrahi dislokasyonu, labruma, asetabular ve femoral eklem yüzeylerine ulaşmayı sağlayan, başta FAS'ın intraartiküler ve ekstraartiküler nedenleri olmak üzere, birçok patolojinin tedavisinde yol gösterici olan bir cerrahi yöntemdir.^[31,38-46] Bu yöntem, Legg-Calvé-Perthes gibi FAS'a ve osteoartrite neden olan hastalıklarda, labrum onarımında, sıkışmaya neden olan asetabular kemik patolojilerinin ortadan kaldırılmasında, femur baş-boyun osteokondroplastilerinde kullanılır. Ayrıca, yüzey artroplastisinde, trokanterik kaydırma osteotomisinde, femur başı ve asetabulum kırıklarının repozisyonunda, femur başı epifiz kayması redüksiyonunda, tümör rezeksiyonunda, osteokondritis dissekansın cerrahi tedavisinde ve sinoviyal kondromatozis gibi yaygın eklem



Şekil 1. Kalçanın cerrahi dislokasyonunu takiben MFSA femur ilişkisi.^[24]

debridmanının gerekli olduğu olgularda, uygun yaş aralığı ve patolojiye özgü diğer özellikler de göz önüne alınarak uygulanır.

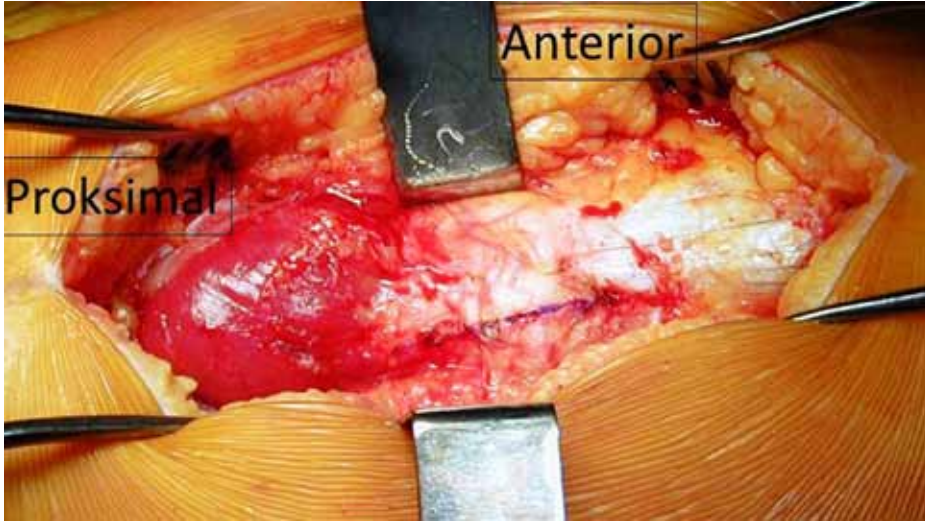
Literatürde, FAS tedavisinde kalçanın cerrahi dislokasyonu ile %65-96'ya varan başarılı sonuçlar bildirilmektedir.^[4,10,47-51] Bu noktada en önemli hususun, uygun hasta seçimi olduğu ileri sürülmektedir. Kondral hasarın sınırlı olması, genç yaş, labral hasarın onarılabilir düzeyde olması ve hafif-orta seviyede artrit, olumlu prognostik etmenler olarak saptanmıştır. İleri yaş, cerrahi öncesi şiddetli ağrı, ileri derece artrit, kondral hasarın geniş olması ise olumsuz prognostik etmenler olarak kabul edilir.

