

Erişkin kalça displazisinde femoral osteotomiler

Femoral osteotomies in adult hip dysplasia

Gökhan Polat, İsmail Tarık Atasoy, Sabahattin Erişen

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Erişkin kalça displazisi, gelişimsel kalça displazisinin yetersiz tedavi edilmesi sonucu ortaya çıkan, eklem instabilitesi ve erken osteoartrit neden olan bir durumdur. Kalça biyomekaniğini düzeltmek, eklem stabilitesini arttırmak ve osteoartrit ilerlemesini geciktirmek amacıyla 1826'dan başlayarak çeşitli femoral osteotomiler geliştirilmiştir. İntertrokanterik valgus ve varus osteotomileri, derotasyon osteotomileri ve subtrokanterik pelvik destek osteotomileri, genç ve semptomatik hastalarda başarıyla uygulanmaktadır. En uygun cerrahi prosedürün belirlenmesinde doğru hasta seçimi ve biyomekanik değerlendirme, fonksiyonel sonuçları en iyi hâle getirmek ve total kalça artroplastisi ihtiyacını geciktirmek için kritik öneme sahiptir.

Anahtar sözcükler: erişkin kalça displazisi; femoral osteotomi; varizasyon; valgizasyon; kalça koruyucu cerrahi

Adult hip dysplasia is a condition resulting from inadequate treatment of developmental hip dysplasia, leading to joint instability and early osteoarthritis. Various proximal femoral osteotomies have been developed since 1826 to correct hip biomechanics, improve joint stability and delay the progression of osteoarthritis. Intertrochanteric valgus and varus osteotomies, derotation osteotomies and subtrochanteric pelvic support osteotomies have been successfully performed in young and symptomatic patients. Proper patient selection and biomechanical evaluation are critical in determining the most appropriate surgical procedure to optimize functional outcomes and delay the need for total hip arthroplasty.

Key words: adult hip dysplasia; femoral osteotomy; varization; valgization; hip preservation surgery

Erişkin çağın kalça displazisi, çocukluk çağında tedavi edilmeyen veya yetersiz tedavi edilen gelişimsel kalça displazisinin (GKD) bir sonucudur ve kalça eklemi instabilitesine, bozulmuş biyomekaniğe ve erken başlangıçlı osteoartrit yol açar. Semptomatik erişkin kalça displazisi için tedavi seçenekleri arasında, aktivite modifikasyonu ve ağrı kontrolü gibi konservatif tedavilerden, eklem korunması veya replasmanını amaçlayan cerrahi müdahalelere kadar geniş bir yelpaze bulunmaktadır. Total kalça artroplastisi (TKA), erişkin kalça displazisinde ileri evre osteoartritte ağrının etkili bir şekilde giderilmesi ve fonksiyonların geri kazanılmasını amaçlayan etkili bir nihai tedavidir. Buna rağmen TKA genç hastalarda uygulandığında, günümüzdeki teknolojik gelişmelere rağmen implantın ömür boyu sağkalım sağlayamaması, potansiyel çoklu revizyon ihtiyacı ve displazik anatomide komponentlerin uygun konumlandırılmasındaki sıkıntılar nedeniyle bu yaş grubunda TKA son tedavi yöntemi olarak tercih edilmelidir. Osteotomiler, özellikle uyumlu ancak displazik kalçaları olan genç yetişkinlerde

eklem koruyucu stratejilerde kritik bir rol oynamaktadır. Periasetabular osteotomi (PAO), asetabular örtünmeyi arttırmayı, yükü kalça eklemi boyunca yeniden dağıtmayı ve uyumlu kalçası olan hastalarda osteoartritin ilerlemesini geciktirmeyi amaçlayan eklem koruyucu bir prosedürdür. Femoral osteotomiler valgus deformitesini, aşırı anteversiyonu veya diğer dizilim bozukluklarını düzeltmek için kullanılır ve eklem uyumunu optimize etmek için genellikle pelvik osteotomilerle birlikte yapılır.^[1]

