



Başarısız endoprotez uygulamalarında revizyon cerrahisi

Revision surgery for failed endoprosthesis

Enes Uluyardımcı¹, Mehmet Asiltürk², Çetin Işık³

¹Develi Hatice-Muammer Kocatürk Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Develi, Kayseri

²Ankara Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Çankaya, Ankara

³Memorial Ataşehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ataşehir, İstanbul

Yaşlılarda kalça kırığı tedavisinde endoprotez uygulamaları sıkça kullanılan tedavi yöntemlerindedir. Ortalama yaşam süresinde artmaya bağlı olarak ileri yaş hasta grubunda kalça kırığı sayısında ve bununla birlikte revizyon endoprotez cerrahisi gereksiniminde artış beklenmektedir. Endoprotez uygulamaları sonrası en sık başarısızlık nedenleri; ağrı, instabilite, enfeksiyon ve periprotetik kırık olarak gösterilmektedir. Başarısız endoprotez uygulamasının yönetiminde başlangıç noktası, etiyojolojiyi doğru tespit etmek olmalıdır. Sistemik bir değerlendirme ile problemin kaynağı tespit edilmeli ve buna yönelik tedavi planlanmalıdır. Başarısız endoprotezin standart tedavisi total kalça protezine dönüştürme olmakla birlikte etiyojolojiye özgü diğer tedavi seçenekleri de akılda tutulmalıdır. Bu özel yaş grubunda çoğu kez eşlik eden sistemik hastalıkların varlığı ve azalmış kemik kalitesi revizyon cerrahisini güçlendirmektedir. Revizyon cerrahisinin komplikasyon oranları yüksek olsa da ayrıntılı ameliyat öncesi planlama ve cerrahi deneyim ile komplikasyon oranları azaltılarak tedavi neticesinde temel amaç olan hastanın en kısa sürede hareketini kazanması ve önceki aktivite seviyesine ulaşması başarılabilir.

Anahtar sözcükler: endoprotez; hemiarthroplasti; komplikasyon; revizyon

The application of endoprosthesis is a frequently used treatment method in the treatment of hip fractures in the elderly. The number of hip fractures in the advanced age patient group has increased associated with the increase in mean life expectancy, and there is therefore expected to be an increase in the need for revision endoprosthesis surgery. The most frequent reasons for failure after endoprosthesis application are pain, instability, infection and periprotetic fracture. The starting point for the management of failed endoprosthesis application should be the correct determination of the etiology. The source of the problem should be determined with a systematic evaluation, and treatment should be planned according to this. Although the standard treatment for failed endoprosthesis is to convert it to total hip prosthesis, it should be kept in mind that there are other treatment options specific to the etiology. That there are usually comorbid systemic diseases and reduced bone quality in this particular age group make revision surgery more difficult. Although complication rates of revision surgery are high, with detailed preoperative planning and an experienced surgeon, complication rates can be reduced, and success can be achieved in mobilising the patient in a short time, which is a basic aim of the treatment, and reaching the previous level of activity.

Key words: endoprosthesis; hemiarthroplasty; complication; revision

Dünyada ve ülkemizde ortalama yaşam süresi gittikçe artmakta ve bunun neticesinde yaşlı popülasyonda kalça kırıkları sayısında da artış gözlenmektedir. Önümüzdeki iki dekatta yaşlılarda kalça kırığı sayısının iki katına, 2050 yılında ise üç katına çıkacağı öngörülmektedir.^[1] Tıbbi ek hastalıklara sahip bu yaş grubunda kalça kırıklarının yönetimi ortopedi ve travmatoloji alanındaki cerrahinin zorlu alanlarından biri olarak görünmektedir. Bu kırıklarda çeşitli internal

tespit yöntemleri, parsiyel endoprotez ve total kalça protezi uygulamaları tedavi seçeneklerini oluşturmaktadır. İnternal tespit sonrası yüksek oranda revizyon cerrahisi gereksinimi^[2] sebebiyle yaşlılarda kalça kırıklarının tedavisinde endoprotez uygulaması oldukça kabul gören bir cerrahi yöntem olmuştur.^[3,4] Endoprotez, ileri yaş grubu hastalarda mortalite ve morbiditeyi azaltmaktadır, ancak endoprotez cerrahisi de çeşitli komplikasyonlarla ilişkilidir.^[5] Endoprotez sonrası %4-24