AMELİYAT TEKNİĞİ

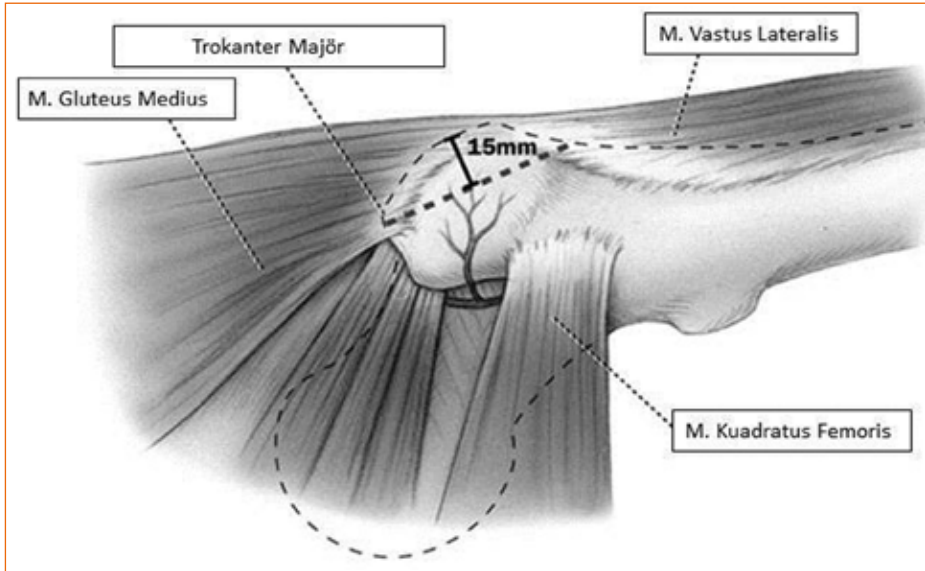
Cerrahi teknik, temel olarak, kalça eklemine posterolateral girişim ile ulaşılmasını ve kalçanın anteriora dislokasyonunu içerir. MFSA kalça eksternal kas grubu salim bırakılarak korunurken, eklem kapsülüne trokanterik osteotomi vasıtasıyla anteriordan ulaşılır.^[24]

Ameliyat öncesi planlama

Ameliyat öncesi radyolojik muayene eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilmeli, patoloji ve tedavi biçimi tespit edilmelidir. Standart pelvis AP ve kalça lateral grafileri çekilmeli; labral kemikleşme, osteofit oluşumları, koksava vara, valga, anterior ofset yetmezliği değerlendirilmelidir. MR artrografi ile, labral hasarın lokasyonu ve kıkırdak yüzey hakkında bilgi edinilmelidir.



Şekil 2. Cilt insizyonunu takiben m.gluteus mediusun görünümü.



Şekil 3. Trokanterik osteotomi hattı, MFS ve kalça eksternal rotator kaslarının ilişkisi.^[36]

Ameliyat tekniği

Hasta pozisyonu

Hasta, lateral dekübit pozisyonda, kalça hareketleri kısıtlanmayacak, spina iliaca anterior superior ve inferior palpe edilebilecek şekilde konumlandırılmalıdır. Cerrahi işlem esnasında osteotominin fiksasyonu ve femur başı kanlanması hakkında bilgi verebilecekleri için, floroskop ve Doppler ultrasonografi (US) kullanılabilir. ^[35]

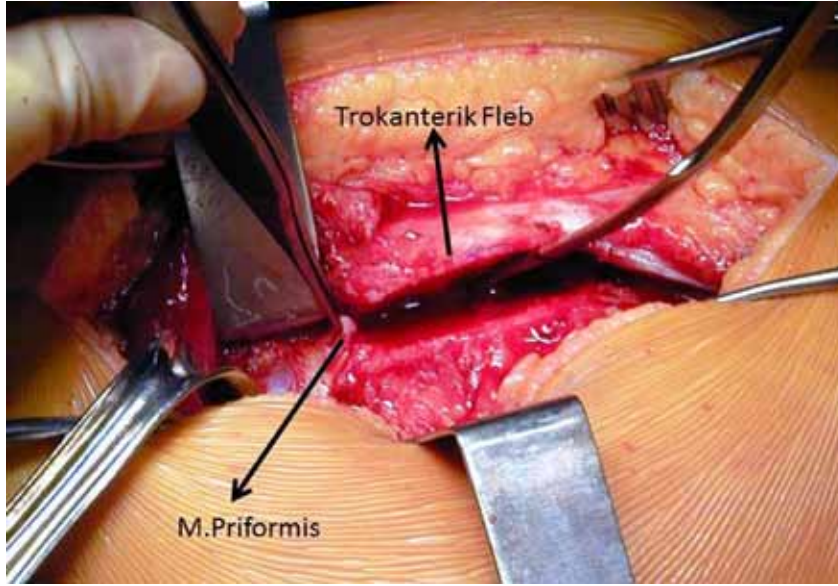
Cilt insizyonu ve yumuşak doku disseksiyonu