KALÇA EKLEMİ BİYOMEKANIĞI VE PATOFİZYOLOJİ

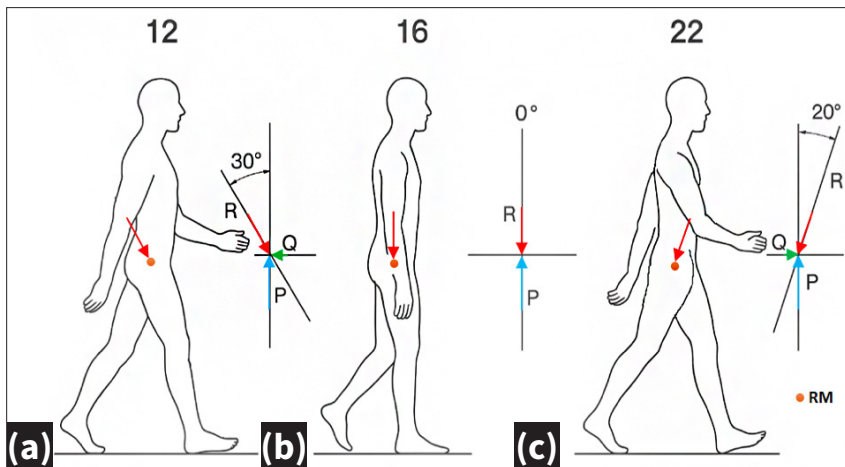
Patolojik bir kalça eklemindeki biyomekanik sorunları anlamak ve bunları tedavi edebilmek için yürüme sırasında normal bir kalçaya etki eden biyomekanik kuvvetler hakkında bilgi sahibi olmak gerekir.

Yük taşıma yüzeyi (YTY), femur başıyla asetabulum arasındaki temas alanını ifade eder ve statik olarak ayakta durma ve dinamik olarak yürüme hareketi esnasında mekanik yükler bu yüzeye dağılır. Normal bir kalçada

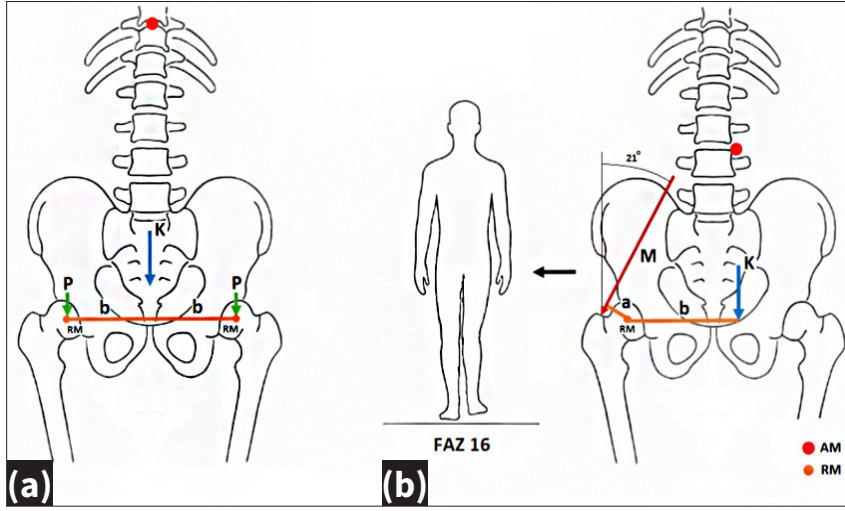
YTY yataydır ve eklem boyunca eşit stres dağılımı sağlar. Erişkin kalça displazisinde YTY genellikle eğimlidir (kranialateral veya kranio-medial). Bu durum kalça ekleminde eşit olmayan stres dağılımına, fokal aşırı yüklenmeye ve ilerleyici eklem dejenerasyonuna yol açar. Azalmış YTY, cm^2 başına daha yüksek birim yüklenerek kıkırdak aşınmasını ve osteoartriti hızlandırır. Sourcil, radyografilerde semilunar sklerotik bir çizgi olarak görünen asetabular çatının yoğun, subkondral kemik yapısını ifade eder. Sourcil, YTY'nin bir parçasıdır ve asetabulum ile femur başı arasındaki maksimum stres iletim alanını gösterir. Sağlıklı bir kalçada, homojen kuvvet dağılımını yansıtan pürüzsüz görünümde ve eşit kalınlıktadır. Erişkin kalça displazisinde, Sourcil genellikle düzensiz kalınlaşma veya fragmantasyon gösterir, bu da yanlış yönlendirilmiş bir YTY nedeniyle anormal stres konsantrasyonunu gösterir. Rotasyon merkezi (RM), femur başının asetabulum içindeki geometrik merkezidir ve tüm kalça eklem hareketleri bu merkez etrafında gerçekleşir. Normal bir kalçada RM, femur başının küresel bölümü içinde konumlanır, eklem uyumunu ve stabilitesini sürdürür. Erişkin kalça displazisinde, yetersiz asetabular örtünme nedeniyle RM superiora ve laterale doğru yer değiştirir; bu da eklem reaksiyon kuvvetlerinin artmasına, anormal makaslama streslerine ve kompresif streslere, ilerleyici subluksasyona ve osteoartritik değişikliklere yol açar. Erişkin kalça displazisinde femoral osteotomiler; fonksiyonel YTY'yi arttırarak fokal stresi ve kıkırdak aşınmasını azaltırken, RM'yi daha merkezi bir konuma kaydırarak eklem stabilitesini arttırmayı hedefler. Bu osteotomiler femoral pozisyonlanmayı değiştirerek yük dağılımının normale dönmesini sağlar, subluksasyonu önler ve osteoartritin ilerlemesini geciktirerek kalça fonksiyonunu korur. Sağlıklı bir kalça ekleminde, femur başı Fischer'in tanımladığı yürüme döngüsü boyunca asetabulumda tam merkezde kalarak eşit yük dağılımı

