



Revizyon kalça artroplastisinde komponentlerin ve çimentonun çıkartılmasında kullanılan yöntemlerin değerlendirilmesi

An evaluation of the methods used for removal of components and cement in revision hip arthroplasty

Bülent ERDEMLİ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Revizyon kalça artroplastisinde komponentlerin ve çimentonun çıkartılmasında kullanılan yöntemler değerlendirildi.

Çalışma planı: Revizyon kalça artroplastisi uygulanan 37 hasta (ort. yaş 65.6; dağılım 18-78) retrospektif olarak incelendi. Kalça artroplastisi 13 kalçada çimentosuz, 16 kalçada hibrid şeklinde, beş kalçada çimentolu, üç kalçada parsiyel uygulanmıştı. Dört hastada sadece asetabular kap, üç hastada sadece femoral komponent revize edilirken, diğer hastalarda tüm komponentler revize edildi. Revize edilen asetabular kapların beşi çimentolu, 28'i çimentosuz (10 ekspans, 18 poroz kaplı press-fit); femoral stemlerin 22'si çimentolu, 11'i çimentosuzdu. Revizyon cerrahisi ilk ameliyattan ortalama 7.3 yıl (dağılım 1.5-13 yıl) sonra yapıldı. Yirmi sekiz kalçada (%84.9) uzatılmış proksimal femoral osteotomi (UPFO) uygulandı. Bunların 10'unda (%35.7) yüksek devirli kesici uçlar (YDKU) kullanıldı. Kalçalar revizyon öncesi ve sonrasında Merle d'Aubigne ve Postel'in Charnley tarafından modifiye edilmiş ölçütlerine göre değerlendirildi. Ortalama izlem süresi 36.3 ay (dağılım 2-48 ay) idi.

Sonuçlar: Çimentolu kapların çıkartılmasında bir zorlukla karşılaşmadı. Çimentosuz kaplarda, ekspans olan yaprakların osteotomla periferden merkeze doğru bükülmesiyle kolayca çıkartılabildikleri görüldü. Press-fit poroz kaplı kapların sekinde (%44.4) kap etrafındaki kemik ilişkiyi çözebilmek için YDKU kullanıldı. Bunların ikisinde (%25) metal kesici uç kullanılarak kap parçalara bölünerek çıkartılabildi. Bir kalçada ameliyat sırasında UPFO'nun distaline uzanan spiral kırık gelişti. Son kontrollerde kalçaların %92'si klinik olarak mükemmel veya iyi olarak değerlendirildi.

Çıkarımlar: Revizyon kalça artroplastisinde komponentlerin ve çimentonun çıkartılması standart aletlerin yanı sıra özel aletler ya da yaklaşımlar gerektirebilir.

Anahtar sözcükler: Artroplasti; kemik çimentosu; femur/cerrahi; kalça protezi/yöntem; osteotomi/yöntem; ameliyat sonrası komplikasyon; protez ve implant; protez başarısızlığı; yeniden ameliyat.

Objectives: This study was designed to evaluate the methods that we used for removal of components and cement in revision hip arthroplasty (RHA).

Methods: Thirty-seven patients (mean age 65.6 years; range 18 to 78 years) who underwent RHA were retrospectively evaluated. Arthroplasty had been cementless, hybrid, cemented, and partial in 13, 16, 5, and 3 hips, respectively. Revision included only acetabular cup in four patients, femoral component in three, and all components in the remaining patients. Of the acetabular cups revised, five were cemented, 28 were cementless (10 expanded, 18 porous-coated); of the femoral components, 22 were cemented and 11 were cementless. The mean time to revision was 7.3 years (range 1.5 to 13 years). Extended proximal femoral osteotomy (EPFO) was performed in 28 hips (84.9%), of which 10 hips (35.7%) required the use of high speed cutting heads. All the patients were evaluated before and after revision according to the criteria of Merle d'Aubigne and Postel which were modified by Charnley. The mean follow-up period was 36.3 months (range 2 to 48 months).

Results: There were no difficulties in the removal of cemented acetabular cups. Expanded cementless cups were readily removed by bending their expanded leaves. However, high speed cutting heads were used to resolve the bone-cup integration in eight porous-coated cups (44.4%); of these, two cups (25%) even required the use of high speed metal cutting heads to split several parts apart. In one patient, a spiral fracture occurred extending to the distal end of EPFO. On final follow-ups, the results were evaluated as perfect or good in 92% of the hips.