Trokanter majörün anterior kenarı boyunca uzanan yaklaşık 20-25 cm'lik lateral cilt insizyonu gerçekleştirilir. Bunu takiben fasya lata, keskin disseksiyonla

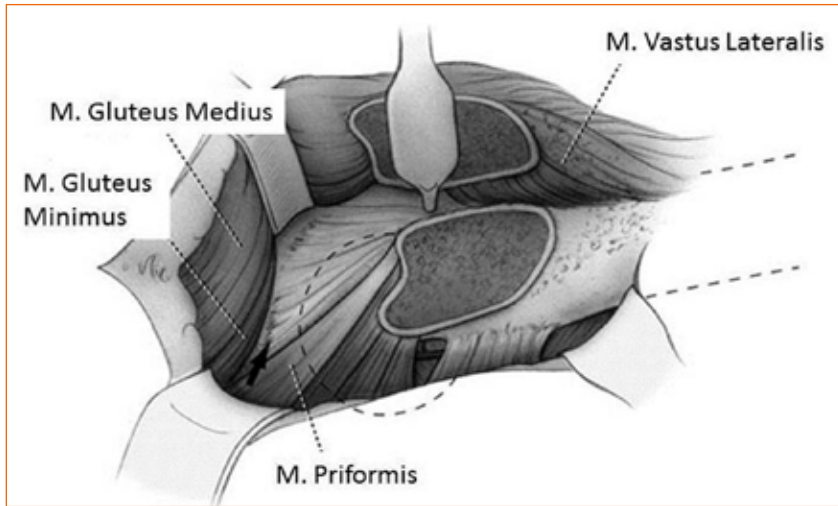
uzunlamasına, cilt insizyonu boyunca fakat gluteus maksimus liflerine zarar vermeyecek şekilde dissekte edilir. Trokanterik bursa ve eşlik eden yumuşak dokular temizlenir. Kalça internal rotasyona zorlanarak m.gluteus medius görünür hale gelir (Şekil 2).

Trokanterik osteotomi

Trokanter majörün posterosuperior köşesinden vastus lateralisin posterioruna uzanan bir disseksiyon yapılarak, trokanter majör ortaya çıkarılır ve bu disseksiyon hattını takiben, 15 mm kalınlığında kemik fleb oluşturacak şekilde, trokanter majör osteotomisi yapılır (Şekil 3). Osteotomi hattı trokanter majörün posterosuperior sınırından başlar, femur cismi uzun



Şekil 4. Trokanterik osteotomi sonrası kemik fleb.



Şekil 5. Trokanterik osteotomi sonrası kalça eklem kapsülü.^[36]

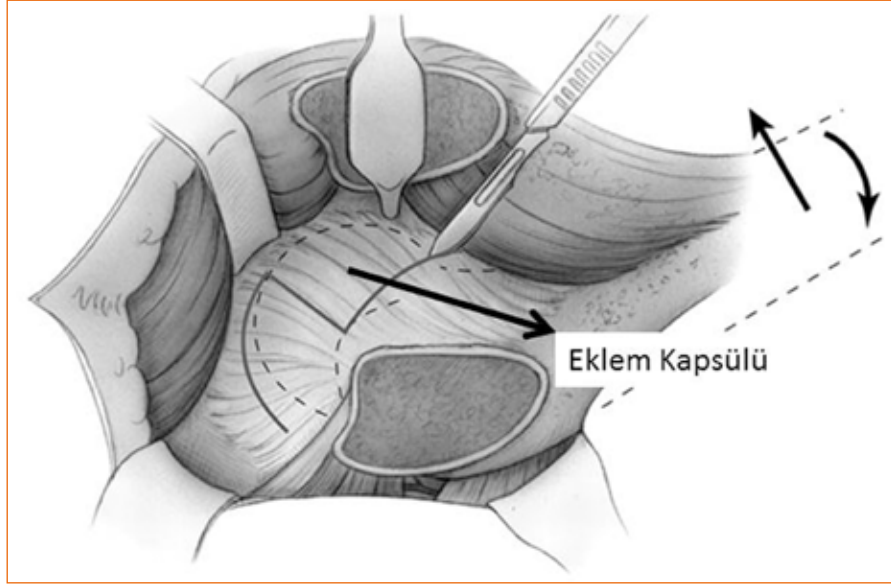
aksına paralel olarak vastus lateralisin posterior sınırına değin uzatılır. Kemik fleb, proksimalde m.gluteus medius ve minimus ile ve distalde vastus lateralis ile devamlılık gösterirken, kalça eksternal rotatorları osteotomize edilmemiş femur üzerinde kalmalıdır (Şekil 4). Osteotomi, proksimalde m.gluteus mediusun posterior sınırının anterioruna değin uzanır.

