

Bir Hemipelviste Pelvik Devamsızlık, Karşı Hemipelviste Pubik Ramusta ve İskionda Yetmezlik Kırığı Bulunan Kompleks Total Kalça Artroplastisinin Minimal İnvaziv Anterior İntra-Pelvik (Modifiye Stoppa) Yaklaşım ile Tedavisi: Vaka Sunumu

Minimally Invasive Anterior Intra-Pelvic (Modified Stoppa) Approach to a Complex Total Hip Arthroplasty with Ipsilateral Hemipelvic Discontinuity, Contralateral Hemipelvic Pubic Ramus, and Ischemic Insufficiency Fracture: Case Report

Orhan Balta¹, Murat Aşçı¹, Recep Kurnaz², Sezer Astan¹, Bora Bostan¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Ortopedi ve
Travmatoloji A.D, Tokat

²Acıbadem Hastanesi,
Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, Eskişehir

Yazışma Adresi:
Yrd. Doç. Dr. Orhan Balta

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Ortopedi ve
Travmatoloji A.D, Tokat

Tel: 03562129500

E-mail:
drorhanbalta@hotmail.com
Fax: 0 356 2133179

Özet

Kompleks primer total kalça replasmanında, revizyon artroplastisinden sonra ciddi asetabulum yetersizliğinin yönetimi son yıllarda revizyon ameliyatı alanındaki önemli gelişmelere rağmen tedavisi zor bir problem olmaya devam etmektedir. Bu yüzden asetabular yetmezlik durumunda cerrahlar tedavinin güçlüklerinin farkında olmalı ve sonuçları iyileştirmek için stratejiler geliştirmelidir. Pelvik devamsızlığın erken saptanması halinde asetabular komponentlerin migrasyonu önlenerek başarısızlık erken önlenabilir.

Anahtar Kelimeler: Artroplasti, Stoppa, tedavi

Abstract

Despite major developments in the field of revision surgery in recent decades, the management of severe acetabular deficiency at revision arthroplasty, complex primary total hip replacement remains a complex problem. Surgeons should be aware of the challenges presented by this diagnosis and develop strategies to improve outcomes. If the discontinuity of the pelvic is early detections, early migration of the components does not necessarily result in failure.

Keywords: Arthroplasty, Stoppa, treatment.

Giriş

Anormal yapıdaki kemikte minör bir travma ya da travma olmaksızın meydana gelen kırıklara patolojik kırık denilmektedir. Bu kırıklar kemiğin viskoelastik özellikleri ve mekanik gücünün kaybolmasına bağlı olarak gelişir. Kırık minimal travma ile gerçekleşmişse, kırık olmadan önce aynı bölgede daha önce ağrı varsa, kırık lokalizasyonu beklenenin dışında bir lokalizasyondaysa ise, direk grafide normal olmayan bir durum (lisis, periost reaksiyonu vs.) Görüldüyse mutlaka patolojik kırıktan şüphelenilmelidir (1). Erişkin hastalarda en sık patolojik kırık nedeni osteoporozdur (2). Osteoporozla ilgili gelişmiş patolojik kırıkta standart kırık tedavisi uygulanır. Patolojik kırıkta tedavi yapılırken altta yatan probleme yönelik yapılması gerekmektedir. Tümör ve tümör-benzeri

nedenler, kemik iliğinin hastalıkları (Gaucher hastalığı, orak-hücreli anemi, lösemi, hemofili, osteomyelit), metabolik kemik hastalıkları (osteogenezis imperfekta, osteopetrozis, rikets, idiopatik osteoporoz, primer hiperparatiroidi), nöromusküler hastalıklar (serabral palsi, myelomeningosel, müsküler distrofi, artrogripozis) patolojik kırığa sebep olabilir (3). Patolojik kırığın altta yatan problemi renal osteodistrofi, hiperparatiroidi, osteomalazi, kullanmama osteoporozu ise tedavi ile düzeltilebilir.

Radyografilerde generaliz eosteopeni, periost reaksiyonu, kortikal incelleme değerlendirilir. Patolojik ya da kırık yatkınlığı olan litik lezyonlu bir hastanın kapsamlı değerlendirilmesi şarttır. Enneking tarafından tariflenen sorular sorulup cevaplar alınmaya çalışılmalıdır (Tablo 1).

