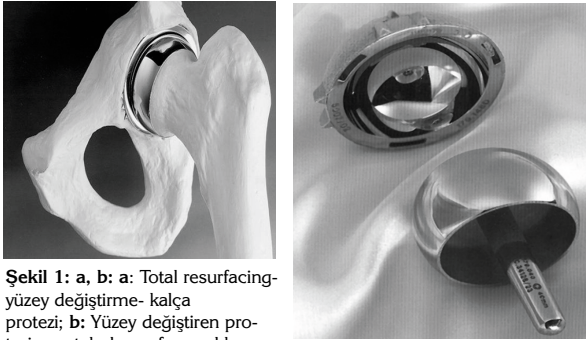


Yüzey Değişirme - Resurfacing - Kalça Artroplastisi

Emel Gönen*, Fatih Pestilci*, Yalım Ateş**

Osteoartrit ve osteonekrozun en son dönemlerinde total kalça replasmanı tek çözüm gibi görünse de, 55 yaş altı genç ve aktif hastalarda uzun dönemde sağkalımının daha kısa olması ve çok sayıda revizyon olasılığı düşündürücü bir problemdir. Genç hastalarda total kalça protezi ile %56'ya varan yüksek oranda başarısızlığın nedenleri, yüksek aktivitenin hızlandırdığı polietilen aşınmasına bağlı osteolizis ve periprostetik kemik kaybıdır.^(1,2,3) Bunun üstesinden gelmek için yük taşıyan yüzeylerde aşınmaya daha dayanıklı, farklı teknolojiler (metal-metal, seramik-seramik, termal olarak stabilize edilmiş çapraz bağlı polietilen) geliştirilmiştir.⁽²⁾

Aşınmaya dayanıklı yüzeylerin 1980'lerde önce total protezlere uyarlanmasıyla, proksimal femoral kemik stoğunu koruyarak büyük bir avantaj sağlayan resurfacing -yüzey değiştirme- kalça artroplastisi, metal-metal arayüz yeniliği ile tekrar gündeme gelmiştir.⁽¹⁻²⁶⁾ (Şekil 1) Birinci jenerasyon yüzey değiştirme artroplastisinin geçmişi 1920'lerde Smith-Peterson ile başlamış, 1970'lerde esas ikinci jenerasyon metal-polietilen tasarımlarda Tharies, Wagner, Freeman, Furuya, Paltrinieri, Amstutz, Townley gibi seçenekler kullanılmıştır.^(19,20) Ancak, bu eski tip -asetabulumu çimentolu metal-polietilen-yüzey değiştiren protezlerle, polietilen aşınması



Şekil 1: a, b: a: Total resurfacing-yüzey değiştirme- kalça protezi; b: Yüzey değiştiren protezin asetabuler ve femoral komponentleri

* Op.Dr., S.B. Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
** Doç. Dr., S.B. Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi

nedeniyle %15-34 başarısız sonuçlar elde edilmeye başlanınca 1980'lerde terk edilmiştir. (Şekil 2)^(1,4,16,20,27,28) Ancak, 1990'larda metal-metal arayüz avantajıyla McMinn ile yeniden kullanılmaya başlanmıştır. İkinci nesil metal-metal arayüzlü protezlerde 60 kat az aşınma ve debris üretimi söz konusudur.⁽¹⁾ Erken sonuçlar umut vericidir ve 1970-80'lerde sık görülen implant gevşemesi ve femur boyun kırığı gibi komplikasyonlar nadirdir.⁽²⁾



Şekil 2: Asetabulumu polietilen olarak üretilen eski tip yüzey değiştiren protezlerde sık gözlenen komplikasyon : yaygın osteolizis ve bozulmuş asetabuler devamlılık.

Total kalça protezinin yerleştirilmesi sırasındaki medüller oyma ve daha sonraki adaptif kemik değişiklikleri (stres kalkanı) sonucu proksimal femoral kemik stoğu büyük ölçüde hasar görür.^(28,29,30) Revizyon cerrahisi gündeme geldiğinde ise kemik kaybının miktarı daha sonraki işlemin başarısını etkiler.⁽¹⁾ Bu nedenle yüzey değiştirme artroplastisi revizyonda da avantaj sunar. Yüzey değiştirme artroplastisi ile kısa ve orta dönemde genç hasta grubunda elde edilen başarılı sonuçlar %97-99.8 civarında olup, fonksiyonel sonuçlar yönünden de total kalça protezinden daha iyi ya da eşdeğer bir klinik sonuç elde edilmektedir.^(3,4,10,15,17,21,31-33)

Halen pek çok firmanın 1996-2004 yılları arasında piyasaya sunulmuş olan yüzey değiştiren kalça protezi seçenekleri mevcuttur. (Tablo 1) En popüler olanı Birmingham yüzey değiştiren kalça protezidir.⁽¹⁷⁾ Bu implantlar arasında metalurji, yüzey geometrisi ve asetabuler-femoral komponentlerin tespit özellikleri açısından önemli farklar vardır.⁽²⁰⁾

Tablo 1: Yüzey değiştirme kalça protezi seçenekleri.

İmplant adı	Firma	İmplant tipi
ASR (Articular Surface Replacement)	De Puy Inc	Hibrid
BHR(Birmingham Hip Resurfacing)	Smith & Nephew	Hibrid
ReCap	BIOMET	Hibrid
BS (Bionik-System)	ESKA Implants GmbH & Co	Hibrid/Çimentosuz
Converse Plus	Wright Medical Tech. Inc.	Hibrid
Cormet	Corin Medical Ltd.	Hibrid/Çimentosuz
DUROM	Zimmer Inc.	Hibrid
ICON OEP	IO Holding GmbH	Hibrid

Asetabuler komponentler hemisferik, kısaltılmış hemisfer ya da ekvatorial ekspansiyona sahiptir.⁽²⁰⁾ Komponentler ortak özellik olarak yüksek karbon içerikli CoCr alaşımı olup, bazı markalar daha iyi osteointegrasyon için dışı titanyum, içi CoCr olacak şekilde sandviç tekniğiyle imal edilmişlerdir.^(1,6,9,17,19) Bu asetabuler komponentlerle, hibrid sistem kullanıldığında, 3 yıllık takiplerde %0-0.3 asetabuler yetmezlik bildirilmektedir.^(10,17) Bir yenilik olarak CoCr alaşımın 10 mikrometre Cr nitrit ile kaplanması da mümkündür. Bu kaplama, seramiğin sertliği, pürüzsüzlüğü ve aşınma karakteristiklerine sahiptir.⁽⁶⁾ Hidroksiapatit kaplı asetabuler ve femoral komponentler en iyi klinik ve radyolojik sonucu vermektedirler.^(10,17) Tüm tasarımlarda, çimentosuz olan asetabulumun metal yüzeyinin arkasına vida yerleştirmekteki zorluk nedeniyle, "press-fit" tespiti daha güvenli yapabilmek amacıyla çıkıntılar, periferik ekspansiyon, veya Birmingham displazi kabındaki gibi periferik vida delikleri kullanılmıştır.^(17,20)

Endikasyon ve Kontrendikasyonlar

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi; 55 -hatta 65-yaş altı ileri dönem primer ve sekonder osteoartritli (gelişimsel kalça displazisi, epifiz kayması, Legg-Calve-Perthes hastalığı), Ficat Arlet Evre III ve IV osteonekrozlu tüm hastalarda uygulanabilir.^(2,6) (Şekil 3) Ameliyat öncesi proksimal femurun anatomik özellikleri, yüzey değiştirme kalça artroplastisinin biyomekanik sonucunu belirler. (34) Proksimal femur geometrisi ve kemik kalitesinin iyi olması (şampanya kadehi şekilli femur, kalın femoral korteks, femur boynunda iyi trabeküler yapı) önerilir.^(17,35) Literatürde femur başı nekrozunun