Osteotomize edilen kemik fleb, kendisine yapışmış olan vastus lateralis ile birlikte anteriora ilerletilir. M.gluteus mediusun posterior lifleri ve eğer mevcutsa m.priformisin lifleri kemik fleb üzerinden sıyrılır. Kalça fleksiyona ve eksternal rotasyona zorlanır, vastus lateralis ve m. gluteus intermedius ekarte edilir. Böylelikle m. priformis görünür hale gelir ve sonrasında m.gluteus

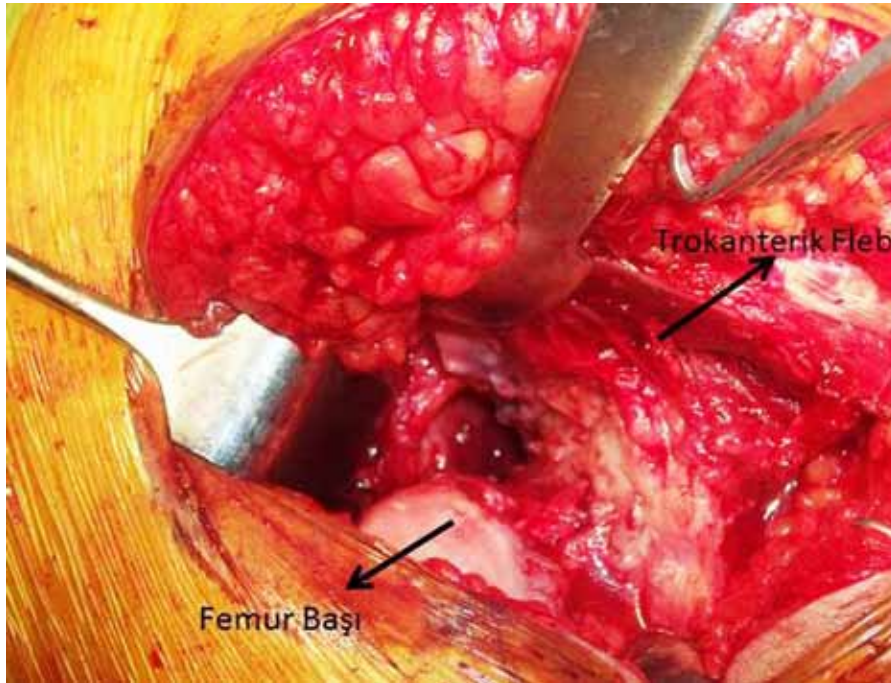
minimus, m.priformisten ve eklem kapsülünden sıyrılır. Bu aşamada, inferior gluteal arter ile MFSA arasındaki anastomoz ve m.priformisin hemen arkasında seyreden siyatik sinir korunmalıdır.^[52] Daha sonra, kemik fleb anteriora ve superiora ilerletilir ve eklem kapsülünün anterior, superior ve posterosuperior kısımları görünür hale gelir (Şekil 5).