Soru	Seçenek	Yorum
1-Lezyon nerede?	Epifiz-metafiz-diafiz Korteks-meduller kanal Uzun kemik-yassı kemik	
2-Lezyon kemiğe ne yapmış?	Destrüksiyon (osteoliz) Total Diffüz Minimal	
3-Kemik lezyona ne cevap vermiş?	Reaktif kemikle çevirmiş Lezyonu çevreleyen yoğun periost reaksiyonu Lezyonu çevreleyemeyen periost reaksiyonu (codman üçgeni)	Benign ya da yavaş büyüyen Agressif High grademalign
4-lezyonun içindeki doku tipi nedir?	Kalsifikasyon Ossifikasyon Buzlu cam manzarası	Kemik infarktı/kartilaj tümörü Osteosarkom/osteoblastom Fibrözdisplazi

Tablo 1. Enneking'in soruları (4).

Patolojik kırık nedeni fizik muayene laboratuvar çalışmaları ve görüntüleme ile konulamıyor ise veya soliter bir kemik lezyonu varlığında hastada kanser

anamnezi olsun ya da olmasın kesin tanının konması için biyopsi şarttır. Tedavi altta yatan nedene göre planlanmalıdır. Bazende patolojik kırık oluşmadan lezyon

tespit edilebilir. Bu durumda patolojik kırık riski için risk faktörleri belirlenip

tedavi planlanmalıdır (Tablo 2).

	1 puan	2 puan	3 puan
Lokalizasyon	Üst ekstremité	Alt ekstremité	Pertrokanterik
Ağrı	Hafif	Orta	Şiddetli
Lezyonun tipi	Blastik	Mikst	Litik
Büyükülüğü	<1/3 kemik çapı	1/3-2/3 kemik çapı	>1/3 kemik çapı

Tablo 2. Mirel kriterleri (5).

Bu makalede bir hemipelviste pelvik devamsızlık, karşı hemipelviste pubik ramusta yetmezlik kırığı bulununan kompleks total kalça artroplastili hastada patolojik kırığın nedeninin saptanması ve pelvik devamsızlığın modifiye stoppa yaklaşımı ile rekonstrüksiyonu sunmaktayız. Pelvik devamsızlık hastalarının sistematik değerlendirilmesi sırasındaki risk yönetimi, tanı-tedavi yararlığı, ameliyat ve ameliyat dışı tedavi seçenekleri ve yaşam şansını öngören kılavuzlar sunulmuştur.

Olgu Sunumu

Yetmiş dört yaşında bayan hasta displazik zeminde sol koksartroz nedeniyle total kalça artroplastisi nedeniyle takip edilmekte idi. Takiplerinde trokanter majör kırığı gelişti ve plak vida ile tespit edildi. Sonrasında sol iskiyon ve pubiste osteoliz gelişti. Çekilen tomografisinde revizyon total kalça protezi yapılan tarafta osteoliz ve pelvik devamsızlık saptandı. Patolojik kırığa yönelik görüntüleme ve laboratuvar ile spesifik bulgu saptanmadı. Çekilen PET-BT'de kas-iskelet sistemi ile ilgili vertebra bölgesinde geçirilmiş operasyona ait görünüm izlenmiştir. Sol femur proksimalinde ve sol asetabulumda mevcut proteze ait görünüm ve artefakt etkisi izlenmektedir. Simfizis pubis sağ kesimde