Şekil 3a,b,c: 44 yaşında bir erkek hasta, Ficat-Arlet evre III kalça avasküler nekrozu nedeniyle, total yüzey değiştiren kalça protezi uygulanmış. **a:** Ameliyat öncesi ön-arka ve yan grafi; **b:** Ameliyat öncesi MRG'lerde nekroz ve kollaps belirgin; **c:** Ameliyattan bir yıl sonraki grafisi. Hasta sonuçtan memnun olup, modifiye Harris kalça skoru 92'dir.

genişliği ile elde edilecek sonuçları ilişkilendiren basit, yol gösterici fazla çalışma yoktur.⁽⁸⁾ Ancak femur başının %30-50'sini tutan nekrotik alan varsa pek önerilmemektedir.^(5,22) Mont ve ark., nekroz küçük veya orta büyüklükte postkollaps lezyon şeklinde ve asetabulum sağlam ama femur kırıkdağı hasarlı ise hemiresurfacing (sadece femoral kısmın değiştirildiği) kalça artroplastisi önermektedir. Asetabulum da hasar görmüş ise metal-metal yüzey değiştiren artroplasti veya total kalça artroplastisi yapılabilir. Total artroplasti yapılacaksa, seramik, yüksek oranda çapraz bağlı (highly crosslinked) polietilen veya metal-metal tasarımları önermektedirler.⁽³⁶⁾

Yüzey değişirme artroplastisinin kontrendikasyonları tablo 2'de verilmiştir.^(6,17,32,34,35) Klasik kontrendikasyonlara rağmen, şiddetli femoral kemik kaybının olduğu hastalarda ve 65 yaşın üstünde olup yüksek aktivite seviyesinde iyi kalitede kemiği olan hastalarda da iyi sonuç aldığı bildirilen yazarlar da vardır.⁽³⁵⁾ Shimmin ve ark., şiddetli asetabular displazi, ileri derecede bozuk proksimal femoral geometri ve inflamatuvar artropatileri göreceli kontrendikasyon olarak belirtmişlerdir.⁽¹⁷⁾

Tablo 2: Yüzey değişirme artroplastisinin kontrendikasyonları.

İleri yaş : Kadınlarda 55, erkeklerde 65 üzeri
Femur boyunu şiddetli osteopenik ve hasarlı olgular
İleri deformite
Aşırı displazi
1 cm'den fazla ekstremitte boy farkı
Renal yetmezlik (artmış metal iyon yükü)
Akut sepsis
Dahili kontr-endikasyonlar

Doğru hasta seçimi oldukça önemli olup, bu amaçla yüzey artroplastisi risk indeksi tanımlanmıştır⁽¹⁾ (Tablo 3). Bu implantla ilgili uzun dönem takipli yayın olmadığından ve bazı hastalar total kalça protezinden daha çok faydalanabileceğinden, bu indeksin kullanımı faydalı görünmektedir. Total kalça protezi için tanımlanmış olan Chandler risk indeksini, Beaulé ve ark.'nın yüzey değişirme artroplastisi için yeniden düzenlemesi sonucu ortaya çıkan bu indekse göre; skoru 3'ten büyük olan hastalar, 12 kat daha fazla erken problem riski taşımaktadırlar.⁽¹⁾

İlginç olarak, Beaulé ve ark.'nın geliştirdiği indekse göre düşük kilolu olmak daha riskli olup, nedeni zayıf hastada genellikle femur başının da küçük olması, dolayısıyla konulacak protezin boyutunun küçük olmasına bağlı tespit alanının küçülmesi ve proteze binen yüklerin artması olarak

Tablo 3 : Yüzey artroplastisi risk indeksi

Risk Faktörleri	Yüzey Artroplastisi Risk İndeksi
Önceden cerrahi öyküsü	1
Ağırlık < 82 kg	2
Aktivite seviyesi	1
Femoral kistler > 1 cm	2

düşünülmüştür.⁽¹⁾ Femoral komponentin bir boy daha büyütülmesi tespit alanını %49 arttırmakta, gevşeme sıklığını azaltmaktadır.⁽⁵⁾ Metal-polietilen arayüzlü protezlerin kullanıldığı 11 yıllık izlemi olan bir başka çalışmada, büyük femoral komponent kullanılan olgularda gevşeme %39 iken, küçük femoral komponent kullanılanlarda %59'a yükselmektedir.⁽¹⁾ Ancak; Beaulé ve arkadaşlarının hasta seçimi için geliştirdiği risk indeksinde, kilonun etkisi konusunda bazı farklı görüşler de mevcuttur.^(3,22,32) Kötü sonuçların ameliyat öncesi düşük Harris skoru ile bağlantılı olduğunu; kilo, yaş, ameliyat öncesi semptom süresi, cerrahi sırasında asetabular kırıkdağın durumu ve etyoloji ile uyumlu olmadığı şeklinde gözlemler bildirilmiştir.⁽²²⁾ Duijsens ve ark.'na göre ise, 25'in üstünde vücut kitle indeksi, ileri derecede radyolojik osteoporoz, ameliyat öncesi minimal (evre 1) eklem destrüksiyonu, 1cm.'den büyük çaplı femoral kistler, protez sağ kalımını olumsuz yönde etkilemektedir. Yazarlar, protez boylarının yeteri kadar çeşitli olmaması veya femur boynundaki anatomik varyasyonlara bağlı protez-kemik ölçülerinde uyumsuzluk olmasının da sonuçları kötü etkilediğini düşünmektedir. Ameliyat öncesinde evre 4 osteoartrozu olan hastalarda, evre 1'e göre sağ kalımın daha yüksek olmasının nedenini, erken evreli hastaların sadece kısa süredir olan semptomları nedeniyle dejenere eklem ile günlük aktivitelere alışmadığı ve protezli eklemi aşırı kullanması olarak açıklamışlardır.⁽³²⁾

Schmalzried ve ark.'na göre ise, küçük boy komponent ve 1 cm.den fazla çapta lokalize kemik kaybı gevşeme için risk faktörleridir ve cerrahi sırasında göz önünde bulundurulmalıdır.⁽⁸⁾ Amstutz ve ark., femoral gevşeme-radyolüseni için risk faktörlerini; büyük femoral kistler, düşük kilo, kadın hasta, erkekte küçük komponent ölçüsü olarak belirtmişlerdir.⁽²⁶⁾ Esas değerlendirme, hazırlanan femur başının durumuna göre yapılır. Nekrotik yumuşak doku ve superior kistler, standart femur hazırlığını sıklıkla olumsuz etkiler. Sklerotik -muhtemelen de nekrotik- kemik başlangıçta iyi bir destek sağlamakla beraber prognozu bilinmemektedir.⁽⁸⁾ Total resurfacing kalça artroplastisi her ne kadar avasküler nekrozlu hastalarda iyi sonuç verse de, Nelson'un ve Berend'in hemiresurfacing kalça artroplastisi çalışmalarından görüldüğü kadarıyla orak hücre anemili hastalarının hepsinde başarısız sonuçlar alınmıştır.^(37,38) Cerrahiye karar verirken bu ayrımın göz

önüne alınması uygun olur.