Kalça eklemine giriş

Eklem kapsülü "Z" şeklinde insizyon ile dissekte edilir. İlk olarak, femur boynundan trokanter majörün üst sınırına uzanan doğrusal kapsül kesisi yapılır. Daha sonra, insizyon posterosuperiora yönelecek asetabulumun üst kenarına doğru uzatılır. Son



Şekil 6. Kapsülotomi.^[36]



Şekil 7. Kalçanın anteriora dislokasyonu.

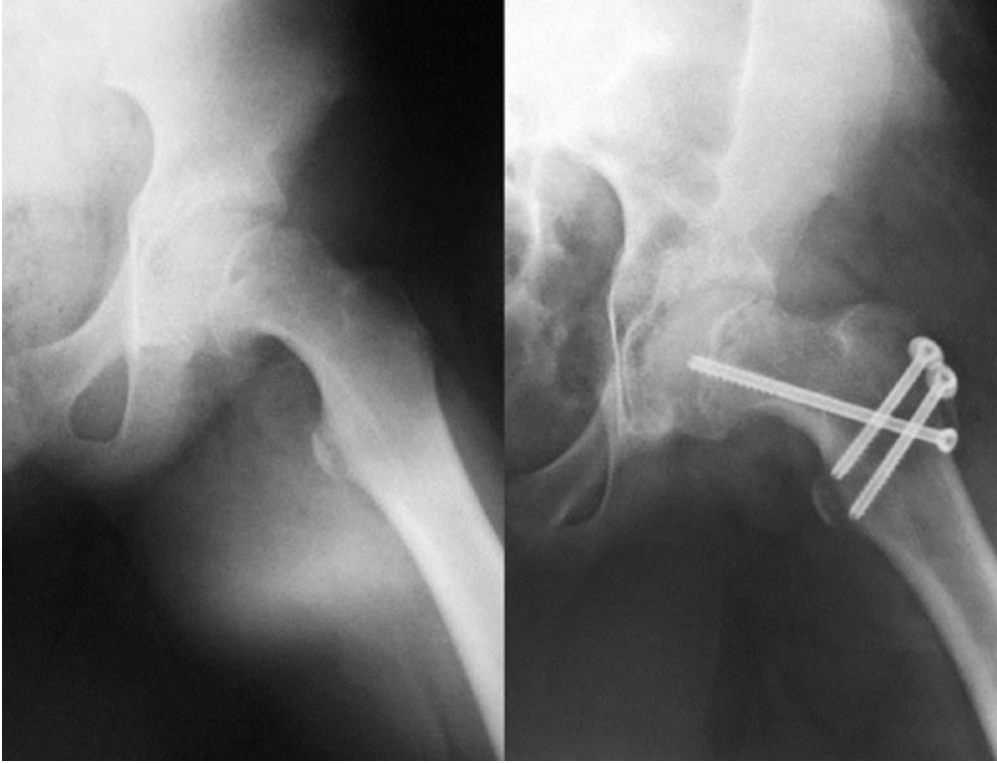
olarak, kapsül kesisi inferomediyal yönde trokanter minörün anterioruna doğru uzatılır (Şekil 6). Kapsül kesisi esnasında, labrum, kıkırdak yapılar ve MFSA korunmalıdır.

Kalça eklemine dislokasyonu

Kalça, traksiyon fleksiyon ve eksternal rotasyon manevrası ile ve gerekli olunan hallerde bir çengel vasıtasıyla disloke edilir (Şekil 7). Ligamentum teres,

dislokasyonun tamamlanmasına engel olacağından, eklem tam disloke edilmesinin gerekli olduğu olgularda dissekte edilmelidir.

Eklem muayenesine, sinoviyal effüzyon varlığının sorgulanmasıyla başlanır. Daha sonra, asetabular kıkırdak ve labrum muayene edilir. Asetabular kemik yapı, pincer tipi FAS açısından değerlendirilir. Asetabulumun değerlendirilmesinin ardından, femoral kısmın muayenesine geçilir.



Şekil 8. Kalça cerrahi dislokasyon olgusu. Femur başı epifiz kayması redüksiyon ve femur boynu osteoplastisi ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası kalça direkt grafileri.