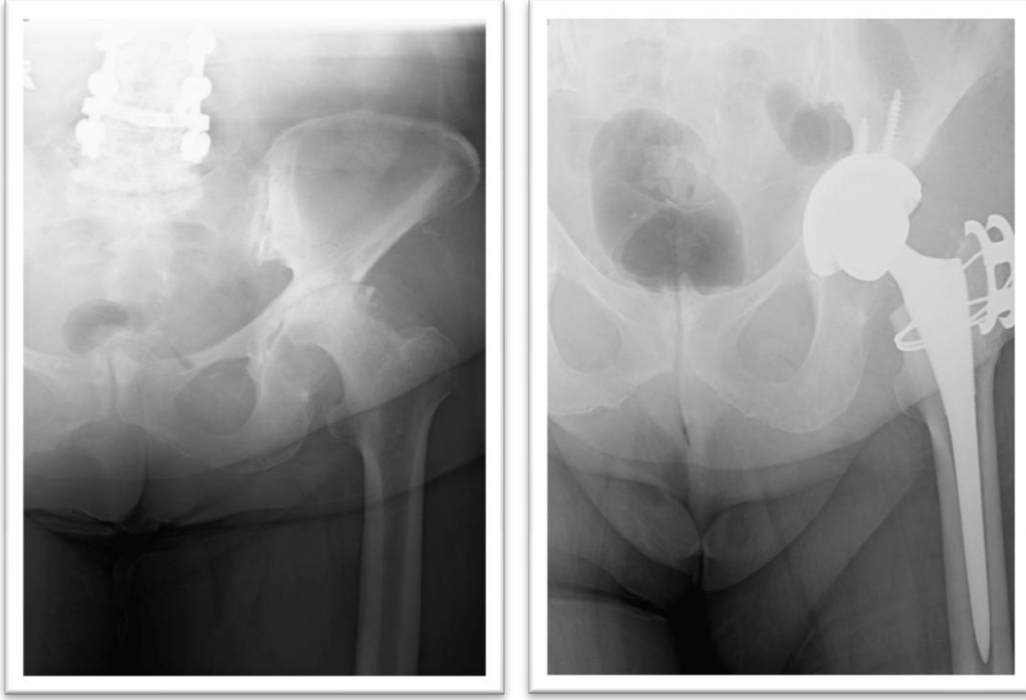
asetabulum komşuluğunda mevcut fraktür hattı ve etraf yumuşak dokuda heterojen artmış FDG uptake'i izlenmiştir (suvmax:10.1). Sağ inferior pubik ramusta iki yerde fraktür hattı ve etraf yumuşak dokuda heterojen artmış FDG uptake'i izlenmiştir (suvmax:4.6). Pubis ve iskiyondaki osteolizin malignite zemininde olmadığı kanıtlamak amaçlı core needle biyopsi yapıldı. Sonuç fibrokollajenize kemikle uyumlu geldi. Biyopsi tanısını kesinleştirmek için ikinci bir merkeze konsülte edildi. Sonuçta herhangi bir farklılık gözlemlenmedi. Tekrar açık biyopsi yapıldı ve tanı kesinleştirildi. Sol taraftaki pelvik devamsızlığın sol tarafta çapraz yüklenme ile patolojik kırığa sebep olması nedeniyle sol kalçaya tedavi planlandı. Sol kalçada herhangi bir ağrısı yoktu. Sol kalça protezin asetabular komponenti superior tutunumu stabildi. Hastanın yaşı ek komorbiditesinin yüksek olması ve aşırı osteoporozu mevcuttu. Sol asetabulumda tip 3b defect mevcut idi. Tip 3b defektlerinde tedavide ilk amaç implant stabilitesi korumak ve artırmak için mümkün olduğunca biyolojik fiksasyonun uygulanması olduğu için açık biyopsi yaptığımız insizyondan minimal invaziv modifiye stoppa girişimi ile pelvik stabilite sağlandı. Sağ taraf iskiyondaki defekt ileride gelişecek posterior halka yetmezliği açısından için iliumdan kortikal greft alınıp