• İletişim adresi: Op. Dr. Enes Uluyardımcı, Develi Hatice-Muammer Kocatürk Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Develi, Kayseri
Tel: 0532 - 066 32 63 e-posta: enesuluyardmc7@hotmail.com

• Geliş tarihi: 7 Ocak 2021 Kabul tarihi: 10 Şubat 2021

arası revizyon ihtiyacı bildirilmiştir.^[6,7] Endoprotez uygulamalarında başarısızlığın en sık nedenleri olarak ağrı, instabilite, enfeksiyon ve periprostetik kırık sıralanabilir.^[5] Bu komplikasyonlar mortaliteyi, morbiditeyi ve maliyetleri artırmaktadır.^[8] Bu komplikasyonların başarılı yönetimi oldukça zorlayıcı olup ciddi bir cerrahi tecrübeyi gerektirmektedir. Bu bölümde başarısız endoprotez cerrahisinin nedenleri ve bu nedenlerin yönetimi üzerinde durulacaktır.

ETİYOLOJİ

Endoprotez uygulamaları sonrası en sık başarısızlık nedenleri; ağrı, instabilite, enfeksiyon ve periprostetik kırık olarak sıralanmaktadır.^[5] Başarısız endoprotez cerrahisi için erkek cinsiyet, 75 yaş altı olmak, şizofreni ve son dönem renal hastalık önemli risk faktörleri olarak bildirilmiştir.^[9,10]

Ağrı

Endoprotez sonrası ağrının araştırılması karmaşık bir süreç olsa da doğru şekilde sorgulandığında tanı hakkında ciddi ipuçları elde edilebilir. Öncelikle ağrının kalça sebepli mi yoksa kalça dışı sebepli mi olduğu araştırılmalıdır. Kalça eklemine spinal (omurga) kaynaklı ağrıyla azımsanmayacak kadar çok sıklıkta karşılaşılmaktadır. Kalça eklemine lokal anestezi enjeksiyonu ile spinal kaynaklı ağrılar dışlanabilir. Ayrıca uygun olmayan *femoral offset* nedeniyle trokanterik bursit gelişebilir. Zorlu abduksiyon ile şiddetlenen yan (lateral) kalça ağrısı trokanterik bursite işaret edebilir.

Ağrının yeri, niteliği ve zamanlaması da araştırılmalıdır. Kasık bölgesine sınırlı ağrılar genel olarak asetabular kaynaklı bir patolojiyi düşündürür. Endoprotez sonrası femoral komponent ile eklemleşen doğal asetabulumda zamanla erozyon meydana gelebilir. Bu durum özellikle aktivite seviyesi ve ilk cerrahiden sonra geçen süre ile doğru orantılı olarak daha fazla olup, hareketsiz yaşam tarzı olan hastalarda ise daha az sıklıkta gözlenir. Asetabular aşınma femoral komponent gevşemesine göre sık meydana gelir ve bu durum ilerleyici olabilir. Asetabular aşınma şiddetlenip kalça eklemine medializasyona sebep olduğunda bu durum protüzyo asetabuli olarak adlandırılır.^[11]

Uyluk bölgesine lokalize bir ağrının varlığı femoral komponentin aseptik gevşemesini akla getirmelidir. Aseptik gevşeme femoral komponent seçimi ile ilişkili olabilir. Çimentolu veya çimentosuz femoral stem (komponent) seçimi ile ilgili literatürde fikir birliği yoktur. Lee ve ark., yaptıkları meta-analiz çalışmasının neticesinde çimentolu stemler ile daha az ameliyat sonrası ağrı, daha iyi fonksiyonel sonuç elde edilebileceğini ve çimentolu stemlerin daha az implant ile ilişkili komplikasyonlara

sahip olduğunu bildirmişlerdir.^[12] Ciddi düzeyde osteoporotik hastalarda kemiksel entegrasyon ve ameliyat içi periprostetik kırık endişesi nedeniyle çimentolu stemler tercih sebebi olabilir.^[13] Ancak modern modüler femoral stemler ile bu problemlerin daha az yaşandığı ve modern çimentosuz protezlerle çimentolu protezlerle benzer sonuçlar alınabileceği gösterilmiştir.^[14] Daha uzun cerrahi süre ve olası çimento reaksiyonu riski düşünlerek ameliyat içi stabilite sağlanabildiğinde yazarlar çimentosuz protezleri ilk seçenek olarak düşünmektedir.