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile boy 1 cm. uzayabilir ama horizontal femoral "off-set" değişmez. Total kalça artroplastisi ise bu off-set'i pre-operatif duruma ve karşı kalçaya göre artırabilir. Dolayısıyla karşı ekstremiteye göre 1 cm. den daha kısa olan ve düşük horizontal femoral offset'i olan artritlik kalçalarda, yüzey değiştiren kalça artroplastisi yerine total kalça protezi tercih edilmelidir.^(34,35)

Avantajlar

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile femur başındaki rezeksiyon ve destrüksiyon daha az olduğundan kemik stoğu büyük ölçüde korunur.^(3,5,20,21,23,35) (Şekil 4) Proksimal femurdaki periprostetik kemik yoğunluğunun ameliyat sonrası 2 yıl sonra dahi aynen korunduğu gösterilmiştir.⁽³⁹⁾ Hatta ameliyat sonrası 12 yılda bile işlemin femur başında osteonekroza yol açmadığı gösterilmiştir.⁽⁴⁰⁾ Sadece femoral değil, asetabuler kemik stoğu da korunmaktadır.^(1,5) Baş büyük olduğundan, asetabular kemik stoğunu korumak amacıyla ve metal-metal teknolojisindeki yenilikler sayesinde daha ince (3-5mm.) asetabular komponent kullanılabilir.^(5,17)

Bu tip protezler, büyük baş kullanımı nedeniyle artmış stabilite ve hareket genişliği sağlar.^(20,21) Artmış stabilite daha az dislokasyon avantajı sağlamaktadır.^(17,21,35) Diğer perioperatif komplikasyon insidansları da düşüktür.⁽⁵⁾ Büyük başın polietilende yarattığı aşınma problemi de, yeni tasarımlardaki metal yüzey nedeniyle çözümlenmiş olmaktadır.⁽⁴¹⁾ Total kalça protezine göre daha yüksek fonksiyonel kapasite elde edilebilir.⁽²¹⁾ Daha az rehabilitasyon ihtiyacı, hızlı düzelleme ve işe dönüş söz konusudur. Protez normal anatomiye uygun olup, eklem mekaniğini korur, maksimum proprioseptif geri dönüş sağlar.^(5,35) Proksimal femura stres transferini optimize ederek daha fizyolojik yüklenme



Şekil 4: Yüzey değiştiren kalça protezinde femoral kemik kesileri (silindirik, dome ve chamfer) uygulandıktan sonra elde edilen femur başı izlenmektedir. Femoral kemik stoğu büyük oranda korunmaktadır.

sağlar^(5,20,33). Ameliyat öncesinde femur boynu laterali osteopenik olanlarda, yüzey değiştirme artroplastisi sonrasında daha anatomik bir yüklenme ve artmış hasta aktivitesine bağlı olarak, DEXA ile periprostetik kemik dansitesinde artış izlenmiştir.⁽²⁾ Bacak boy eşitsizliği ile ilgili problemler daha az görülür.⁽³⁵⁾

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi minimal kemik stok kaybı, uzun süre dayanan metal yüzey nedeniyle konservatif bir işlemdir. İlk revizyonu primer total kalça protezi ile olduğundan hastaya total kalça replasmanı için zaman kazandırır. Revizyon gerektiğinde de modüler baş ve stem seçenekleri mevcut olup, total kalça protezine dönüşümü kolaydır.^(2,5,35) (Şekil 5) Üstelik yüzey değişim kalça artroplastisi revizyonu %87,5 oranında iyi klinik sonuç verirken, total kalça protezi revizyonunda bu başarı %60'lara düşmektedir⁽¹⁾



Şekil 5: Yüzey değiştiren kalça protezinin modüler seçenekleri mevcut olup, gerektiğinde total kalça protezine revizyonu kolaydır.

40 yaş altı olgularda, konvansiyonel total kalça protezinin % 20-56 oranında başarısız olduğu bilinmektedir.^(1,3) Yüzey değişim kalça artroplastisi ise 55 yaş altı genç, aktif hasta grubunda daha başarılı olabilecek bir tedavi alternatifidir.⁽¹⁰⁾

Dezavantajlar

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi cerrahisinin öğrenme eğrisi diktir,⁽⁶⁾ deneyim eksikliğine bağlı olarak femurda çentiklenme (notching), varus ya da femoral komponentin uygunsuz yerleştirilmesi ortaya çıkabilir.^(2,3) Femur boyun kırığı, femoral ve asetabuler gevşeme, femur başı osteonekrozu ve asetabuler kemik stok kaybı gibi sorunlar, revizyonu

güçleştirebilir.^(5,18,42,43,44)

Kanda ve idrarda metal iyonlarının artışı ile ilgili karsinojenite ve biyolojik problemlere yönelik endişeler mevcuttur.^(41,45) İyon salınımının nedeni hem tespit yüzeyinin ve yük taşıyan yüzeylerin korozyonu, hem de aşınma partiküllerinin çözünmesidir.⁽⁴⁵⁾ İyon salınımı yönünden total kalça protezi ile kıyaslandığında farklı sonuçlar bildirilmektedir.^(8,45) Clarke ve ark., metal-metal yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile, 28 mm metal-metal total kalça artroplastisinin Co ve Cr iyon salınımını değerlendirmişler ve büyük başa sahip yüzey değişiminin daha fazla (kobalt için 1.7, krom için 2.7 kat) iyon saldıgını bulmuşlardır.⁽⁴⁵⁾ Ancak bazı yüzey değiştiren kalça protezi markalarda klasik metal-metal total kalça protezi ile aynı oranda iyon salınımının olduğu ve 3-6-12. aylarda eşit veya artmış olan konsantrasyonun, 12. aydan sonra düşme eğilimi gösterdiği belirtilmektedir.⁽⁶⁾ Zaten, iyi tespit edilmiş ve fonksiyonel olan CoCr porlu kaplamalı klasik total kalça protezlerinin iyon salınımı da ihmal edilebilir düzeydedir.⁽⁶⁾ Aslında, birden çok sebebi olabilen iyon salınımını tartışırken, yük taşıyan yüzeylerin metalurji, şekil ve parlatma (finish) özelliklerinin çok farklı olabileceği göz önüne alınmalı ve genelleme yapmaktan kaçınılmalıdır.⁽⁶⁾

Metal-metal arayüzde, minimal subluksasyonlara veya geçici lubrikasyon kaybına bağlı sesler ortaya çıkabilir. Bu olaylar, diğer protezlerde de olur, ancak poletilen sesi abzorbe ettiği için hasta tarafından fark edilmez. Anormal sesler, ilk 6-12 hafta, nadiren de 6 aya kadar gözlenebilir ve ağrısızdır.^(17,35) Asetabulumun modüler seçeneğinin olmayışı ve protezin maliyetinin yüksek oluşu da diğer dezavantajlardır.⁽⁴¹⁾

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi, total kalça protezine göre artmış aktivite seviyesi ve düşük risk içermesine karşın, sağladığı yüksek aktivitenin dayanıklılığı olumsuz etkileyeceği yönünde endişeler mevcuttur.⁽²⁾ Tasarımın yeni olması sebebiyle kısa ve orta dönemde %98,6 oranında iyi sonuçlar bildirilmesine rağmen uzun takipli çalışma henüz yoktur⁽¹⁵⁾.

Ameliyat Öncesi Değerlendirme

Ameliyat öncesi femur boynu anatomisini iyi değerlendirmek ve uygun ölçüye karar verebilmek için kalçanın ön-arka ve gerçek yan (Johnson metoduyla) grafileri çekilmelidir. Ön-arka grafi ile aseta-

bulum ve femur ölçümleri yapılır.⁽²⁾ Protezin ölçü ve yerleşimini planlarken, yan grafide stem boynun anterior korteksine paralel olarak yerleşecek şekilde ölçüm yapılmalıdır. Yan grafi, anteverسیون ve boyun kemik kalitesi hakkında fikir verir.⁽²⁾

Son evre osteoartriti olan hastalarda, kalça laterale sublukse olacağından, boynun yük binmeyen kısmı oldukça osteopenik hale gelir. Bu hastalarda proksimal femurun kemik mineral yoğunluğu ölçülmelidir.⁽²⁾ İleri derecede osteoporoz varsa, yüzey değişimi artroplastisi uygun değildir.