plak ile fikse edilmeden önce augmented

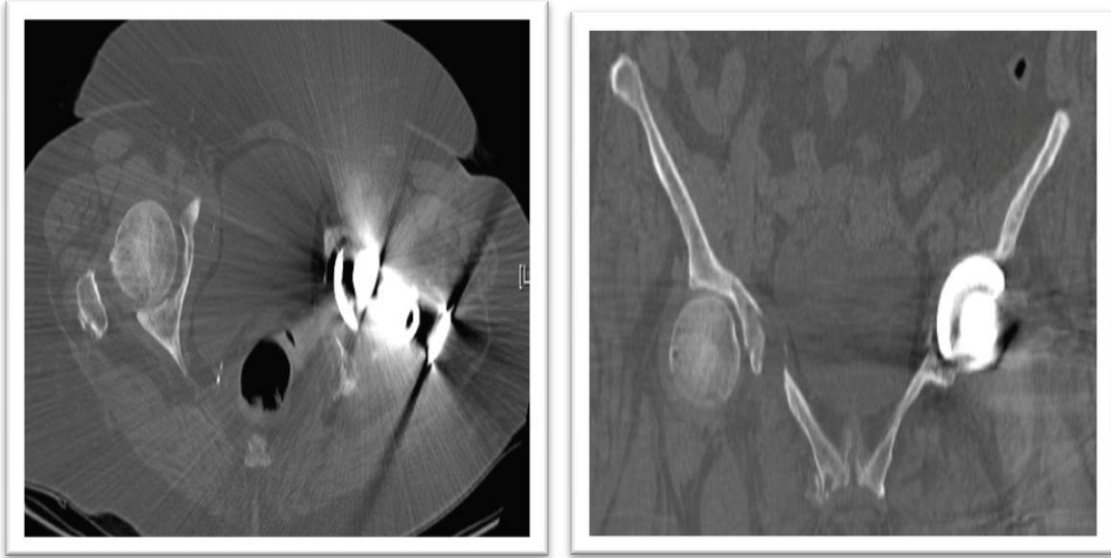
edildi

(Şekil

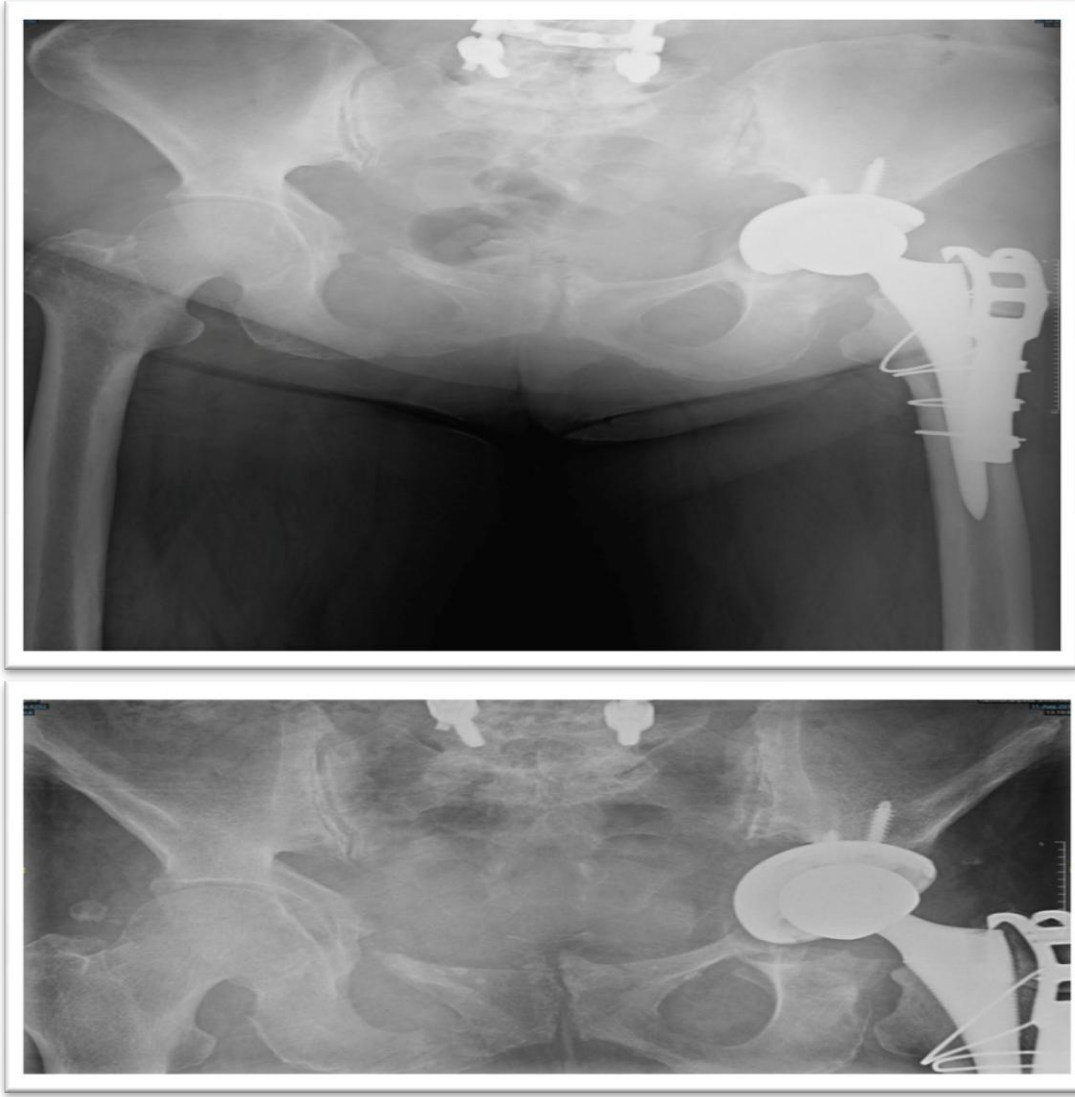
1-4).