Ani başlangıçlı bir ağrı periprostetik kırığa, komponent kırılmasına veya kırığa bağlı olabilir. İstirahatte olmayıp ilk adımla gelişen ağrı aseptik gevşemeyi akla getirir. İlk baştaki (erken dönemde) iyileşmeyi takiben ortaya çıkan sinsi ağrı başlangıç enfeksiyon ve komponentte gevşemeyi düşündürtebilir. İyileşme veya rahatlama dönemi olmaksızın sürekli ağrı varlığı ise komponentte kötü konumlandırma (malpozisyon) ve enfeksiyon varlığını destekler.

İnstabilite

Total kalça protezi ile kıyaslandığında endoprotez (parsiyel protez) sırasında daha büyük bir baş kullanılır. Bu durum daha fizyolojiktir ve yüksek atlama mesafesi nedeniyle total kalça protezine göre daha stabil olduğu düşünülür. Ancak endoprotez sonrası %16'ya varan oranlarda çıkık bildirilmiştir.^[15] Çıkık sonrası mortalite birinci ayda %10, üçüncü ayda %50 ve altıncı ayda ise %65 olarak yayımlanmıştır.^[16] Endoprotez sonrası stabilite; implant seçimi, komponent pozisyonu ve hastaya bağlı faktörlerden etkilenir.^[5]

Bipolar veya unipolar baş seçimi tartışmalıdır. Bipolar protezlerdeki ek eklemleşmenin stabiliteyi artırabileceği ve asetabular aşınmayı azaltabileceği savunulmaktadır. Ayrıca bipolar sistemlerdeki boyun alternatifleri bacak boyunu eşitlemede avantaj sağlamaktadır. Yine de bipolar protezlerdeki iç katmandaki hareketlilik zamanla azalarak mekanik olarak unipolar başlara benzer hale gelebilmektedir.^[17]

Stabilite açısından femoral komponent yerleşimi oldukça önemlidir. Femoral komponent, fizyolojik anteversiyonu ve femoral *offseti* yeniden sağlamış olmalıdır. Varus kötü konumlandırması, uygun olmayan femoral *offset* ve zayıf kalkar yerleşimi çıkık için risk teşkil eder.^[18] Öncesinde asetabular retroversiyona sahip olan hastalarda femoral versiyonun doğru ayarlanamamış olması durumunda ve Wiberg'in merkez-kenar açısı düşük olan hastalarda çıkık riski artmıştır.^[19] İnme veya Parkinson gibi kas dengesizliğine neden olan durumların varlığında ve demans veya deliryum gibi bilişsel bozukluğa sahip hastalarda da çıkık riski artmış durumdadır.^[20]

Enfeksiyon

Endoprotez sonrası enfeksiyon oranları Noailles ve ark. tarafından %1,7 ve %7,3 arasında bildirilmiştir.^[8] Aynı çalışmada risk faktörleri ameliyat öncesi eşlik eden hastalıklar (obezite, karaciğer fonksiyon bozukluğu, ileri yaş), cerrahiyle ilgili durumlar (cerrahi deneyim, çimentosuz stemler, cerrahiye kadar geçen süre) ve ameliyat sonrasıyla ilgili durumlar (uzamış yatış, hematoma, uzamış yara yeri drenajı ve üriner kateterizasyon) olarak sıralanmıştır. Endoprotez sonrası şikâyeti olan tüm hastalarda enfeksiyon varlığından şüphe edilmelidir. Enfeksiyonun dışlanması oldukça zor olsa da Kas-İskelet Enfeksiyon Derneği (MSIS)'nin tanı kriterleri bu konuda oldukça yararlıdır.^[21] Buna göre majör kriterler; 1) mikroorganizmanın da izole edildiği iki pozitif kültür sonucu ve 2) eklem ile ilişkili sinus traktının (yolunun) varlığıdır. Minör kriterler ise; 1) yükselmiş serum CRP (C-Reaktif Protein) seviyesi ve eritrosit sedimentasyon oranı, 2) sinovyal sıvıda beyaz hücre sayısının artması veya pozitif lökosit esteraz strip test, 3) sinovyal sıvıda polimorf nüveli lökosit oranının artması, 4) periprostetik dokunun pozitif histolojik analizi ve 5) pozitif tek kültür sonucudur. Bir majör kriter veya üç minör kriter varlığında periprostetik enfeksiyon olarak değerlendirilmelidir.