Cerrahi Teknik

Yüzey değiştirme artroplastisi için anterior, antero-lateral, lateral ve postero-lateral yaklaşımlar kullanılabilir. Nork ve ark., trokanterik osteotomi ile kombine postero-lateral veya lateral yaklaşımın, - femur başını besleyen medial femoral sirkumfleks arterin zedelenmesini engelleyeceğinden- avantajından bahsetmektedirler.⁽⁴⁶⁾ Ancak çoğunluk posterior yaklaşımı tercih etmektedir.^(2,6) Posterior dan hokey sopası şeklindeki kesinin, femur boynunun daha iyi görülmesini sağladığı da belirtilmektedir.⁽²⁾ Yüzey değiştirme artroplastisi, küçük kesi ve yeni tekniklerle minimal invazif olarak uygulanabilir.⁽²³⁾

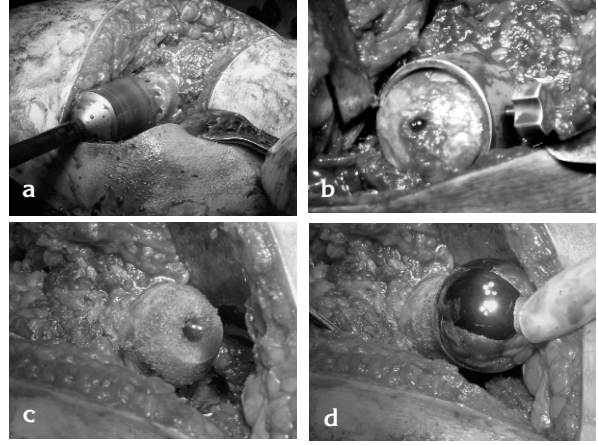
Kapsül, femur başı dolaşımını bozmayacak şekilde- femur boynu antero ve postero-superiorundaki damarsal yapılar korunarak - kesilip⁽⁴⁷⁾ baş disloke edilir. Femur başı ya da asetabulumun hangisinin önce hazırlanacağı cerrahın tercihidir.⁽²⁾ Ancak kliniğimizde; önce femuru silindirik oyucu ile hazırlayıp, boynun gerçek ölçüsünü kestirdikten sonra uyumlu olacak şekilde asetabulumu hazırlamayı tercih ediyoruz. Genellikle femur başları 40-56 arası 4'er mm. farkla artarken, asetabular komponent 46-48 (femur 40 ile uyumlu), 50-52 (femur 44), 54-56 (femur 48), 58-60 (femur 52), 60 (femur 56) şeklinde değişmektedir. Asetabulum hazırlığında, 8-10 mm. küçük oyucu ile başlanır ve kemik kalitesi iyiye konulacak protezden 1 mm. , osteopenik ise 1.5-2 mm. küçük oymak önerilir.⁽²⁾ Asetabular komponent, göz yaşı seviyesinde ve 45° inklinasyonda yerleştirilirken, femoral komponentin 135° -140° olacak şekilde hafif valgusta yerleştirilmesi tavsiye edilir.^(2,3,12) Bu şekilde femur boynu lateralindeki gerilim stresleri azalırken, kompresif kuvvetler artacak ve biyomekanik avantaj elde edilecektir.^(2,12) Femoral komponenti 130°nin altında yerleştirmenin kırık riskini 6.1 kat artırdığı belirtilmektedir.⁽¹²⁾ Ancak

varus gibi, aşırı valgusta yerleştirmek de femoral çentiklenme ve boyun kırığına yol açabilir.⁽²⁾ Floroskopik navigasyon ile valgusta ve çentiklenme olmadan, mükemmel ve güvenilir yerleştirme sağlanmasının rutin kullanımını öneren yazarlar da vardır.^(48,49)

Femurun hazırlanması özellik arzeder (Şekil 6). Femurun midlateral korteksinden, trokanter majorun ameliyat öncesinde planlanan mesafe kadar inferiorundan başa doğru gönderilen bir K-teli, kılavuz olarak yerleştirilir. Femur başı, boynun posterior korteksinin üzerine doğru meylettüğinden, bu telin başın hafif antero-superiorundan çıkması tercih edilir.⁽²⁾ Daha sonra uygun baş yoklayıcı telin medial ucundan yerleştirilerek, çentiklenme olup olmadığı kontrol edilir. Kanüllü matkap ile, başın ortasından kılavuz tel boyunca stem için yer açılır. Bu delik santralize olacak şekilde, başın lateraline silindirik kesi yapılır. (Şekil 7a) Femura genellikle 2 büyük oyucu ile başlanır.⁽²⁾ Oyma işleminin baş-boyun bileşkesinde durdurulması önemlidir. Daha sonra femoral "dome" rezeksiyonu ve "chamfer" kesileri yapılır.(Şekil 7b-g) Gerekirse rezidüel sklerotik alan 1.5 mm matkap ucu ile 3 mm derinlikte delinir.⁽²⁾ Pek tercih edilmemekle beraber, femoral stem çimentolanmak istenirse, kullanılacak femoral başın 1 ölçü büyüğü ile oyulup, santral deliği elle çimentolamak önerilir.⁽²⁾ Çimento, yoğun kemikte daha az visköz halde uygulanırken, osteopenik kemikte akriliğin derine penetrasyonunu engellemek için daha visköz iken uygulanır.⁽²⁾ Ancak çimentonun yeterli dağılımı ve kalıcı tespiti için en uygun penetrasyon derinliği konusunda kesin bir veri yoktur.⁽⁶⁾ Total kalça protezinden elde edilen deneyimler ışığında, kemiğe hasarın ihmal edilecek



Şekil 6: Yüzeı değiştiren kalça artroplastisinde femurun hazırlanması klasik total protezlerden farklıdır.



Şekil 6: 7a,b,c,d: Femurun hazırlanması. a: femur boynu santralize olacak şekilde yerleştirilen kılavuz yardımıyla, femur başı lateraline yapılan silindirik kesi; b: Femoral dome rezeksiyonu için baş-boyun bileşkesine kadar ilerletilen kelepçenin yerleştirilmesi; c: Tüm kesilerden sonra elde edilen femur başı; d: Yüzeı değiştiren protezin femoral komponentinin yerleştirilmesi.

düzeyde olması ve yeterli mekanik stabilite için, 2-3 mm. penetrasyon yeterli olabilir.⁽⁶⁾ Aşırı çimento, polimerizasyon ısısına bağlı nekroza yol açabilir.⁽⁸⁾ Şüpheli varsa hastanın yaşı ve beklentisine göre stemin çimentolanması veya total kalça protezine geçilmesi önerilir.^(2,5) Daha sonra hareket açıklığı ve olası sıkışma (impingement) test edilerek, klasik şekliyle redüksiyon yapılır ve katlar kapatılır. Ameliyat sonrası bakım, tablo 4'te görüldüğü şekildedir.⁽²⁾ Femur başında kistik dejenerasyon varsa aktivitenin kısıtlanması önerilir.⁽²⁾

Tablo 4: Kalça yüzeı değişimi artroplastisi sonrası bakım

Profilaktik sefazolin - 1 gün

Antitromboembolik ajan - cerrahi gecesi

İndometazin- cerrahiden önceki gece 50 mg-sonra 5 gün
3x25 mg

Aynı anda bilateral cerrahi veya kontrlateral HO varsa
Letournel protokolu (tek doz RT ve indometazin)

Ambulasyon- 1. gün

Yük verme tolere edebildiği kadar; 4-6 hafta koltuk deęneđi
sonra 4-6 hafta baston; Spora dönüş 4 ay