Şekil 1. A: İlk Ameliyat öncesi röntgen görüntüsü, B: Trokanterik kırık sonrası tespit.



Şekil 2. Ameliyat öncesi tomografi kesitleri



Şekil 3. Ameliyat öncesi osteoliz ve pelvik devamsızlık öntgenkesitleri



Şekil 4. Ameliyat sonrası röntgen kesitleri.

Tartışma

Yetersizlik kırıkları kemikteki elastik direncin azalmasıyla karakterize olan anormal kemiğe minimal stres uygulandığında oluşan kırıklardır. Pubik ramus'un yetersiz kırıkları genellikle postmenopozal, senil, steroid ile indüklenen veya radyoterapi sonrası osteopeni ile ilişkili pelvik yaralanmalardır (6). Ramus pubisin izole yetmezlik kırıkları pelvik posterior halka hasarının kuvvetli bir öngörücüsüdür. İzole olduğu düşünülen bu kırıkların son zamanlarda yapılan çalışmalarda pelvik halkanın posterior kemerinde hasar ile ilişkili olduğuna dair artan kanıtlar vardır (7-9). Posterior halka yaralanmasının etkilenen sakroiliyak eklemler etrafındaki ağrı ve hassasiyet ile korele olduğu gösterilmiştir. Bu yüzden pubikramus yaralanmalarında pelvis posterior halkası hassasiyet için palpe edilmelidir (7,8-11). Radyolojik olarak izole pubik ramus kırığı olan tüm hastalarda posterior pelvik kemer yaralanması araştırılmalıdır. Asetabular yetersizlik artroplasti sonrası gevşeme nedeni ile başarısızlığa neden olabilir. 1994 yılında önerilen Paprosky asetabulum sınıflandırma sistemi hem radyografik hem de intraoperatif bulguları içeren değerlendirmeleri içermektedir. Bu sistem herhangi bir kemik kaybı durumunda sementle fiksasyon yapabilme kabiliyetini tahmin etmek için kemik kaybı derecesini sınıflandırmayı hedefler (12). Kalça rotasyon merkezinin migrasyonu, iskionda osteoliz, gözyaşı çizgisinin durumu ve kohler çizgisinin devamlılığına göre sınıflama yapılmıştır. Deplasmanın mediale ya da laterale olan eğilimi muhakkak not edilmelidir. İskial osteoliz iskiumdaki osteolitik alana hilgerreiner çizgisinden çekilen çizgi ile ölçülür. 1.5

cm'den büyük bir osteoliz asetabular kemik stoğunda %20-25 kayıp anlamına gelir. Radyolojik olarak gözyaşı figürü kaybı medial duvar kadar kolonun inferior bölümünde kemikte %10-15'lik bir kaybı gösterir (13).

Tip 1: deformite. Sağlam bir rim solid bir kenarı vardır. Gözyaşı damlası, rim ve ishium sağlamdır. İskiumda osteoliz yoktur. Kalça merkezinde medial migrasyon yoktur. Gözyaşı figüründe osteoliz yoktur. Superior migrasyon minimumdur. Tip 1 defektlere metsiz asetabular kap ile tedavi edilebilirler, vidalarla stabil edilirler ve olası küçük defektlere kansellöz greftleme yapılabilir (13). Tip 2a: minimum destruksiyon vardır. Superiora göç <3 cm'dir. Superomedial kemik kaybı 3 cm'den daha azdır, superior kemikte lizis vardır fakat superior rim sağlamdır. İskiumda ve gözyaşı figüründe osteoliz çok azdır. Tip 2a defektlere mentiz kap ile tedavi edilebilirler (vidalarla stabil edilirler) ve defektlere kansellöz kemik grefti ile greftleme yapılabilir (13). Tip 2b'de kubbenin superior rimindeki bozulma gözle görülebilmektedir, gözyaşı figürü ve ishiumda bozulma minimaldir. Superior rim bozulmuş ve superolateral migrasyon vardır. Tip 2b defektler de sementiz kap ile tedavi edilebilirler (vidalarla stabil edilirler) ve her türlü defekte kansellöz kemik grefti ile greftleme yapılabilir. Bazı vakalarda superolateral alandaki defektlerde kemik stoğunu restore etmek için küçük yapısal kemik greftleri kullanılabilir ama implant stabilitesini sağlamaz (13). Tip 2c medial duvarda lokalize destruksiyon vardır. Orta-şiddetli gözyaşı osteolizi ve minimal iskiyal osteolize neden olur. Tip 3a cup superolaterale migre olmuştur. Kemik