Periprostetik Kırık

Yoon ve ark., çimentosuz endoprotez sonrası yaklaşık iki yıllık takip neticesinde periprostetik kırık oranının %2,4 olduğunu ve bu kırıkların yaklaşık üçte ikisinin ilk yıl içerisinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.^[22] Vancouver sınıflama sistemi, hem kırık sınıflaması hem de tedavi algoritması için yön gösterici olup literatürde kabul görmüştür (Tablo 1).^[23]

TANI

Başarısız endoprotez tedavisinde ilk adım anamnez ile başlar. Yukarıda anlatıldığı gibi ağrının kaynağı, yeri, niteliği ve zamanlaması ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. İlk cerrahi sonrasında iyileşme olup olmadığı kilit noktalardan biridir. İstabilite durumunda ilk çıkışın ne zaman gerçekleştiği, kaç kere olduğu ve nasıl tedavi edildiği öğrenilmelidir. Ayrıca kapalı veya açık redüksiyon sonrasında breys kullanıp kullanmadığı da önemlidir. Hastanın bilişsel durumu, nöromusküler patoloji varlığı ve cerrahi sonrasında önerilere uyup uymadığı not edilmelidir. Enfeksiyon açısından; hastada gece ağrısı, ateş, cerrahi sonrası ağrısız dönem varlığı, yara akıntısı öyküsü, eritem veya yara iyileşme problemleri sorgulanmalıdır.

Fizik muayenede önceki cerrahide kullanılan insizyona, yaranın durumuna, sinus traktı olup olmadığına ve bacak boyu eşitsizliğine dikkat edilmelidir. Ayrıca abduktör mekanizmayı değerlendirebilmek amacıyla mümkünse hastanın yürüyüşü de değerlendirilmelidir.

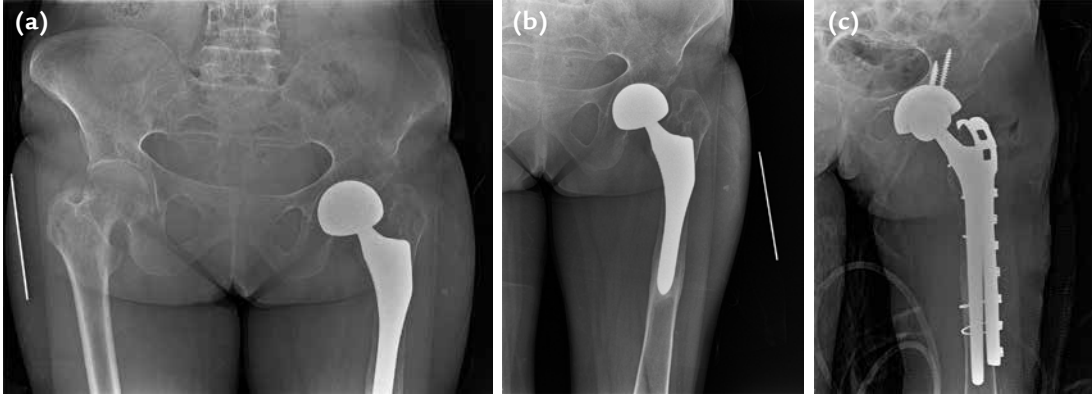
Cerrahi öncesi laboratuvar testleri tüm hastalarda istenmelidir. Böbrek ve karaciğer fonksiyonlarını da içeren ayrıntılı metabolik değerlendirme yapılmalıdır. Yara iyileşmesi bakımından albümin ve prealbümin değerleri önem arz eder. Tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon oranı ve CRP değerleri istenmeli ve artmış enflamasyon belirteçleri varlığında kalça ponksiyonu yapılmalıdır. Son dönemlerde lökosit esteraz ve alfa-defensin testleri önem kazanmıştır.