Asetabular tarafın tedavisi

Asetabular labrum künt bir probe vasıtasıyla muayene edilir; Labrum hasarı saptanması durumunda bu hasarın onarılabılır olup olmadığı değerlendirilmelidir. Labrumun onarılamaz olarak kabul edildiği olgularda labrum debridmanı ya da greft ile rekonstrüksiyonu yöntemlerine başvurulmalıdır. Asetabular kırıldak hasarına yönelik onarıcı tüm yöntemler kalçanın cerrahi dislokasyonu kapsamında uygulanabilmektedir. Pincer tipi FAS'a sebebiyet veren asetabulumun üst duvarına ait kemik kısım osteotomize edilebilir. Asetabular patolojilerin tedavisini takiben femoral kısma geçilir.

Femoral tarafın tedavisi

Femur başının sferikliği kontrol edilir. Sferik olmayan femur başı genelde baş-boyun bileşkesinin anterolateralinde kırıldak ve kemik oluşumu ile kendini gösterir. Eğri osteotomlar vasıtası ile femur başının sferik olmayan bölümü şekillendirilir. Femur baş-boyun bileşkesinin anterolateral bölümü, posterolateral bölümlerle kıyaslandığında, MFSA yerleşimine göre daha güvenlidir. Posterolaterale uzanan sferiklik kusurunda, osteotominin ana damarlara hasar verme riski arttığı için, daha dikkatli olunmalıdır.

Kalça eklemının redükte edilmesi ve trokanterin onarılması

Tanı koyucu ve tedavi edici işlemleri takiben, kalça eklemi hafif traksiyon uygulanarak ve internal rotasyona zorlanarak redükte edilir. Redüksiyon işlemi esnasında, başta asetabular labrum olmak üzere, kırıldak yüzeylere zarar verilmemesi büyük önem taşımaktadır. Kalça eklem kapsülü, retinaküler arterlere zarar veremeyecek sıklıkta onarılır. Osteotomize edilmiş olan trokanterik fleb, repoze edilmeli ve 3,5 mm ya da 4,5 mm kanüllü vidalar vasıtasıyla tespit edilmelidir (Şekil 8).

Ameliyat sonrası bakım

Hastaya, altı hafta süre ile tam yük vermemelidir. Bu süre boyunca, düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılmalıdır. Kalçaya 90° üzerinde fleksiyon ve aktif abduksiyon yaptırılmamalıdır. Ameliyat sonrası ilk günde, 90°'ye kadar pasif fleksiyona başlanabilir.

KOMPLİKASYONLAR

Kalçanın cerrahi dislokasyonunu takiben, aşırı kanama, tromboemboli ve yüzeysel cilt enfeksiyonu gibi minör komplikasyonlar nadir görülür. İyatrojenik femur başı avasküler nekrozu, trokanterik kaynamama, implant ilişkili trokanter majör ağrısı, labral tespit kaybı,

iyatrojenik femur kırığı, derin enfeksiyon, semptomatik heterotopik ossifikasyon, yetersiz osteokondroplasti, siyatik sinir arazi gibi majör komplikasyonlar %0-6 oranında görülür.^[18]

MFSA'nın anatomisinin tam olarak anlaşılması ve cerrahi esnasında vasküler yapılara gerekli öznenin gösterilmesi, görülme olasılığı oldukça nadir olan iyatrojenik avasküler nekrozun önüne geçilmesini sağlayacak etmenler arasında ilk sırayı alır. Trokanterik kaynamama, genellikle yetersiz tespit veya immobilizasyon ile ilintili olmakla beraber, literatürde %1,9-20 gibi bir sıklıkla bildirilmektedir.^[51-53] Trokanterik kaynamama olgularında, ikinci bir cerrahi girişimle yeterli tespitin sağlanması ve immobilizasyon gerekliliği ortaya çıkar. İyatrojenik femur boynu kırığının önüne geçmek için, ameliyat öncesi radyolojik incelemenin eksiksiz bir şekilde yapılmış olması ve femur boyununun aşırı bir biçimde tıraşlanmasının önüne geçilmiş olması gerekir.