kaybı rimin saat 10:00-2:00 kesmine karşılık gelen bölgesindedir. Belirgin kubbe hasarı, süperolateral göç >3 cm - kohler'in hattı bozulmamış; Tip 3a defektler vidalı sementiz kap ve kansellöz yapısal kemik grefti, modüler prostetik greft ile tedavi edilebilirler. Kap yüksek kalça merkezine yerleştirilmelidir. Çok yaşlı ve inaktif hastalarda cage kullanımı düşünülebilir. Tip 3b cup superomediale migre olmuştur. Kemik kaybı rimin saat 9:00-5:00 arasına karşılık gelen bölgesindedir. Önemli miktarda dome destrüksiyonu ve 3 cm'den fazla süperolmedial göç vardır. Kohler hattı bozulmuştur. Ciddi iskium ve gözyaşı

figürü lizisi ve muhtemel pelvik devamsızlık vardır. Tip 3b defektlerinde tedavide ilk amaç implant stabilitesi korumak ve artırmak için mümkün olduğunca biyolojik fiksasyonun uygulanmalıdır. Eğer kolonlar hasarlı ise plaklanmalıdır, yapısal allogreft ve sementsiz vidalı kaplar ile kombine edilmelidir. Cage'de kullanılmalıdır.

D'antonio ve ark. tarafından tanımlanan Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (AAOS) klasifikasyonu, kemik kaybını lokasyona ve paterne göre düzenleyen, femur ve asetabulum için geliştirilmiş ve literatürde en çok kullanılan sınıflamadır (Tablo 3) (14-15).

Tip	Defekt
1 segmental	Küçük segmental defekt. Dome, anterior, posterior kolon sağlam
2 kaviter	Kaviter medyal duvar defekti var kolon sağlam
3 kombine	Kombine dome ve kolon defekti posterior kolon sağlam
4 pelvik devamsızlık	Pelvik devamlılıkta kesilme. Posterior kolon devamlılığı bozulmuş
5	Artrodez

Tablo 3. Asetabular kemik yetmezlikleri aaos sınıflaması (14-15).

Pelvik devamsızlık (PD) asetabulumda kemik kaybı ile ilişkili olarak pelvisin proksimal ve distal kesiminin ayrışması olarak tanımlanır. Pelvik devamsızlık total kalça artroplastisinde (THA) nadir olmayan bir başarısızlık mekanizmasıdır. PD intraoperatif evrede oluşursa, plak fiksasyonu ve asetabular komponent ile tespit gibi teknikler kullanılarak tedavi

edilebilir (16). Bu genellikle osteoliz veya daha önceki revizyon cerrahisine bağlı kırık ve kemik kaybının sonucudur (14). Asetabular bileşenin gevşemesine bağlı kronik kemik kaybına ikincildir (17-19). Bu durumda bir asetabular implant yerleştirilmeden önce kemik stoğunun yeniden yapılandırılmasını gerektirir (20). Osteoliz sonrası sekonder kronik PD

tedavisi uzun vadede komplikasyonlara çok açıktır (21). Yüksek başarısızlık oranına sahiptir (22). Morsellize veya yapısal allogreftler ve kafes kullanılarak yapılan tedavi sınırlı başarıya sahiptir (23). Pelvik devamsızlığa yol açan biyolojik faktörler tipik olarak yetersiz kemik yoluyla çapraz asetabular stres kırığına yol açabilir ve bu da daha kötü iyileşme potansiyeline neden olabilir. Tek taraflı pd'li hastaların sonuçlarına kıyasla bilateral olanlar daha kötü implant sağkalım oranları ile ilişkilendirilmiştir (24-25). Anterior intra-pelvik yaklaşım Cezayirli genel cerrah rene stoppa tarafından tanımlanmıştır. 1969 ilk kez inguinal herninin polipropilen meş ile tamiri için, 1973'de subperitoneal orta hat yaklaşımı ile revizyon herni cerrahisinde kullanılmıştır. Modifiye stoppastoppa ile birlikte iliak fossa yaklaşımı kullanımına verilen isimdir (26). İlioinguinalden farkı: orta pencere ve iliak fossa açılmaz eksternal iliak damarlar, femoral sinir eksplorasyonu yapılmaz, inguinal kanal korunur ve her şeyden önemlisi bilateral çalışma imkanı büyük imkan ve konfor sunar.