Pelvis AP (ön-arka), kalça AP (ön-arka) ve çapraz masa (*cross table*) lateral radyografiler rutin olarak elde edilmelidir. Asetabular aşınma, kırık veya anormal versiyon şüphesinde Judet grafileri ve üç boyutlu bilgisayarlı tomografi yardımcı olabilir.

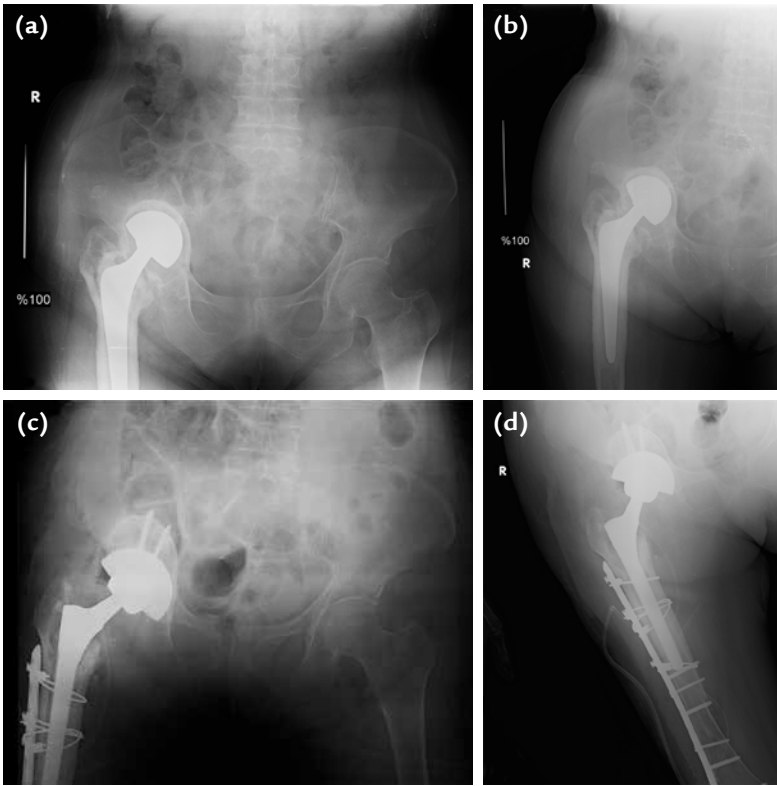
Tablo 1. Periprostetik kırıklar için Vancouver sınıflaması^[23]

Tip	Alt tip	Tanımlama	Tedavi
A		Trokanterik bölge kırıkları	
	AG	Trokanter major kırığı	Non-deplase kırıklarda konservatif, deplase kırıklarda AR-İT
	AL	Trokanter minör kırığı	Komponentte gevşeme varsa femoral stem revizyonu
B		Stem çevresi kırıkları	
	B1	Stem tespiti iyi	Plak ile AR-İT
	B2	Stem gevşemiş ancak proksimal kemik stoğu yeterli	Uzun poroz kaplı çimentosuz femoral stem ile revizyonu
	B3	Stem gevşemiş ve parçalı kırık ve/veya zayıf kemik stoğu	Proksimal femoral allogreftle ya da proksimal femur replasmanına izin veren femoral komponent ile revizyonu
C		Femoral stemin distalindeki kırıklar	Plak ile AR-İT

AR-İT, açık redüksiyon ve internal tespit.



Şekil 1. a–c. Çimentosuz femoral stem etrafında ciddi osteoliz (a, b). Primer çimentosuz asetabular kap, çimentosuz uzun femoral stem ve trokanterik kanca plak ile revize edildi (c).



Şekil 2. a–d. İleri asetabular aşınma sonucunda meydana gelen protrüzyo asetabuli (a, b). Femur başı allogrefti ile asetabular çatı desteği sağlanarak vidalı primer asetabular kap ile revizyon yapıldı. Femoral stemin çıkarılması sırasında komplikasyon olarak periprotetik kırık gelişti. Çimentosuz stem ve plak vida-kablo ile revize edildi (c, d).