Klinik Sonuçlar

Yüzeı değiştiren kalça artroplastisi, yüksek mesleki performans ve sportif aktiviteye sahip 55 yaş altı hastalarda çok iyi bir seçenektir.^(1,2,5,10,20-22,26,31,35) Yüzeı değiştirme artroplastisinin metal-metal arayüzü sayesinde daha az aşındığı ve uzun ömürlü olduğu izlenmektedir.^(10,41) Daniel ve ark., 4

yılda %99.8 sağkalım bildirmiştir.⁽¹⁰⁾ Liliakis ve ark., 70 olguda 2 yılda %98.6 sağkalım ve mükemmel klinik sonuç bildirmiştir.⁽¹⁵⁾ Beaulé ve ark., 3 yılda kalıcılığı %97⁽¹⁾, Amstutz ve ark. % 99.8 bildirmişlerdir.⁽²⁾ Glyn-Jones ve ark., Birmingham yüzey değiştirme artroplastisi uygulanan 22 kalçada röntgen spektrofotometrik analiz ile, 24 ayda başın total üç boyutlu migrasyonunu 0.2 mm olarak hesaplamışlar ve bunun istatistiksel olarak gözardı edilebilir olduğunu rapor etmişlerdir. Yazarın revizyon oranı %0.25 şeklindedir. Bu çalışma da yüzey değiştiren kalça artroplastisinin uzun süre dayanabileceğini göstermektedir.⁽⁵⁰⁾ Yine Treacy ve ark.'nın total yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile 114 kalçada 5 yıllık %98, aseptik olgularda %99 sağkalım elde etmesi umut vericidir.⁽³¹⁾ Grigoris ve ark. ise, 200 kalçanın ortalama 26 aylık takibinde hiç başarısız sonuç ve revizyonla karşılaşmamışlardır.⁽²⁰⁾ Duijens ve ark., en uzun takipli prospektif seriyeye sahiptir.⁽³²⁾ Dokuz yıllık takipte 114 çimentosuz yüzey değiştiren kalça artroplastisinin 6'sına total kalça protezi gerekmiştir. Yazarlar, 5 yılda sağkalımı %92, 10 yılda %47, 15 yılda %25 olarak belirtmişlerdir.⁽³²⁾ Çimentolu total kalça protezleri ile %50-92, çimentosuzlar ile %15 olan uzun dönemdeki revizyon oranları göz önüne alındığında, yüzey değiştiren protezler %0-5 revizyon ihtiyacı ile cazip görünmektedirler.⁽⁵⁾

Komplikasyonlar

Femur boyun kırığı

En önemli komplikasyonlarından biri olan femur boyun kırığı, erken dönemde görülür.^(1,8,13,26,42) Sıklığı %0-6.7 arasında değişmekte olup^(1,2,3,17,18,26); femoral çentiklenme ve femur başındaki stres kalkını esas sorumlu tutulmaktadır.^(3,17,18,26) Boyun kırığı gelişimi için DeSmet'in belirlediği olası risk faktörleri ise tablo 5'te özetlenmiştir.⁽³⁵⁾ Shimmin'e göre tüm bu intrameduller oyma, silindirik oyma ve "chamfer" kesileri "stres altında femur"a neden olmaktadır. Özellikle cerrahi sırasında femur boynunda çentiklenme oluştuysa, ameliyat sonrası dönemde bir süre tam yük vermektan kaçınılması, kırık riskini azaltır.⁽¹⁷⁾ Ancak yine de kırığın teknik hatadan mı, kullanılan protezin özelliklerinden mi kaynaklandığı çok açık değildir.^(4,26) Amstutz ve ark., 600 artroplastide yapısal ve/veya teknik hatadan kaynaklandığını düşündükleri %0.83 oranındaki boyun kırığında en önemli teknik hatanın, oyularak hazırlanan tüm

kemiği komponent ile kaplamayı sağlayamamak olduğunu belirtmişlerdir.⁽²⁶⁾ Önerildiği şekilde; 140° açıda silindirik oyma yaparak ve lateral kortekse ulaşmadan önce oyma işlemini durdurarak, çentiklenmeden korunmak önemlidir.⁽²⁶⁾ Osteofitler, sadece kalça 90° fleksiyon-ıç rotasyonda sıkışıyorsa dikkatlice çıkartılmalıdır.⁽²⁶⁾ Shimmin ve ark. tarafından 1999-2004 yılları arasında yapılan çok merkezli çalışma en geniş popülasyonu içermekte olup; 3497 Birmingham yüzey değiştiren kalça artroplastisi sonrası boyun kırığı oranı %1.46 ve ortalama kırık oluşma zamanı 15.4. hafta olarak bildirilmiştir. Yazarlar, kadınlarda boyun kırığı insidansını erkeklerin yaklaşık 2 katı bulmuşlardır. Bunda postmenapozal dönemde kadınlardaki azalan kemik yoğunluğu sorumlu olabilir.⁽¹⁸⁾ Watanabe, yüzey değiştiren kalça artroplastisinin femoral komponentinin biyomekanik olarak sonlu (finite) element analizini yaparak, stres konsantrasyonunun protez kenarına yakın kortikal kemikte, stres kalkınının (shielding) kap kenarına yakın kesitlerde anterosuperior kansellöz kemikte arttığını gözlemiştir. Yazar, osteopenik hastalarda yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile femur boyun kırığı ve uzun dönemde gevşeme ortaya çıkabileceğini belirtmiştir.⁽⁵¹⁾ Osteopenik kemikte bu stres konsantrasyonlarının 5 kat artabileceği tespit edilmiştir.⁽⁵⁾ Little ve ark., 377 hastadan revizyon gereken 13 hastanın 12'sinde femur başının histolojik incelemesiyle osteonekroz tespit ederek; özellikle tüm boyun kırıklı hastalarda tespit edilen osteonekrozun, bu kırıkların bir sebebi olarak rol oynayabileceğini düşünmektedirler.⁽⁴⁴⁾ Duijens ve ark. da, başarısız olguları femoral komponentin altındaki kemik rezorpsiyonuna bağlamıştır.⁽³²⁾ Femoral gevşeme ise %0.4 olarak bildirilmektedir.⁽²⁾

İnkomplet femur boyun kırıkları konservatif tedavi edilebilir.⁽⁴⁴⁾ Cumming ve ark., Birmingham yüzey değiştiren kalça protezi sonrası 2. haftada gelişen minimal deplase periprotetik subkapital kırığı konservatif olarak tedavi etmiştir.⁽⁴²⁾ Cossey ve ark. da, yine erken dönemde-ameliyat sonrası 4 ay içinde- 7 olguda gelişen deplase olmayan periprotetik boyun kırığını konservatif tedavi ederek hepsinde kaynama ve iyi fonksiyonel sonuç elde etmişlerdir.⁽⁴³⁾ Femur boyun kırığı nedeniyle revizyon uygulanan eski tip metal-polietilen yüzey değiştiren kalça artroplastisinin, asetabular komponente dokunulmadan femura bipolar protez konularak 19

Tablo 5: Femoral boyun kırığı risk faktörleri.

Femoral çentiklenme
Santral kılavuz telin malpozisyonu
Femoral komponentin varusta yerleştirilmesi
Reamerize kemiğin yetersiz örtünmesi
Boyun çevresindeki yumuşak dokuları, başı avasküler yapacak şekilde eksizye etmek
Çok kuvvetli ve uzun süre impaksiyon İmplanta fazla çimento koymak İmpaksiyon öncesi çok beklemek İmpaksiyon öncesi implantın son halini işaretlememek
Yanlış yöne impaksiyon
Boyundan çok fazla kemik eksizyonu
Şiddetli osteoporoz

yıl dayandığı gösterilmiştir.⁽²⁸⁾ Sharma ve ark., 30 olguda %6.7 olarak belirttikleri boyun kırığını minör travmaya bağlı geç dönemde görmüşler, hastalarda asetabular kabı yerinde bırakıp, femoral komponenti büyük baş kullanarak revize etmişlerdir.⁽³⁾

Femoral komponentin varusta yerleştirilmesi ve boyunda çentikleşme literatürde %85 oranında sık görülen teknik problemlerdir⁽¹⁸⁾ (Şekil 8). En geniş seriyeye sahip (3497 kalça) Shimmin ve ark. varusu %71.1, çentiklenmeyi %46.6 gibi oldukça yüksek oranda bildirmişlerdir.⁽¹⁸⁾



Şekil 8: Uygunsuz (varusta) yerleştirilmiş femoral komponent.