sağlar (Şekil 1). Bununla birlikte, erişkin kalça displazisinde, yetersiz asetabular örtünme, özellikle topuk teması, basma ortası ve başparmak kalkışı gibi önemli fazlarda anormal femur başı yer değiştirmesine neden olur. Kısalmış abdüktör kaldıraç kolu eklem reaksiyon kuvvetlerini arttırır ve kalça, stabilitesini korumak için mücadele ederken genellikle Trendelenburg yürüyüşüne yol açar. Sonuç olarak, erişkin kalça displazisi, Fischer'in yürüme modelini değiştirerek asimetrik ağırlık aktarımına, telafi edici pelvik eğilmeye (tilte) ve ilerleyici eklem dejenerasyonuna yol açar.

Pauwels'e göre kalça, lomber 3. ve lomber 4. vertebra (L3-L4) yakınında bulunan ağırlık merkezinin (S_5) vücut ağırlığı kuvveti (K) oluşturduğu ve bu kuvvetin abdüktör kas kuvveti (M) tarafından dengelendiği bir kaldıraç sistemi olarak işlev görür. Normal bir kalçada bu kuvvetler dengelidir ve eklem reaksiyon kuvveti (R) yükü YTY boyunca eşit olarak dağıtır. Kalça displazisinde, RM laterale kayar, abdüktör moment kolunu kısaltır, M ve R'yi arttırır, kıkırdak üzerinde daha yüksek strese ve erken dejenerasyona yol açar. Femur başı üzerindeki kuvvetler arasında, onu asetabulumun içine iten sıkıştırma kuvveti (P) ve YTY'ye paralel hareket eden ve başı laterale kaydırma eğiliminde olan makaslama kuvveti (Q) yer alır. Bunlar, eklem R'den kaynaklanır. Erişkin kalça displazisinde, asetabular örtünmenin azalması daha küçük bir YTY üzerinde P'yi arttırır ve Q'yu güçlendirerek femur başı subluksasyonu, instabilite ve kıkırdak aşınmasına yol açarak osteoartriti hızlandırır. Basma ortası fazında (faz 16), bipedal duruştan farklı olarak, monopodal duruş nedeniyle K laterale kayarak kaldıraç kolunu (b) arttırırken, abdüktör moment kolu (a) kısalır ve pelvisi stabilize etmek için daha fazla M gerekir. Bu durum, YTY'de daha yüksek P ve Q stresleri ile birlikte eklem R'yi arttırır (Şekil 2). Erişkin kalça displazisinde; lateral olarak yer değiştirmiş RM, R'yi daha da büyütür ve femur başı subluksasyo-



Şekil 1.a-c. Fischer'in yürüme döngüsündeki önemli fazlar olan 12. (a), 16. (b) ve 22. (c) fazlar ve bu fazlarda kalça eklemindeki rotasyon merkezi (RM), sıkıştırma kuvveti (P), makaslama kuvveti (Q) ve eklem reaksiyon kuvvetinin (R) gösterimi.



Şekil 2.a,b. Bipedal ayakta duruş sırasında (a) ve Fischer'in yürüme döngüsündeki 16. fazda gerçekleşen monopodal (b) ayakta duruş sırasında kalça üzerine etki eden vücut ağırlığı (K), abdükör kas kuvveti (M), sıkıştırma kuvveti (P), ağırlık merkezinin (S_5 , AM) ve kaldıraç kolu (b), abdükör moment kolunun (a) gösterimi.

nu, abdükör yetersizliği ve erken osteoartrit yol açar. Erişkin kalça displazisinde osteotomiler yük dağılımını optimize etmeyi, eklem stabilitesini yeniden sağlamayı ve YTY ve RM değiştirerek makaslama kuvvetlerini azaltmayı amaçlar. Femoral osteotomiler (valgus, varus veya ekstansiyon osteotomileri) abdükörlerin (M) kaldıraç kolunu değiştirerek pelvik stabilizeyi artırır ve Q'yı azaltır. Osteotomiler RM hizalamasını yeniden sağlayarak P'yi azaltır ve erken osteoartrit ilerlemesini önler.^[2]