Cerrahi öncesinde ayrıntılı planlama kritiktir. Daha önceki cerrahi ile ilgili tüm bilgiler elde edilmelidir. Var olan implantla ilgili bilgiler, gerek implantın çıkarılması gerekse femoral komponentin korunması durumunda cerrah açısından önemlidir. Ayrıntılı radyolojik değerlendirme sonucunda kemik stoğunun durumuna göre spesifik protez seçenekleri ve greft ihtiyacı belirlenmelidir. Kullanılması planlanan protez için sağlam taraf üzerinde şablon çalışması yapılarak femoral *offset*, boyut ve kalça merkezi ile ilgili ön bilgi elde edilebilir.

TEDAVİ

Etiyolojiye spesifik tedavi esas olmakla birlikte başarısız endoprotezin standart tedavisi total kalça protezidir. Femoral komponentte kötü konumlandırma veya aseptik gevşeme varlığında asetabular komponent problemi çözmeyecektir (Şekil 1). Ancak eski tip tek parça femoral komponentlerin yeni total kalça protezi sistemleri ile değiştirilmesi önerilmektedir (Şekil 2).^[5] Femoral komponentin uygun durumda olduğu tekrarlayan instabilite durumlarında dual-mobil asetabular bileşenler ile başarılı klinik sonuçlar elde edilebilir.^[24]

Üç haftadan kısa süren akut enfeksiyon varlığında tek aşamalı cerrahi uygulanabilir. Yıkama ve debridmanın ardından protezin modüler komponentleri değiştirilir ve altı haftalık parenteral antibiyotik tedavisi uygulanır. Üç haftadan uzun süren kronik enfeksiyonlarda ise iki aşamalı revizyon planlanmalıdır. İlk aşamada yıkama ve debridmanın ardından protezler tamamen çıkartılır ve antibiyotikli spacer yerleştirilir. Sonrasında yine antibiyotik tedavisi verilir ve enfeksiyonun tedavi olduğundan emin olduktan sonra ikinci aşamada total kalça protezi uygulanır. İkinci aşamadan önce enfeksiyonun rezolüsyonundan emin olmak için kalça ponksiyonu yapılabilir. Morsi ve ark. başarısız endoprotez cerrahisi için bir sınıflama ve tedavi algoritması oluşturmuşlardır (Tablo 2).^[25]

İleri derecede zayıf kemik stoğu, tekrarlayan enfeksiyon ve eşlik eden ciddi ek hastalık varlığında hasta için tekrar implantasyon uygun olmayabilir ve bu durumlarda son çare olarak rezeksiyon artroplastisi düşünülebilir. Yumuşak doku gevşekliğine bağlı instabilite durumunda abduktor breys tedavisi alternatif tedavi olarak uygulanabilir. Bu tedaviden yanıt alınamayan hastalarda komponent malpozisyonu dışlandıktan sonra trokanterik ilerletme ve gluteal kas transferi de etkili tedavi seçeneklerindedir.^[26,27]

Tedavi Sonuçları

Endoprotezin total kalça protezine dönüştürülmesi genel olarak yüksek komplikasyon oranları ile

Tablo 2. Morsi ve ark.'nın endoprotez sınıflama sistemi ve tedavi algoritması^[25]

Tip	Etiyoloji	Tek veya iki aşama	Revizyon yöntemi			
			Kemik grefti ihtiyacı		Protez tipi	
			Asetabulum	Femur	Asetabulum	Femur
Tip I	Asetabular problem; protrüzyon ve stabil femur	Tek aşamalı cerrahi				
Tip IA	Non-modüler femoral stem (Thompson, Austin Moore)		Genellikle	Bazen	Çimentosuz kap veya ring ile birlikte kap	Poroz kaplı, uzun stem çimentosuz femoral komponent
Tip IB	Bipolar femoral protez		Genellikle	Gerekli değil	Çimentosuz kap veya ring ile birlikte kap	Gerekli değil
Tip II	Femoral problem	Tek aşamalı cerrahi				
Tip IIA	Aseptik gevşeme, kemik stoğu iyi		Gerekli değil	Gerekli değil	Çimentolu/Çimentosuz kap	Standart femoral protez
Tip IIB	Aseptik gevşeme, kemik stoğu iyi değil		Gerekli değil	Genellikle	Çimentolu/Çimentosuz kap	Poroz kaplı, uzun stem çimentosuz femoral komponent
Tip IIC	Periprostetik kırık		Gerekli değil	Bazen	Çimentolu/Çimentosuz kap	Poroz kaplı, uzun stem çimentosuz femoral komponent
Tip III	Tip I ve II'deki asetabular ve femoral problemlerin çeşitli kombinasyonları	Tek aşamalı cerrahi	Tip I ve II olduğu gibi etiyolojiye göre tedavi			
Tip IV	İnstabilite ve tekrarlayıcı dislokasyon	Tek aşamalı cerrahi	Gerekli değil	Bazen	Çimentolu/Çimentosuz kap	Poroz kaplı, uzun stem çimentosuz femoral komponent
Tip V	Enfeksiyon	İki aşamalı cerrahi				