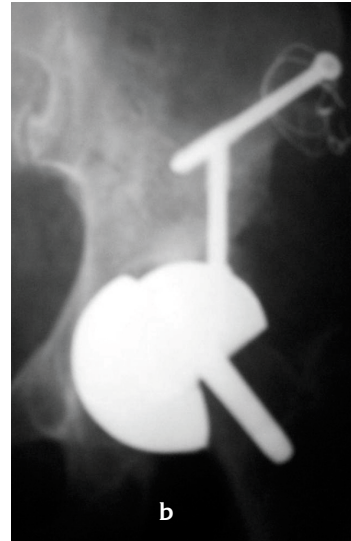
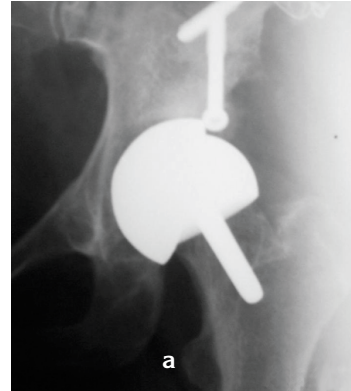
Femur boyunda daralma

Cerrahi sonrası izlemde %10 oranında izlenen daralma her ne kadar boyundaki yeniden yapılanmanın bir işareti olarak kabul edilip fonksiyonları etkilemediği düşünülse de^(1,8,20,25), boyun kırığı riski ve zamanla gevşeme ile ilgili olup olmadığı bilinmemektedir.^(15,43) Bu durum klinik problem değil de, daha çok biyolojik bir olay olup, biyomekanik açık-

laması; değişen stres durumlarına kemiğin verdiği cevabın implant distaline sklerotik kemik eklemek ve boyunda daralma oluşturması şeklindedir.⁽¹⁹⁾

Dislokasyon

Dislokasyon, konvansiyonel total kalça protezlerinden daha düşük olup, 3 yılda %0-0.75 arasında bildirilmektedir^(17,20,21,25,28,32,33) (Şekil 9). Minimal subluksasyona veya geçici lubrikasyon kaybına bağlı ses fenomeni literatürde %19.4'e varan oranlarda bahsedilen ancak ağrısız ve zaman içinde kaybolan bir özelliktir.^(17,35)

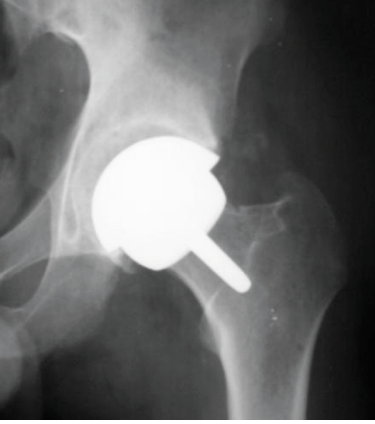


Şekil 9a,b: Gelişimsel kalça çıkığı nedeniyle daha önce Ganz osteotomisi uygulanmış olan hastada yüzey değiştiren protez ile asetabular kap dislokasyonu.
a: Erken post-operatif dönem;
b: Ameliyat sonrası 6. haftada asetabular dislokasyon gelişen hastaya total kalça protezine revizyon uygulandı.

Asetabular komponentin tam oturmasına bağlı malpozisyonu, literatürde %3.2 oranında izlenmekte ve bu hastalarda 6 ay içinde boşluğun kemikle dolduğu belirtilmektedir.⁽²⁰⁾ (Şekil 10)

Metal iyonları

Metal-metal arayüzdeki hareket sırasında ortaya çıkan metal iyonları hastanın kanı ve idrarında tespit edilebilir. Vücutta yüksek seviyede bulunan metal



Şekil 10: Asetabuler komponentin tam oturmadığı görülmektedir.

iyonları karsinojenite ve hipersensitivite yönünden endişe doğursa da, son 40 yıldır kullanımda olan metal-metal ara yüzeylerle ilgili herhangi bir karsinogenez bildirilmemiştir.⁽¹⁷⁾ Literatürde de, serum kobalt ve krom seviyelerinin cerrahi sonrası artmasının ne derecede etkisi olacağı henüz çok açık değildir.⁽⁴⁾ Bu konudaki çalışmalarda da farklı parametreler (serum, kan eritrosit, idrar), farklı teknikler kullanılarak ölçülmüştür.⁽¹⁷⁾ Son çalışmalarda serum kobalt seviyesinin 6 ayda, kromun 9 ayda pik yaptığı, ancak 12 ayda azalarak plato yaptığı gözlenmiştir.^(4,17,19) Bu hastalarda kısa dönemde klinik problem olmamış; sporadik olgularda ise hipersensitivite reaksiyonu bildirilmiştir. Bu reaksiyonun gerçekten bir hipersensitivite reaksiyonu mu yoksa metal iyonlarının artmış yoğunluğuna kapsülün verdiği bir yanıt mı olduğu tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Hipersensitivite gelişimini ameliyat öncesi dönemde belirleyebilecek güvenilir bir kan testi henüz bulunmamakla birlikte, kullanılacak implantın metal alaşımına karşı lenfosit reaktivite testi üzerine çalışmalar yapılmaktadır⁽¹⁷⁾

Avasküler nekroz

Teorik olarak, femur başının hazırlanması ve sık tercih edilen posterior yaklaşım sırasında medial femoral sirkumfleks arterin assendan dalının yaralanmasına bağlı avasküler nekroz riski vardır. Ancak, anatomik bir çalışmada beklenildiği şekilde olumsuz sonuç gözlenmemiştir.⁽⁴⁰⁾ Bunda artritlik kalçalarda vasküler kaynağın subsinovyal değil de, ağırlıklı intraosseöz olması nedeniyle riskin azalması ve cerrahi kesi ile ilgili yenilikler rol oynamış olabilir.⁽¹⁷⁾

Diğer komplikasyonlar

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi sonrası

enfeksiyon %0-0.4^(20,21,35); derin ven trombozu %0.4⁽³⁵⁾; siyatik sinir felci %0.8^(21,33); heterotopik ossifikasyon %1.6⁽³⁵⁾; kalıcı kasık ağrısı %2.8⁽³⁵⁾ olarak bildirilmektedir. Yüzey değiştiren kalça artroplastisi komplikasyonları arasında henüz stem kınğından bahsedilmese de, hemiresurfacing artroplastide (sadece femoral tarafta yüzey değiştirildiği) bunun gözlenmiş olması akılda bulundurulmalıdır.⁽⁵²⁾ Komplikasyonlar arasında literatürde intraoperatif hipotansiyona bağlı anterior iskemik optik nöropati de bildirilmiştir, ancak bu doğrudan implanta bağlı bir komplikasyon değildir.⁽⁵³⁾

Etyolojinin Sonuçlara Etkisi

Yüzey değiştiren kalça artroplastisinin sonuçları etyolojiye yönelik incelendiğinde; primer veya gelişimsel kalça displazisine bağlı osteoartrit arasında kısa ve erken dönemde fark bulunamamıştır.⁽⁵⁴⁾ Knecht ve ark.'nın çalışmasında, 54 primer osteoartritte ameliyat sonrası 3. ayda Harris kalça skoru 82 bulunurken, 34 gelişimsel kalça displazisi (Eftekar B) hastasında bu skor 95 olarak belirtilmiş; ancak gelişimsel kalça displazisi grubunda asetabuler rekonstrüksiyon nedeniyle uzun süre bastırılmaya bağlı geçici topallama izlenmiştir.⁽⁵⁴⁾ Amstutz ve ark., Perthes hastalığı ve femur başı epifiz kaymasına ikincil osteoartritte de cesaret verici sonuçlar almışlardır⁽¹⁴⁾. Osteonekroz olguları, yüzey değiştiren kalça artroplastisi serilerinde hasta grubunun %1-%36'sını oluşturmakta olup; diğer etyolojilere kıyasla daha yüksek gevşeme oranları olsa da, bu gruplardaki hasta sayıları düşüktür.⁽⁵⁾ Yüzey değişim artroplastisi uygulanan osteonekroz olgularında, osteoartritle kıyasla dislokasyon ve sepsis daha sık rastlanan (%7 , %1) komplikasyonlardır⁽⁵⁾ Ancak bu kıyaslamalı serilerde kullanılan protezlerin bazıları eski tip metal-polietilen veya çimentolu asetabulum olduğundan karşılaştırma yapmak çok anlamlı olmamaktadır.^(5,55)