Conclusion: The removal of components and cement during RHA may require the use of more complex methods and device in addition to standard ones.

Key words: Arthroplasty; bone cements; femur/surgery; hip prosthesis/methods; osteotomy/methods; postoperative complications; prostheses and implants; prosthesis failure; reoperation.

Ülkemizde primer kalça artroplastisi uygulaması hemen hemen tüm hastanelerde yapılmaktadır. Buna bağlı olarak, revizyon kalça artroplastisi gereken hasta sayısı da giderek yükselmektedir. Revizyon cerrahisi, primer cerrahiyle karşılaştırıldığında farklı özelliklere sahiptir. Kalça eklemine yapılacak yaklaşımdan, seçilecek protez tipine hatta greft kullanımı yönünden pek çok seçenek bulunmaktadır.^[1] Bu amaçla, basit düz ve eğri osteotomlar, gigli telleri, ince uzun T, V şeklinde osteotomlar, çengeller, yüksek devirli kesici uçlar (YDKU), ultrasonik çimento kırıcıları gibi aletlerin yanı sıra uzatılmış proksimal femoral osteotomi (UPFO) gibi genişletilmiş yaklaşımlar da kullanılmaktadır.^[1-9] Total kalça protezi revizyon cerrahisinde yeterli alet olmadan başarılı olmak oldukça güçtür. Bu işlemin, ülkemiz şartlarını da düşünecek olursak mümkün olduğunca travmatik yapılması revizyon cerrahisinde başarılı olmanın en temel şartıdır.

Bu çalışmada, revizyon kalça cerrahisinde komponentlerin ve çimentonun çıkartılmasında uyguladığımız yöntemler değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

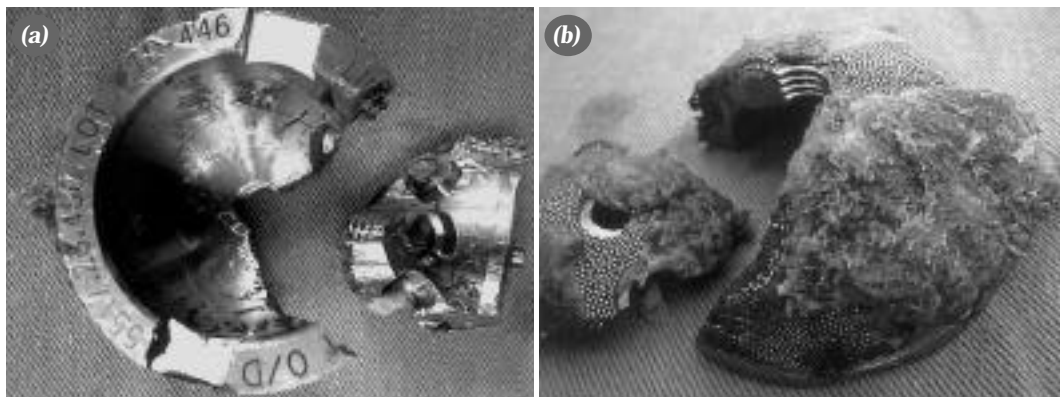
Çalışmamızda Aralık 1998-Aralık 2002 tarihleri arasında değişik nedenlerle revizyon kalça artroplastisi uygulanan 37 hasta (ort. yaş 65.6; dağılım 18-78) retrospektif olarak değerlendirildi. Kalça artroplastisi 13 kalçada çimentosuz, 16 kalçada hibrid şeklinde, beş kalçada çimentolu, üç kalçada parsiyel uygulanmıştı. Dört hastada sadece asetabular kap, üç hastada sadece femoral komponent revize edilirken, diğer hastalarda tüm komponentler revize edildi. Revi-

ze edilen asetabular kapların beşi çimentolu, 28'i çimentosuz; femoral stemlerin 22'si çimentolu, 11'i çimentosuzdu.

Revizyon cerrahisine ilk ameliyattan ortalama 7.3 yıl (dağılım 1.5-13 yıl) sonra başvuruldu. Yirmi sekiz kalçada UPFO uygulandı. Osteotominin son noktası tüm hastalarda protez distaline kadar uzanmaktaydı. Osteotomi sahası yedi kalçada sirkulaj teli, iki kalçada vida ve sirkulaj teli, 19 kalçada ise kilitli kablo sistemleri ile tespit edildi. Kalçalar revizyon öncesi ve sonrasında Merle d'Aubigne ve Postel'in Charnley tarafından modifiye edilmiş ölçütlerine göre değerlendirildi.^[10] Radyografik olarak osteotomi alanındaki komplikasyonların varlığı araştırıldı. Ortalama izlem süresi 36.3 ay (dağılım 2-48 ay) idi.