KAYNAKLAR

- Ito K, Minka MA 2nd, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(2):171-6.
- Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(417):112-20.
- Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(4):556-60.
- Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(7):1012-8.
- Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(2):264-72. [CrossRef](#)
- Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(8):1119-24.
- Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(418):67-73.
- Peters CL, Erickson JA. Treatment of femoro-acetabular impingement with surgical dislocation and débridement in young adults. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1735-41.
- Beaulé PE, Harvey N, Zaragoza E, Le Duff MJ, Dorey FJ. The femoral head/neck offset and hip resurfacing. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(1):9-15.
- Espinosa N, Beck M, Rothenfluh DA, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoro-acetabular impingement: preliminary results of labral refixation. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89 Suppl 2 Pt 1:36-53.
- Byrd JW, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year followup. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(3):741-6. [CrossRef](#)
- Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(1):16-23. [CrossRef](#)
- Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: early outcomes measures. *Arthroscopy* 2008;24(5):540-6. [CrossRef](#)
- Bedi A, Chen N, Robertson W, Kelly BT. The management of labral tears and femoroacetabular impingement of the hip in the young, active patient. *Arthroscopy* 2008;24(10):1135-45. [CrossRef](#)
- Botser IB, Smith TW Jr, Nasser R, Domb BG. Open surgical dislocation versus arthroscopy for femoroacetabular impingement: a comparison of clinical outcomes. *Arthroscopy* 2011;27(2):270-8. [CrossRef](#)
- Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, Kim YJ, Beaulé PE, Morgan P, Steger-May K, Schoenecker PL, Millis M. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):666-75. [CrossRef](#)
- Matsuda DK, Carlisle JC, Arthurs SC, Wierks CH, Philippon MJ. Comparative systematic review of the open dislocation, mini-open, and arthroscopic surgeries for femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2011;27(2):252-69. [CrossRef](#)
- Ross JR, Schoenecker PL, Clohisy JC. Surgical dislocation of the hip: evolving indications. *HSSJ* 2013;9(1):60-9. [CrossRef](#)
- Leunig M, Ganz R. Evolution of technique and indications for the Bernese periacetabular osteotomy. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2011;69 Suppl 1:542-6.
- Matsuda DK, Gupta N, Hanami D. Hip arthroscopy for challenging deformities: global pincer femoroacetabular impingement. *Arthrosc Tech* 2014;3(2):e197-204. [CrossRef](#)
- McCarthy JC. Hip arthroscopy: when it is and when it is not indicated. *Instr Course Lect* 2004;53:615-21.
- Telleria JJ, Safran MR, Harris AH, Gardi JN, Glick JM. Risk of sciatic nerve traction injury during hip arthroscopy -is it the amount or duration? An intraoperative nerve monitoring study. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(22):2025-32.
- Bartlett CS, DiFelice GS, Buly RL, Quinn TJ, Green DS, Helfet DL. Cardiac arrest as a result of intraabdominal extravasation of fluid during arthroscopic removal of a loose body from the hip joint of a patient with an acetabular fracture. *J Orthop Trauma* 1998;12(4):294-9.
- Gautier E, Ganz K, Krügel N, Gill T, Ganz R. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(5):679-83.
- Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(8):1629-32.
- Leunig M, Werlen S, Ungersböck A, Ito K, Ganz R. Evaluation of the acetabular labrum by MR arthrography. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(2):230-4.
- Dall D. Exposure of the hip by anterior osteotomy of the greater trochanter. A modified anterolateral approach. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68(3):382-6.
- Leunig M, Nho SJ, Turchetto L, Ganz R. Protrusion acetabuli: new insights and experience with joint preservation. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(9):2241-50. [CrossRef](#)