Revizyon kalça artroplastilerinde tekrar ameliyat gerekebileceği akılda tutulup kılavuzlara göre tedavi planlaması yapılmalıdır. Son zamanlarda kullanılan jumbo asetabular komponentler, oblongcuplar, struktural greftler, reinforcement ringler, antiprotrusio cageler, sementli modular revizyon sistemler, porous kaplamalı veya ultra-poröz metal kaplar ve trabeküler metaller asetabulumu yeniden yapılandırma kabiliyetini büyük ölçüde arttırmasına rağmen kayıp kemiğin yerini tam olarak alamazlar (27-28). Asetabulum Paprosky tip I ve II defektleri kemikte yeterli destek

olduğu için implantın başlangıç stabilitesini sağlamada iyi sonuçlar verebilir. Fakat Paprosky tip ııdefektliasetabulum için aynı durum söz konusu değildir. Kullanılacak implantlar için başlangıç asetabulum komponent kararlılığı sağlayan güvenilir seçenekler azdır (28). Vidalar başta güçlü ve bir fiksasyon sağlar fakat bu geçicidir. Belirgin kemik kaybıyla birlikte asetabular revizyon yapılacak ise jumbocup kullanılabilir. Jumbocup boyutu kadınlarda ≥ 62 mm ve erkeklerde ≥ 66 mm olarak tanımlanmıştır; bu çaplar primer total kalça artroplastisinde kullanılan asetabular bileşenlerin ortalama çapından yaklaşık 10 mm daha büyüktür (29). Antiprotrusio cage defektli asetabulum için kullanılabilir diğer bir seçenektir. Cage ile tka revizyonunun sık görülen komplikasyonları arasında komponent yetmezliği, çıkık, derin enfeksiyon ve sinir felcidirimpasyon kemik greftleme, asetabular kemik stoğunu yeniden sağlamak için bir başka yöntemdir. Basit kaviter kemik defektleri için uygundur ve segmental veya kombine yapısal defektler için kullanılabilir etkili bir yöntemdir. Fakat masif kemik kayıplarında daha az başarılıdır. Trabeküler metaller geniş asetabular defektli revizyonlarda ideal revizyonu sağlayabilir (30).

Tekrarlayan revizyon ameliyatları enfeksiyona yatkınlığı artırır. Revizyon ameliyatları primer artroplastilerden göre daha fazla kan kaybı ve yüksek maliyetle sonuçlanır. Aseptik veya septik revizyon TKP uygulamaları kemik dokuda kayıplara neden olmaktadır. Total kalça artroplastisi olan hastaların tedavisinde ameliyat öncesi değerlendirme hem ameliyatla ilgili riskleri azaltmak hem hasta hem de implant sağkılımlı açısından büyük önem arzeder.