Sonuçlar

Revizyon nedenleri 22 olguda aseptik gevşeme, 11 olguda enfeksiyon, dört olguda hatalı asetabular komponent pozisyonu ve buna bağlı polietilenle aşınma olarak saptandı. Çimentolu asetabular kapların (n=5) çıkartılmasında zorlukla karşılaşılmadı. Çimentosuz asetabular kapların (n=28) 10'u ekspanse tipte, 18'i ise poröz kaplı press-fit tipindeydi. Ekspanse tip kapların çıkartılması aşamasında özel bir alete gerek duyulmadı; ekspanse olan yaprakların bir osteotom yardımıyla periferden merkeze doğru bükülmesi ile kolayca çıkartılabildikleri görüldü. Poröz kaplı press fit oturan kapların sekizinde (%44.4) kap etrafındaki kemik büyümeyi çözebilmek için YDKU kullanıldı. Bu olguların ikisinde, poröz yüzey üzerine olan kemik



Şekil 1. (a) Revize edilen çimentosuz kabın, yüksek devirli metal kesici uç ile pasta dilimi şeklinde bir kısmı kesildikten sonraki hali. (b) Kabın arka yüzünde konak kemikten kap üzerine doğru olan osseöz büyüme görülmekte. Böyle bir kap zorlama ile çıkartılırsa, konak kemikte oluşacak kemik hasarı daha fazla olacaktır.

büyümenin aşırı olması nedeniyle (ort. %40 osseöz büyüme; dağılım %20-55) yüksek devirli metal kesici uçlar kullanıldı ve kap parçalara ayrılarak çıkartılabildi. Bu iki olgunun birinde, kabın bir çeyrek dilimi kesildi ve kalan kısmı osteotomlar ve yüksek devirli uçlar ile gevşetilerek çıkartıldı (Şekil 1a, b). Diğer olguda ise kap yüksek devirli metal kesebilen uç ile yedi parçaya kesilerek çıkartıldı (Şekil 2a, b).

Revize edilen 33 femoral komponentin (22 çimentolu, 11 çimentosuz) çıkartılabilmesi için 28'inde (19 çimentolu, 9 çimentosuz) UPFO yapıldı (%84.9) (Şekil 3a, b). Osteotomi seviyeleri protez distaline kadar uzanmaktaydı. Osteotomi sonrası basit osteotomlar, küretler ve gigli telleri kullanılarak komponent ve çimentolar çıkartıldı. Ancak 10 kalçada (%35.7) (7 çimentolu, 3 çimentosuz) ayrıca YDKU kullanılması gerekti. Bir kalçada, çimentosuz femoral komponentin osteotomi sonrası çıkartılması sırasında osseöz ilişkinin yeterince çözülmemesine bağlı olarak osteotominin 5 cm distaline uzanan spiral kırık meydana geldi.

Merle d' Aubigne ve Postel'in Charnley tarafından modifiye edilmiş ölçütlerine göre, ameliyat öncesi ve sonrasında ortalama skorlar sırasıyla hareket için 3.7 ve 5.6, yürüme için 3.18 ve 5.3, ağrı için 2.6 ve 5.0 bulundu.

İzlem dönemi sonunda hastaların %92'si klinik olarak mükemmel veya iyi olarak değerlendirildi. Radyografik kontrollerde osteotomi alanının ortalama üç ayda (dağılım 2-4 ay) kaynadığı görüldü. Değişik fiksasyon yöntemleri kullanılmasına rağmen osteotomi yapılan hiçbir olguda kaynamama sorunu yaşanmadı. Kırık gelişen olgunun da sorunsuz olarak kaynadığı görüldü. Hiçbir olguda sinir hasarı ya da heterotopik ossifikasyon gözlenmedi.