Total yüzey değiştiren kalça artroplastisi, parsiyel yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile kıyaslandığında asetabulumu da değiştirmek daha avantajlı görünmektedir. Parsiyel yüzey değiştiren artroplastide fiksasyon alanı daha büyüktür, osteolizis ve boyunda daralma görülmez.⁽⁵⁾ Ancak en sık komplikasyon asetabuler kırık hasarına bağlı ağrı olup, klinik sonuçlar daha az tahmin edilebilir; ve ağrıdan kurtuluş bazen olmayabilir.⁽⁵⁾ Beaulé ve ark.'nın bir çalışmasında 84 Ficat-Arlet III-IV has-

tanın 56'sına metal-metal total yüzey değiştiren kalça artroplastisi, 28'ine parsiyel yüzey değiştiren kalça artroplastisi uygulanmış; ortalama 4.9 yılda, total yüzey değiştiren kalça artroplastisi grubunda fonksiyon ve aktivite yönünden UCLA, Harris kalça ve SF-12 skorları daha yüksek bulunmuştur. Total yüzey değiştiren kalça artroplastisi hastalarının 2'sine femoral gevşeme nedeniyle revizyon (total kalça protezi) gerekli olmuştur. Total yüzey değiştiren kalça artroplastisi grubunda %3.6; parsiyel yüzey değiştiren kalça protezi grubunda %14 hastada revizyon gerekmiştir.⁽¹¹⁾ Revizyon nedeni, parsiyel yüzey değiştiren artroplastide genellikle gevşeme olmaksızın ağrı iken; total yüzey değiştiren aseptik gevşeme ve osteolizistir.^(5,11)

Yüzey değiştirme artroplastisi, total kalça protezi ile kıyaslandığında, daha iyi ya da benzer sonuçlar bildirilmektedir.^(2,21,33) Witzleb ve ark., erken ve orta dönemde yüzey değiştiren kalça artroplastisi ile, total kalça artroplastisine nazaran daha iyi stabilite ve fonksiyonel kapasite elde ederek; yüzey değiştiren kalça artroplastisinin kemik rezeksiyon avantajına değinmiştir. Yazarlar, revizyon ve komplikasyon oranlarını ise her iki grupta da benzer oranda gözlemişlerdir.⁽²¹⁾ Amstutz ve ark. da; 437 hastaya uyguladıkları yüzey değiştiren kalça artroplastisi sonrasında, total kalça artroplastisine kıyasla aktivite seviyesini yüksek, riski düşük bulmuşlardır.⁽²⁾

Yazarların Deneyimi

Yüzey değiştiren kalça artroplastisi, kliniğimizde 28 olguya denenmiştir. Bu hastalardan birinde -tanısı ankilozan spondilit- ileri derecede ankiloz sebebiyle kalça eklem aralığı bulunamadığından, ameliyat planı değiştirilerek total kalça protezi uygulanmıştır. Yüzey değiştiren kalça artroplastisi uygulanan 27 hastanın hiçbirinde femur boyun kırığı ve dislokasyon gözlenmemiştir. 3 hastada asetabuler kabin luksasyonu, 1 hastada protez uyumsuzluğu nedeniyle toplam 4 hastaya total kalça protezine revizyon uygulanmıştır. Asetabuler kabin tam oturama problemi 3 hastada, femoral komponentin varusta yerleştirilmesi 10 hastada tespit edilmiştir. Femoral komponentin varusta yerleştirme sorunuyla literatürde de oldukça yüksek oranda karşılaşılmaktadır; kanımızca bu komplikasyon olgularımızda film-şablon uyumsuzluğuna bağlı ortaya çıkmakta, son zamanlarda kullandığımız setlere eklenen yeni kılavuz alet ile daha uygun yerleşim elde etmek

mümkün olmaktadır. Cerrahi sırasında yeterli yumuşak doku gevşetmesi yapılan hastalarda herhangi bir sorun gözlenmemektedir. Ayrıca femur başının dolaşımını sağlayan medial femoral sirkumfleks arterin korunmasına özen gösterilmeye çalışılmalıdır.

Sonuç

Metal-metal protezler, düşük miktarda aşınma ve osteolizis avantajını 30 yıldan uzun süredir kanıtlamıştır.⁽⁹⁾ Çimentosuz asetabuler komponentler de uzun dönem tespit yönünden uygun olduğundan, yüzey değiştiren kalça artroplastisi gelecekte çok önemli bir yer tutmaya devam edecektir.⁽⁹⁾

Yüzey değiştirme -resurfacing- kalça artroplastisi; kemik stoğunu koruduğundan, total kalça artroplastisinin tek seçenek olduğu genç hastalarda umut vaadeden bir alternatiftir.^(2,10,39) Artık; National Institute for Clinical Excellence (NICE) tarafından 65 yaş altı tüm hastalara resurfacing artroplastisi uygulanması önerilmektedir.⁽⁶⁾ Ancak yüzey değiştirme artroplastisi cerrahisi, standart artroplastiden farklı ve uzun bir eğitim gerektirmektedir.^(2,3)

Yüzey değiştirme artroplastisinin uzun ömürlülüğü, ağırlıkla femoral komponentin dayanıklılığına bağlı gibi görünmektedir; ancak bu dayanıklılığı kanıtlayacak uzun takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yazışma Adresi: Op. Dr. Emel Gönen
Asmabahçe G-30
Koru, Ankara
e-posta: emelgonen@yahoo.com

Kaynaklar

1. Beaulé PE, Dorey FJ, LeDuff M, Gruen T, Amstutz HC : Risk factors affecting outcome of metal-on-metal surface arthroplasty of the hip. Clin Orthop 2004, (418):87-93.
2. Amstutz H, Beaulé PE, Leduff M : Hybrid metal-on-metal surface arthroplasty of the hip. Oper Tech in Orthop 2001, 11(4):253-262.
3. Sharma H, Rana B, Watson C, Campbell AC, Singh BJ: Femoral neck fractures complicating metal-on-metal resurfaced hips: a report of 2 cases. J Orthop Surg 2005, 13(1):69-72.
4. Villar R: Resurfacing arthroplasty of the hip. J Bone Joint Surg 2004, 86-B(2): 157-8.
5. Grecula MJ: Resurfacing arthroplasty in osteonecrosis of the hip. Orthop Clin North Am 2005, 36 (2):231-42.
6. Knecht A, Witzleb WC, Günther KP: Oberflächenersatz am Hüftgelenk. Orthopade 2005, 34:79-90.
7. Witzleb WC, Knecht A, Beichler T, Köhler T, Günther KP: Hüftgelenk-Oberflächen-ersatzendoprothesen. Orthopade