ilişkilidir. Warwick ve ark.^[28], revizyon endoprotez cerrahisinde %64 oranda majör ameliyat içi veya sonrası komplikasyon, Sierra ve Cabanela^[29] ise %45 oranında cerrahi sürecinde komplikasyon bildirmişlerdir. Hernandez ve ark., endoprotezlerin total kalça protezine dönüştürülmesini primer ve revizyon total kalça protezleri ile karşılaştırmıştır. Bu çalışmaya göre 2000–2014 arası hastalar değerlendirildiğinde endoprotez sonrası total kalça protezi uygulamasının primer total kalça protezine kıyasla daha yüksek oranda komplikasyon, tekrar cerrahi ve periprostetik kırıkla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca endoprotez sonrası total kalça protezi uygulaması, revizyon total kalça protezi ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda periprostetik kırık ve tekrar cerrahi oranları ile ilişkili bulunmuştur.^[30]

SONUÇ

Yaşlılarda kalça kırığına yönelik endoprotez uygulaması sonrası revizyon cerrahisi, yönetimi oldukça zorlu majör bir ortopedik cerrahidir. Bu özel yaş grubunda çoğu kez eşlik eden sistemik hastalıkların varlığı ve azalmış kemik kalitesi revizyon cerrahisini güçlendirmektedir. Revizyon cerrahisinin komplikasyon oranları yüksek olsa da tedavi neticesinde birincil amaç olan hastanın en kısa sürede hareketini kazanması ve önceki aktivite seviyesine ulaşması başarılabılır. Başarıda sistematik bir değerlendirme ile etiyolojinin doğru saptanması ve buna yönelik tedavi uygulanması en önemli noktadır.