Tartışma

Total kalça protezi revizyon cerrahisinde başarının altında yatan en önemli faktörlerden biri, primer ameliyatta konan protezler ya da çimentolar çıkartılırken en az travmatik yöntemin kullanılmasıdır. Burada amaç, yeni konulacak komponentlerin fiksasyonunu bozacak bir ortamın yaratılmamasıdır.^[1,4]



Şekil 2. (a) Kronik böbrek yetmezliği tanısı ve femur başı avasküler nekrozu nedeniyle 18 yaşında total kalça protezi yapılmış hastada kabın ilk ameliyatta uygun pozisyonda konmamasından dolayı erken dönemde polietilende aşınma görülüyor. Hastada sadece asetabular komponente yönelik revizyon düşünüldü. (b) Kap açısı uygun düzeylerin dışında olduğundan, sadece polietilenin değiştirilmesinin sakıncalı olduğu düşünüldü ve kap yüksek devirli metal kesici uçlar ile konak kemikten ancak yedi parçaya ayrılarak çıkartılabildi.

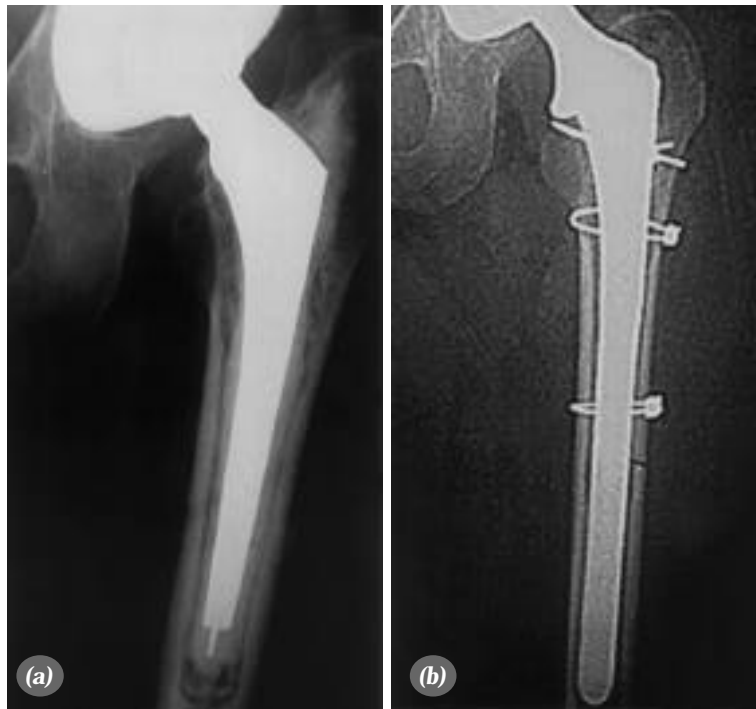
Ameliyat öncesi planlama, komponent ya da çimentonun çıkartılmasında kullanılacak teknik kadar önemli bir aşamadır. Çimentosuz vidalı bir kabın ameliyat öncesi dönemde değişik yönlerde çekilen radyografilerde değerlendirilmesi gerekir. Bu tür olgularda vidaların kırık olduğu önceden belirlenebilir (Şekil 4). Bir olguda kemik entegrasyonun yoğun olarak değerlendirilmesi, yüksek devirli, hatta metal kesebilecek uçların hazır bulundurulmasını gerektirir. Femoral bölümde ise, ameliyat öncesinde protez alt ucunun görülmesi, ortalayıcının ve tıkaçın varlığı, çimentonun gittiği mesafenin değerlendirilmesi yapılacak osteotominin uzunluğunu belirleyecektir.

Revizyon kalça cerrahisinde kabın polietilen kısmının çıkartılması çoğu zaman zor olmamaktadır. Hatta revizyonun en kolay aşamasıdır. Buradaki temel nokta, polietilen kısmın kilit mekanizmasını bozmaktır. Kilit mekanizmasını bozacak en az travmatik yol, polietilenin ortaya yakın bir noktada 3.2 drill ucu ile delinip, 4.5 mm'lik 30-34 mm uzunluğunda bir kortikal vidanın yerleştirilmesidir.^[1] Vida sıkıldıkça, kilit mekanizmasının bozul-

ması nedeniyle polietilen metal kısımdan ayrılacaktır. Eğer sadece polietilen değiştirilecek, metal kısım korunacaksa, metal kısmın kilit yerlerine hasar vermemeye çalışılmalıdır; aksi halde, yeni takılacak polietilenin kaba oturması ve kilitletmesinde sorun olacaktır.