- 2004, 33:1236-42.
8. Schmalzried TP: Total resurfacing for osteonecrosis of the hip. *Clin Orthop* 2004, (429):151-6.
 9. Schmalzried TP: Metal-on-metal resurfacing arthroplasty: no way under the sun!-in opposition. *J Arthroplasty* 2005, 20(4 Suppl 2) : 70-1.
 10. Daniel J, Pynsent PB: Metal-on-metal resurfacing of the hip in patients under the age of 55 years with osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-B(2), 177-84.
 11. Beaulé PE, Amstutz HC, LeDuff M, Dorey F: Surface arthroplasty for osteonecrosis of the hip. hemiresurfacing versus metal-on-metal hybrid resurfacing. *J Arthroplasty* 2004, 19(8 Suppl.3): 54-8.
 12. Beaulé PE, Lee JL, LeDuff MJ, Amstutz HC, Ebramzadeh E: Orientation of the femoral component in surface arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-A(9): 2015-21.
 13. Adili A, Trousdale RT: Femoral head resurfacing for the treatment of osteonecrosis in the young patient. *Clin Orthop* 2003, (417):93-101.
 14. Amstutz HC, Su EP, Le Duff MJ: Surface arthroplasty in young patients with hip arthritis secondary to childhood disorders. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):223-30.
 15. Lilikakis AK, Vowler SL, Villar RN: Hydroxyapatite-coated femoral implant in metal-on-metal resurfacing hip arthroplasty: minimum of two years follow-up. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2): 215-22.
 16. Howie DW, Costi K, Graves SE: Metal-on-metal resurfacing versus total hip replacement-the value of a randomized clinical trial. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2): 195-201.
 17. Shimmin AJ, Bare J, Back DL: Complications associated with hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):187-93.
 18. Shimmin AJ, Back D.: Femoral neck fractures following Birmingham hip resurfacing. *J Bone Joint Surg* 2005, 87-B(4):463-4.
 19. Clarke IC, Donaldson T, Bowsler JG, Nasser S, Takahashi T: Current concepts of metal-on-metal hip resurfacing. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):143-62.
 20. Grigoris P, Roberts P, Panousis K, Bosch H: The evolution of hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2): 125-34.
 21. Witzleb WC, Knecht A, Beichler T, Kohler T, Gunther KP: Hüftgelenk-Oberflächen-ersatzendoprothesen. *Orthopade* 2004, 33(11):1236-42.
 22. Cuckler JM, Moore KD, Estrada L: Outcome of hemiresurfacing in osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop* 2004, (429):146-50.
 23. Allison C: Minimally invasive hip resurfacing. *Issues Emerg Health Technol* 2005, (65):1-4. (Abstract)
 24. Itayem R, Arndt A, Nistor L, McMinn D, Lundberg A: Stability of the Birmingham hip resurfacing arthroplasty at two years. A radiostereophotogrammetric analysis study. *J Bone Joint Surg* 2005, 87-B(2):158-62.
 25. Amstutz HC, Beaulé PE, Dorey FJ: Metal-on-metal hybrid surface arthroplasty: two to six-year follow-up study. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-A(1):28-39.
 26. Amstutz HC, Campbell PA., LeDuff MJ: Fracture of the neck of the femur after surface arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-A (9):1874-77.
 27. Jolley MN, Salvati EA, Brown GC: Early results and complications of surface replacement of the hip. *J Bone Joint Surg* 1982, 64-A(3):366-77.
 28. Bizot P, Banallec L, Sedel L, Nizard R: Alumina-on-alumina total hip prosthesis in patients 40 years of age or younger. *Clin Orthop* 2000, (379):68-76.
 29. McLaughlin JR, Lee KR: Total hip arthroplasty in young patients. *Clin Orthop* 2000, (373):153-63.
 30. Rubash HE, Sinha RK, Shanbhag AS: Pathogenesis of bone loss after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1998, 29:173-186.
 31. Treacy RB, McBryde CW, Pynsent PB: Birmingham hip resurfacing arthroplasty. a minimum follow-up of five years. *J Bone Joint Surg* 2005, 87-B(2):167-70.
 32. Duijsens AW, Kezier S, Vliet-Vlieland T, Nelissen RG: Resurfacing hip prostheses revisited failure analysis during a 16-year follow-up. *Int Orthop* 2005, 29:224-8.
 33. Gönen-Baş E, İpek D, Şimşek Ü, Pestilci F, Ersan Ö, Ateş Y: Metal-on-metal resurfacing kalça artroplastisinin, çimento-suz total kalça artroplastisi ile kıyaslanmış erken dönem sonuçları . *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2005, 39(suppl.-II): 41.
 34. Silva M, Lee KH, Heisel C, Dela Rosa MA, Schmalzried TP: The biomechanical results of total hip resurfacing arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-A(1):40-6.
 35. De Smet KA: Belgium experience with metal-on-metal surface arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):203-13.
 36. Mont MA, Hungerford MW: Therapy of osteonecrosis. Basic principles and decision aids. *Orhtopade* 2000, 29(5):457-62.
 37. Nelson CL, Walz BH, Gruenwald JM: Resurfacing of only the femoral head for osteonecrosis. long-term follow-up study. *J Arthroplasty* 1997, 12(7):736-40.
 38. Berend KB, Lilly EG: Early acetabular protrusion following hemiresurfacing of the hip for osteonecrosis in sickle cell disease. *J South Orthop Assoc* 2003, 12(1):32-7.
 39. Kishida Y, Sugano N, Nishii T, Miki M, Yamaguchi K, Yoshikawa H: Preservation of the bone mineral density of the femur after surface replacement of the hip. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-B(2):185-9.
 40. Campbell P, Mirra J, Amstutz HC: Viability of femoral heads treated with resurfacing arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000, 15(1):120-2.
 41. Mac Donald SJ: Metal-on-metal total hip arthroplasty: The concerns. *Clin Orthop* 2004, (429):86-93.
 42. Cumming D, Fordyce MJF: Non-operative management of a peri-prosthetic subcapital fracture after metal-on-metal Birmingham hip resurfacing. *J Bone Joint Surg* 2003, 85-B(7):1055-6.
 43. Cossey AJ, Back DI, Shimmin A, Young D, Spriggins AJ: The nonoperative management of periprosthetic fractures associated with the Birmingham hip resurfacing procedure. *J Arthroplasty* 2005, 20(3):358-61.
 44. Little CP, Ruiz al, Harding IJ, Mclardy-Smith P, Fundle R, Murray DW, Athanasou NA: Osteonecrosis in retrieved femoral heads after failed resurfacing arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg* 2005, 87-B(3):320-3.
 45. Clarke MT, Lee PT, Arora A, Villar RN: Levels of metal ions after small- and large-diameter metal-on-metal hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2003, 85-B(6):913-7.

46. Nork SE, Schar M, Pfander G, Beck M, Djonov V, Gnaz R, Leunig M: Anatomic considerations for the choice of surgical approach for hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):163-70.
47. Lavigne M, Kalhor M, Beck M, Fanz R, Leunig M: Distribution of vascular foramina around the femoral head and neck junction: relevance for conservative intracapsular procedures of the hip. *Orthop Clin North Am* 2005, 36(2):171-6.
48. Hess T, Gampe T, Kottgen C, Szawlowski B: Intraoperative navigation for hip resurfacing. *Methods and first results. Orthopade* 2004, 33(10):1183-93.
49. Barrett ARW: The TUBES system for minimally invasive computer-assisted hip resurfacing surgery. *CAOS International Proceedings, Helsinki, Finland, 2005*
50. Glyn-Jones S, Gill HS, McLardy-Smith P, Murray DW: Roentgen stereophotogrammetric analysis of the Birmingham hip resurfacing arthroplasty. a two year study. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-B(2):172-6.
51. Watanabe Y, Shiba N, Matsuo S, Higuchi F, Tagawa Y, Inouue A: Biomechanical study of the resurfacing hip arthroplasty. finite element analysis of the femoral component. *J Arthroplasty* 2000, 15(4):505-11.
52. Stem E, Duffy G, Blasser K, O'Connor MI: Stem fracture of Conserve hemiarthroplasty. *J Arthroplasty* 2004, 19(7):923-6.
53. Arbuthnot JE.: The Birmingham hip resurfacing procedure. A rare complication. *J Arthroplasty* 2003, 18(5):666-7.
54. Knecht A, Witzleb WC, Beichler T, Gunther KP: Functional results after surface replacement of the hip: Comparison between dysplasia and idiopathic osteoarthritis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004, 142(3):279-85.
55. Grecula MJ, Grigoris P, Schmalzried TP: Endoprostheses for osteonecrosis of the femoral head. A comparison of four models in young patients. *Int Orthop* 1995, 19:137-43