KAYNAKLAR

- Schmidt AH, Swiontkowski MF. Femoral neck fractures. *Orthop Clin North Am* 2002;33(1):97–111, viii. [Crossref](#)
- Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M. Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(6):1782–91. [Crossref](#)
- Bhandari M, Devereaux PJ, Einhorn TA, Thabane L, Schemitsch EH, Koval KJ, Frihagen F, Poolman RW, Tetsworth K, Guerra-Farfán E, Madden K, Sprague S, Guyatt G; HEALTH Investigators. Hip fracture evaluation with alternatives of total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty (HEALTH): protocol for a multicentre randomised trial. *BMJ Open* 2015;5(2):e006263. [Crossref](#)
- Liu Y, Tao X, Wang P, Zhang Z, Zhang W, Qi Q. Metaanalysis of randomised controlled trials comparing unipolar with bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral-neck fractures. *Int Orthop* 2014;38(8):1691–6. [Crossref](#)
- Sheth NP, Dattilo JR, Schwarzkopf R. Evaluation and Management of Failed Hemiarthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(20):717–26. [Crossref](#)
- Tidermark J, Ponzer S, Svensson O, Söderqvist A, Törnkvist H. Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly. A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(3):380–8. [Crossref](#)
- Rogmark C, Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2,289 patients. *Acta Orthop* 2006;77(3):359–67. [Crossref](#)
- Noailles T, Brulefert K, Chalopin A, Longis PM, Gouin F. What are the risk factors for post-operative infection after hip hemiarthroplasty? Systematic review of literature. *Int Orthop* 2016;40(9):1843–8. [Crossref](#)
- Tsai CH, Muo CH, Hung CH, Lin TL, Wang TI, Fong YC, Hsu HC. Disorder-related risk factors for revision total hip arthroplasty after hip hemiarthroplasty in displaced femoral neck fracture patients: a nationwide population-based cohort study. *J Orthop Surg Res* 2016;11(1):66. [Crossref](#)
- van den Bekerom MP, Siersevelt IN, Bonke H, Raaymakers EL. The natural history of the hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Acta Orthop* 2013;84(6):555–60. [Crossref](#)
- Phillips TW. Thompson hemiarthroplasty and acetabular erosion. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(6):913–7. [Crossref](#)
- Li T, Zhuang Q, Weng X, Zhou L, Bian Y. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fractures in elderly patients: A meta-analysis. *PLoS One* 2013;8(7):e68903. [Crossref](#)
- Gjertsen JE, Lie SA, Vinje T, Engesaeter LB, Hallan G, Matre K, Furnes O. More re-operations after uncemented than cemented hemiarthroplasty used in the treatment of displaced fractures of the femoral neck: an observational study of 11,116 hemiarthroplasties from a national register. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(8):1113–9. [Crossref](#)
- Florschutz AV, Langford JR, Haidukewych GJ, Koval KJ. Femoral neck fractures: Current management. *J Orthop Trauma* 2015;29(3):121–9. [Crossref](#)
- Pajarinen J, Savolainen V, Tulikoura I, Lindahl J, Hirvensalo E. Factors predisposing to dislocation of the Thompson hemiarthroplasty: 22 dislocations in 338 patients. *Acta Orthop Scand* 2003;74(1):45–8. [Crossref](#)
- Blewitt N, Mortimore S. Outcome of dislocation after hemiarthroplasty for fractured neck of the femur. *Injury* 1992;23(5):320–2. [Crossref](#)
- Zhou Z, Yan F, Sha W, Wang L, Zhang X. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Orthopedics* 2015;38(11):697–702. [Crossref](#)
- Kwok DC, Cruess RL. A retrospective study of Moore and Thompson hemiarthroplasty: A review of 599 surgical cases and an analysis of the technical complications. *Clin Orthop Relat Res* 1982;(169):179–85. [Crossref](#)
- Ninh CC, Sethi A, Hatahet M, Les C, Morandi M, Vaidya R. Hip dislocation after modular unipolar hemiarthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24(5):768–74. [Crossref](#)
- Maheshwari R, Kumar PN, Matthews JG. Unstable hemiarthroplasty of the hip treated with a simple technique of acetabular augmentation. *J Arthroplasty* 2007;22(2):231–4. [Crossref](#)
- Parvizi J, Gehrke T; International Consensus Group on Periprosthetic Joint Infection. Definition of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2014;29(7):1331. [Crossref](#)
- Yoon BH, Lee YK, Jo WL, Ha YC, Choi DH, Koo KH. Incidence and risk period of periprosthetic femoral fracture after cementless bipolar hemiarthroplasty in elderly patients. *J Arthroplasty* 2016;31(6):1326–30. [Crossref](#)
- Yasen AT, Haddad FS. Periprosthetic fractures: bespoke solutions. *Bone Joint J* 2014;96-B(11 Supple A):48–55. [Crossref](#)

24. Carulli C, Macera A, Matassi F, Civinini R, Innocenti M. The use of a dual mobility cup in the management of recurrent dislocations of hip hemiarthroplasty. *J Orthop Traumatol* 2016;17(2):131–6. [Crossref](#)
25. Morsi E, Habib ME, Elseedy A, Eid T. Revision of failed hip hemiarthroplasty. Classification, management, and follow-up. *J Orthop* 2016;13(2):63–8. [Crossref](#)
26. Ekelund A. Trochanteric osteotomy for recurrent dislocation of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1993;8(6):629–32. [Crossref](#)
27. Whiteside LA. Surgical technique: Gluteus maximus and tensor fascia lata transfer for primary deficiency of the abductors of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(2):645–53. [Crossref](#)
28. Warwick D, Hubble M, Sarris I, Strange J. Revision of failed hemiarthroplasty for fractures at the hip. *Int Orthop* 1998;22(3):165–8. [Crossref](#)
29. Sierra RJ, Cabanela ME. Conversion of failed hip hemiarthroplasties after femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(339):129–39. [Crossref](#)
30. Hernandez NM, Fruth KM, Larson DR, Kremers HM, Sierra RJ. Conversion of Hemiarthroplasty to THA Carries an Increased Risk of Reoperation Compared with Primary and Revision THA. *Clin Orthop Relat Res* 2019;477(6):1392–9. [Crossref](#)