Tümü polietilen, yani çimentolu kapların çıkartılmasında hedef çimento-kemik arasındaki ilişkinin bozulması olmalıdır.^[1,4] İlk aşamada öncelikle protez-çimento arasındaki mesafe bozularak kap çıkartılır. Daha sonra, eğri osteotomlar, küretler ya da YDKU ile çimentolar temizlenmelidir. Çalışmamızda çimentolu kapların çıkartılması kolay oldu. Tüm kaplarda aseptik gevşeme ve migrasyon olduğundan, çıkartılma sırasında osteotom ya da küret dışında başka bir alete gereksinim duyulmadı.

Çimentosuz asetabular kapların çıkartılmaları oldukça zordur. İlk aşamada, metal kap tümüyle ortaya konmalıdır. Özellikle kabın yüzeyine doğru olan kemik entegrasyonunu çözmek için rutinde kullanılan osteotomlar ya da küretler her zaman yeterli olmayabilir. Buradaki en büyük sorun, kemik-protez arasındaki bağlantı iyi çözülemez ise, kap



Şekil 3. (a) Çimentolu femoral stemde ameliyat sonrası erken dönemde yaygın osteolizis gelişmiş. (b) Sadece femoral komponente yönelik revizyon planlanan hastaya uzatılmış trokanterik osteotomi yapıldı. Kanal içerisindeki tüm çimentolar ve tıkaç çıkartılarak uzun stem protez yerleştirildi.

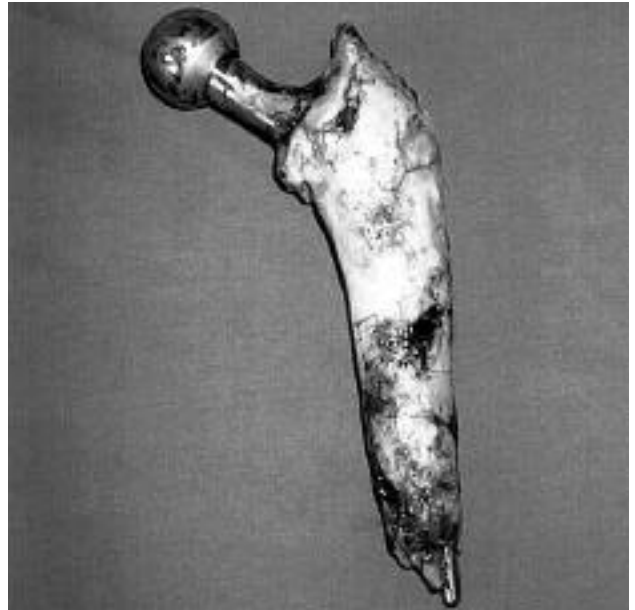
çıkartılırken konak kemik yapısında ciddi kayıpların meydana gelmesidir.^[4] Bu nedenle, yüksek devirli motorlara takılan kalem ucu şeklindeki kesicilerle kabın etrafındaki kemik entegrasyonu dairesel olarak gevşetilmelidir. Gevşetmeyi takiben, kabın kendine özel çakma sistemi varsa, kap aksiyel yönde uygulanan kuvvetlerle çıkartılmalıdır. Kabın yüzeyine doğru olan kemik entegrasyonu fazla ise, ciddi kemik hasarlarından kaçınmak için metal kesebilen uçlar yardımıyla kap kesilerek çıkartılmalıdır. Çalışmamızda revize edilen çimentosuz kaplardan özellikle ekspanse olanlarında çıkartılırken bir zorluk olmadı. Bunun nedeni, özellikle kap üzerine olan kemik entegrasyonun güçlü olmaması ve buna bağlı olarak aseptik gevşemenin ortaya çıkmasıdır. Buna karşın, poroz kaplı çimentosuz kaplardan ikisinde kap kesilerek çıkartılabildi. Bir olguda kap,



Şekil 4. Ameliyat öncesi planlamada pek çok ipuçları saklıdır. Kırık bir vidanın saptanması bile ameliyatta gerekli olabilecek aletlerin belirlenmesi ve stratejilerin oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.

üzerindeki delikler arasındaki kısımlar kesilerek pasta dilimi şeklinde; diğerinde ise ancak yedi parçaya kesilerek çıkartılabildi. Sonuçta, poroz kaplı asetabular kapların yaklaşık %44'ünde YDKU gereksimine, %10'unda ise metal kesebilen uçlara gereksinim duyuldu.