29. McBride MT, Muldoon MP, Santore RF, Trousdale RT, Wenger DR. Protrusio acetabuli: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9(2):79-88.
30. Konan S, Rhee SJ, Haddad FS. Hip arthroscopy: analysis of a single surgeon's learning experience. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93 Suppl 2:52-6. [CrossRef](#)
31. Sink EL, Beaulé PE, Sucato D, Kim YJ, Millis MB, Dayton M, Trousdale RT, Sierra RJ, Zaltz I, Schoenecker P, Monreal A, Clohisy J. Multicenter study of complications following surgical dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(12):1132-6. [CrossRef](#)
32. Clarke MT, Arora A, Villar RN. Hip arthroscopy: complications in 1054 cases. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(406):84-8.
33. Ilizaliturri VM Jr. Complications of arthroscopic femoroacetabular impingement treatment: a review. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):760-8. [CrossRef](#)
34. Chung SM. The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(7):961-70.
35. Nötzli HP, Siebenrock KA, Hempfing A, Ramseier LE, Ganz R. Perfusion of the femoral head during surgical dislocation of the hip. Monitoring by laser Doppler flowmetry. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(2):300-4.
36. Tibor LM, Sink EL. Pros and cons of surgical hip dislocation for the treatment of femoroacetabular impingement. *J Pediatr Orthop* 2013;33 Suppl 1: S131-6. [CrossRef](#)
37. Ayeni OR, Naudie D, Crouch S, Adili A, Pindiprolu B, Chien T, Beaulé PE, Bhandari M. Surgical indications for treatment for femoroacetabular impingement with surgical hip dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(7):1676-83. [CrossRef](#)
38. Beaulé PE, Shim P, Banga K. Clinical experience of Ganz surgical dislocation approach for metal-on-metal hip resurfacing. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl):127-31. [CrossRef](#)
39. Bedi A, Zaltz I, De La Torre K, Kelly BT. Radiographic comparison of surgical hip dislocation and hip arthroscopy for treatment of cam deformity in femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med* 2011;39 Suppl:20S-8S. [CrossRef](#)
40. Schoenecker PL, Clohisy JC, Millis MB, Wenger DR. Surgical management of the problematic hip in adolescent and young adult patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(5):275-86.
41. Mogensen B, Brattström H, Ekelund L, Svantesson H, Lidgren L. Synovectomy of the hip in juvenile chronic arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64(3):295-9.
42. Fitzgerald RH Jr. Acetabular labrum tears. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(311):60-8.
43. Wood JB, Klassen RA, Peterson HA. Osteochondritis dissecans of the femoral head in children and adolescents: a report of 17 cases. *J Pediatr Orthop* 1995;15(3):313-6.
44. Bowen JR, Kumar VP, Joyce JJ 3rd, Bowen JC. Osteochondritis dissecans following Perthes' disease. Arthroscopic-operative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(209):49-56.
45. Bastian JD, Büchler L, Meyer DC, Siebenrock KA, Keel MJ. Surgical hip dislocation for osteochondral transplantation as a salvage procedure for a femoral head impaction fracture. *J Orthop Trauma* 2010;24(12):e113-8. [CrossRef](#)
46. Leunig M, Tibor LM, Naal FD, Ganz R, Steinwachs MR. Surgical technique: Second-generation bone marrow stimulation via surgical dislocation to treat hip cartilage lesions. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(12):3421-31. [CrossRef](#)
47. Beaulé PE, Le Duff MJ, Zaragoza E. Quality of life following femoral head-neck osteochondroplasty for femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):773-9.
48. Clohisy JC, St John LC, Schutz AL. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: a systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(2):555-64. [CrossRef](#)
49. Murphy S, Tannast M, Kim YJ, Buly R, Millis MB. Debridement of the adult hip for femoroacetabular impingement: indications and preliminary clinical results. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(429):178-81.
50. Peters CL, Schabel K, Anderson L, Erickson J. Open treatment of femoroacetabular impingement is associated with clinical improvement and low complication rate at short-term followup. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(2):504-10. [CrossRef](#)
51. Yun HH, Shon WY, Yun JY. Treatment of femoroacetabular impingement with surgical dislocation. *Clin Orthop Surg* 2009;1(3):146-54. [CrossRef](#)
52. Smoll NR. Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: a review. *Clin Anat* 2010;23(1):8-17. [CrossRef](#)
53. Kempthorne JT, Armour PC, Rietveld JA, Hooper GJ. Surgical dislocation of the hip and the management of femoroacetabular impingement: results of the Christchurch experience. *ANZ J Surg* 2011;81(6):446-50.