Kaynaklar

1. Willeumier, Julie J, et al. Treatment of pathological fractures of the long bones. *EFORT Open Reviews* 1.5 2010:136-45.
2. Pisani, Paola, et al. "Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact." *World journal of orthopedics*. 2016:171.
3. Arkader A, dormans JP. Pathological fractures associated with tumors and unique conditions of the musculoskeletal system. *Rockwood and wilkins. Fractures in children. Bone Joint Res*. 2012;1(10):272–80.
4. Enneking, William F. "A system of staging musculoskeletal neoplasms." *Clinical orthopaedics and related research*. 1986;204:9-24.
5. Mirels H. "Metastatic Disease in Long Bones A Proposed Scoring System for Diagnosing Impending Pathologic Fractures." *Clinical orthopaedics and related research*. 1989;249:256-64.
6. Schapira D, Militeanu D, Israel O, Scharf Y. Insufficiency fractures of the pubic ramus. *Semin arthritis rheum*. 1996;25(6):373-82.
7. Chenoweth DR, Cruickshank B, Gertzbeinsd GP, Janosick J. A clinical and experimental investigation of occult injuries of the pelvic ring. *Injury*. 1980;12(1):59-65.
8. Nutton RW, Pinderim, Williams D. Detection of sacroiliac injury by bone scanning in fractures of the pelvis and its clinical significance. *Injury*. 1982;13(6):473-7.
9. Onnerfalt R, Brismar J. Stable pubic fractures in the elderly. The association with sacro-iliac injuries. *Int orthop*. 1989;13(2):143-5.
10. Gertzbein SD, Chenoweth DR. Occult injuries of the pelvic ring. *Clin orthop*. 1977;128:202-7.
11. McCormick JP, Morgan SJ, Smith WR. Clinical effectiveness of physical examination in diagnosis of posterior pelvic ring injuries. *J orthop trauma*. 2003;17(4):257-61.
12. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical Reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J arthroplasty*. 1994;9(1):33–4
13. Kanakaris NK, and Peter V. Giannoudis. "Acetabular Deficiency." *Trauma and Orthopaedic Classifications*. Springer London, 2015;417-20.
14. D'antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management Of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin orthoprelatres*. 1989;243:126–37.
15. Deirmengian GK, Zmistowski B, O'neil JT, Hozack WJ. Management of acetabular bone loss in revision total hip. *Arthroplasty. J bone joint surg am*. 2011;93:1842–52.
16. Berry DJ. Identification and management of pelvic discontinuity. *Orthopedics* 2001;24:881–882. 2. Rogersba, whittingham-jonespm, mitchellpa, et al. The reconstruction of periprosthetic pelvic discontinuity. *J arthroplasty* 2012;27:1499–1506.
17. Rogers BA, Whittingham-Jones PM, Mitchell PA, et al. The reconstruction of periprosthetic pelvic discontinuity. *J arthroplasty*. 2012;27:1499–506.
18. Kosashvili Y, Backstein D, Safir O, Lakstein D. Acetabular revision using an anti-protrusion (ilio-ischial) cage

- and trabecular metal acetabular component for severe acetabular bone loss associated with pelvic discontinuity. *J bone joint surg.* 2009;91(7):870.
19. Berry DJ, Lewallen DG, Hanssen AD, Cabanela ME. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J bone joint surg am.* 1999;81(12):1692.
 20. Deboer DK, Christie MJ, Brinson MF, Morrison JC. Revision total hip arthroplasty for pelvic discontinuity. *J bone joint surg am.* 2007;89:835–40.
 21. Villanueva M, Rios-luna A, Pereiro de Lamo J, Fahandez-saddi H, Bostrom MP. A review of the treatment of pelvic discontinuity. *HSS J.* 2008;4:128–37.
 22. Vanhaaren EH, Heyligers IC, Alexander FG, Wuisman PI. High rate of failure of impaction grafting in large acetabular defects. *J bone jointsurg.* 2007;89:296–300.
 23. Buttaroma de la rosa DM, Comba F, Piccaluga F. High failure rate with the gapII ring and impacted allograft bone in severe acetabular defects. *Clin orthoprelatres.* 2012;470:3148–3155.
 24. Sporer SM, Bottros JJ, Hulst JB, et al. Acetabular distraction: an alternative for severe defects with chronic pelvic discontinuity? *Clin orthoprelatres.* 2012;470(11):3156.
 25. Taunton MJ, Fehring TK, Edwards P, et al. Pelvic discontinuity treated with customtriflange component: a reliable option. *Clinical orthopaedics and related research.* 2012;470(2):428.
 26. Anderson Romney C. Modified stoppa approach for acetabular fractures with anterior and posterior column displacement: quantification of radiographic reduction and analysis of interobserver variability." *Journal of orthopaedic trauma.* 2010:271-8.
 27. Steno B, Kokavec M, Necas L. Acetabular revision arthroplasty using trabecular titanium implants. *Int Orthop.* 2015;39:389–95
 28. Zagorodniy N, Nikolaev I, Nuzhdin V, Kagramanov S. Prospective cohort study of six hundred and sixtyfour revisions of loose failed acetabular implants. *Int Orthop.* 2014;38:2021–5.
 29. Whaley AL, Berry DJ, Harmsen WS. Extra-large uncemented hemispherical acetabular components for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(9):1352-7.
 30. Sporer SM, Paprosky WG. Acetabular revision using a trabecular metal acetabular component for severe acetabular bone loss associated with a pelvic discontinuity. *J Arthroplasty.* 2006;21(6 Suppl 2):87–90.