Çimentolu femoral stemlerin çıkartılması sırasında protez-çimento ve çimento-kemik arasındaki yüzey gevşetilmelidir. Özellikle trokanterik bölgede bu işlemi yapmak daha kolay olabilir; ancak, daha distalde hatta tıkaçın olduğu bölgede bu işlemi yapmak hem zordur hem de yeterli olmayacaktır. Literatürde çimento mantosu çıkartılmadan revizyon yapılabileceğini bildiren çalışmalar^[5,6] olmakla birlikte, bu yöntem sınırlı durumlar haricinde tercih edilmemelidir. Çimento mantosunu çıkartmak için osteotomlar, küretler, çengeller, ultrasonik kırıcılar ve YDKU kullanılmaktadır.^[7,8,11] Ancak, bunların çoğunun, örneğin ultrasonik kırıcıların, ülkemiz şartlarında kullanımı yoktur. Yüksek devirli kesici uçlar ise pahalı olmaları nedeniyle belirli merkezler dışında kullanılamamaktadır. Çimento çıkartmak için tasarlanmış özel osteotomlar ve çengeller ise çoğu hastanede yoktur. Çimento-kemik arasındaki ilişkinin tamamen bozulmuş olduğu durumlarda, bir olgumuzda görüldüğü gibi, protez çıkartılırken tüm çimento kitlesi bir bütün halinde çıkabilir (Şekil 5). Ancak, protez çoğu zaman bir miktar ç-



Şekil 5. Çimentolu bir stem çıkartılırken tüm çimento kitlesi tamamen çıkmış olarak görülmekte. Ancak bu durum son derece nadirdir.

mento ile birlikte çıksa da, büyük bölümü kanal içerisinde kalmaktadır. Çimentonun, neokorteksin ve debrislerin tümüyle temizlenebilmesi için en etkili yöntem UPFO yapılması ve kanalın tümüne hakim olmaktır.^[4,12] Osteotominin distaldeki seviyesi ameliyat öncesinde saptanmalıdır. Özellikle ülkemizde son 10 yıldır kullanılmakta olan çimentolu stemlerin büyük çoğunluğunda ortalayıcı, tıkaç kullanıldığını kabul edersek, osteotomi seviyesinin en az protezin 1-2 cm distaline kadar uzanması zorunluluğu doğar. Osteotomi yapıldıktan sonra, protez-çimento arasındaki ilişki çoğu zaman basit osteotomlar ile bozularak protez çıkartılır. Eğer osteotomi seviyesi tıkaçın proksimalinde kalmış ise tıkaç drill ile delinir ve bir tırbüşon ya da yivli Schanz vidasını çevirmek suretiyle çıkartılır. Bazı durumlarda çimentonun kemikten tamamen temizlenebilmesi için UPFO gibi genişletilmiş yaklaşımlar bile yeterli olamamakta ve yüksek devirli uçlar kullanılmaktadır. Çalışmamızda revize edilen 33 femoral komponentin çıkartılabilmesi için 28'inde UPFO yapıldı, bunların 10'unda (7 çimentolu, 3 çimentosuz stem) YDKU kullanıldı. Böylece, osteotomi yapılan olguların yaklaşık %10'unda özel aletlere gereksinim duyuldu.

Uzatılmış proksimal femoral osteotomi, kalça eklemine ameliyat sonrası klinik ve radyografik sonuçlarını etkilememektedir.^[4,12] Bu yöntemin kullanıldığı bir çalışmada, 142 olgunun revizyonunda kaynamama, yanlış kaynama ya da migrasyon görülmediği; yalnızca dört olguda osteotomi yapılan fragmanda kırık olduğu bildirilmiştir.^[4] Toğrul ve ark.^[12] uzatılmış trokanterik osteotomi yaptıkları 24 kalça revizyonunun ortalama 14 aylık izleminde kaynamama sorunu ile karşılaşmadıklarını; bu yöntemin mükemmel görüş sağlaması yanı sıra ameliyat süresini de kısaltması nedeniyle tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Fiksasyon için iki ya da üç adet sirk-laj teli ya da kilitli kablo sistemleri yeterlidir.^[9] Osteotominin bir çeşit musküloosseöz flap olması kaynama potansiyelini artırmaktadır.^[9] Osteotomi yaptığımız 28 kalçanın izleminde herhangi bir komplikasyon görülmedi; kaynamanın ortalama üçüncü ayda gerçekleştiği görüldü. Osteotomi, hastaların ameliyat sonrası rehabilitasyon programını ve klinik sonuçları olumsuz etkilemedi.

Çimentosuz femoral komponentlerin çıkartılması işlemi ise çimentolu olanlara göre daha zor-

dur. Kullanılan stemin geometrisi ve poroz kaplamanın miktarına göre oluşacak kemik büyüme miktarı değişeceğinden, çıkartma stratejileri de farklı olacaktır.^[1,4] Eğer bütün alanlarda gevşeme varsa, protez proksimalinden aksiyel çekmek suretiyle çıkartılmalıdır. Ancak, kemik entegrasyonu varsa bu durumda özel aletlere gereksinim duyulacaktır. Özellikle UPFO'yu takiben YDKU yardımıyla osseöz büyüme kısırlıdır. Osteotominin uzunluğu protez distaline kadar uzatılmayabilir. Çoğu çimentosuz stemde metafizyel yüzey özelliği nedeniyle osteotomi seviyesi kısa tutulabilir ya da bir pencere açılabilir.^[2,8,9] Bir gigli teli yardımıyla ya da kalem ucu tarzında yüksek devirli uç ile osseöz büyüme bozulabilir. Eğer tüm yüzeyi poroz kaplı ve özellikle distali iyi fikse olan bir femoral komponent çıkartılacaksa, stem metal kesici uçlar ile kesilmeli ve daha distaldeki parça özel aletlerle çıkartılmalıdır.^[8]

Çalışmamızda revize edilen tüm çimentosuz aseptabular kapların %28.5'inde (çimentosuz poroz kapların %44.4'ünde) YDKU'ya gerek duyuldu. Femoral stemlerin ise %84.9'unda UPFO'ya, bunların da %35.7'sinde YDKU'ya gereksinim duyuldu. Bu olguların %70'inde çimentolu stem bulunmaktaydı.

Revizyon cerrahisi her zaman sürprizlere açıktır; kolay çıkartılacağı düşünülen bir komponentin çıkartılması için çok çeşitli ve karmaşık aletlere gereksinim duyulabilir. Temel prensip, en az travmatik ve en etkili yöntemin kullanılmasıdır.

Kaynaklar

1. Hozack WJ. Component and cement removal. In: Steinberg ME, Garino JP, editors. Revision total hip arthroplasty. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 193-207.
2. Klein AH, Rubash HE. Femoral windows in revision total hip arthroplasty. Clin Orthop 1993;(291):164-70.
3. Sydney SV, Mallory TH. Controlled perforation. A safe method of cement removal from the femoral canal. Clin Orthop 1990;(253):168-72.
4. Greidanus N. Surgical approaches for revision hip arthroplasty. In: Paprosky WG, editor. Revision total hip arthroplasty. Chicago: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2001. p. 11-7.
5. McCallum JD 3rd, Hozack WJ. Recementing a femoral component into a stable cement mantle using ultrasonic tools. Clin Orthop 1995;(319):232-7.
6. Lieberman JR, Moeckel BH, Evans BG, Salvati EA, Ranawat CS. Cement-within-cement revision hip arthroplasty. J Bone Joint Surg [Br] 1993;75:869-71.
7. Callaghan JJ, Elder SH, Stranne SK, Fulghum CF, Seaber AV, Myers BS. Revision arthroplasty facilitated by ultrason-

- ic tool cement removal. An evaluation of whole bone strength in a canine model. *J Arthroplasty* 1992;7:495-500.
8. Glassman AH, Engh CA. The removal of porous-coated femoral hip stems. *Clin Orthop* 1992;(285):164-80.
 9. Younger TI, Bradford MS, Magnus RE, Paprosky WG. Extended proximal femoral osteotomy. A new technique for femoral revision arthroplasty. *J Arthroplasty* 1995;10: 329-38.
 10. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg [Br]* 1972;54:61-76.
 11. Brooks AT, Nelson CL, Hofmann OE. Minimal femoral cortical thickness necessary to prevent perforation by ultrasonic tools in joint revision surgery. *J Arthroplasty* 1995;10: 359-62.
 12. Toğrul E, Demirdelen A, Aydođan A, Tan İ. Revizyon kalça artroplastisinde uzatılmış trokanterik osteotomi. In: Alpaslan M, editör. XVII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 24-29 Ekim 2001; Antalya, Türkiye. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2001. s. 214-5..