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Erişkin kalça displazisinin radyolojik değerlendirmesi asetabular örtünme, alt ekstremitte dizilimi ve osteoartrit derecesini içerir. Anteroposterior (AP) pelvis grafisi en temel görüntülemedir ve simetrik olmalıdır. Asetabular örtünmeyi gösteren lateral merkez kenar açısı (LCEA, Wiberg) 25° üstünde olmalıdır; 20° altı asetabular displazi gösterir. Yük taşıma yüzeyi oryantasyonunu gösteren Tönnis açısı 10° üstü ise displaziye işaret eder. Shenton çizgisinin devamlılığı sublüksasyonu açısından önemlidir. Asetabular versiyon, anterior ve posterior duvar çizgilerine göre değerlendirilebilir. Femur başının ilioiskiyal hatta göre 10 milimetre (mm)'den fazla lateralde olması ise lateralize kalça olarak tanımlanır. Ayrıca özellikle osteotomi planlamasında kollodiyafizer açı değerlendirilir. *False profile* radyografisi, anterior merkez kenar açısını (Lequesne) değerlendirir; 25° üzeri normaldir, 20° altı displazi gösterir. Pelvis *frog leg* radyografisi femur başı sferitesini ve posterior sublüksasyonu değerlendirir. *Cross-table* ve Dunn radyografisi; femur baş boyun bileşkesindeki deformiteleri, anterior ve posterior eklem aralıklarını ve asetabulum duvarlarını gösterir. Ayakta AP ve lateral bacak uzunluk radyografisi, alt ekstremitte

uzunluk farkı tespitinde ve deformite analizinde kullanılır. Ayakta grafiler ve stres radyografileri, biyomekanik değerlendirme ve osteotomi planlamasında önemlidir. İleri pelvik oblisitede, tüm omurga grafileri görüntülemelere eklenmelidir. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografide (BT) asetabular ve femoral anteversiyonu hassas şekilde ölçülebilir. Kıkırdak haritalamalı manyetik rezonans görüntüleme labral yırtıklar, kondral hasar ve kemik iliği ödemi tespit eder. Bu kapsamlı görüntüleme yaklaşımı, femoral osteotomilere rehberlik eder.^[1]

PROKSİMAL FEMUR OSTEOTOMİLERİ İÇİN HASTA SEÇİMİ

Femoral osteotomilerin başarısında en kritik unsurlardan biri, uygun hastaların seçilmesi ve doğru cerrahi endikasyonların belirlenmesidir. Bu nedenle hastalar hem klinik hem de radyolojik açıdan ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmelidir. Ayrıca, hastaların cerrahiden beklentileri öğrenilmeli ve bu doğrultuda bir tedavi planı oluşturulmalıdır. Femur osteotomileri için erişkin kalça displazisinde klinik endikasyonlar arasında mekanik kaynaklı ağrı, redükte edilebilir femur başı sublüksasyonu ve hastanın genç olması (<40-50 yaş) yer alır. Radyografik kriterler arasında ise LCEA < 20°, Tönnis açısı >10°, aşırı asetabular anteversiyon, eklem dejenerasyonunun olması ya da hafif olması (Tönnis 0-1°) ve eklem aralığının korunması bulunur. Ayrıca hastanın vücut ağırlığı, genel sağlık durumu, fiziksel aktivite düzeyi ve mesleği gibi faktörler, cerrahi müdahalenin sonucunu doğrudan etkileyebileceğinden göz önünde bulundurulmalıdır. Her iki alt ekstremitte arasında uzunluk farkı olup olmamasıyla birlikte diz, ayak bileği ve omurga deformiteleri de incelenmelidir. Bu nedenle, fizik muayene yalnızca kalça

eklemine odaklanmamalı, tüm alt ekstremitte ve omurga bölgesi detaylı bir şekilde ele alınmalıdır. Ayrıca, kalça ağrısının yansıyan ağrılarla ilişkili olup olmadığı da araştırılmalıdır.^[1]

Femoral osteotomilerin başarısını belirleyen temel faktörlerden biri, kalça eklemindeki hareket açıklığıdır. Bu cerrahi prosedür için aday olan hastalarda, kalçada en az 80°'lik bir eklem hareket açıklığı bulunmalıdır. Müller'in kriterlerine göre, hareket açıklığının 60°'nin altına düşmesi osteotomi için bir kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir.^[3] Bunun yanı sıra hastanın kalçasında en az 15°'lik abduksiyon ve adduksiyon hareketi olmalıdır. Fleksiyon kontraktürleri açısından da titizlikle değerlendirme yapılmalıdır. Özellikle, 15°'den fazla fleksiyon kontraktürü olan hastalarda, femurun pelvise göre uygun dizilimini sağlamak ve omurga dengesinin korunmasını desteklemek için ekstansiyon osteotomisi eklenmesi gerekebilir.

Bunun yanı sıra, hastanın alt ekstremitasının koronal ve sagittal düzlemlerdeki dizilimi AP ve lateral uzunluk radyografileri ve BT görüntülemeleri ile değerlendirilerek hastanın kalça versiyonu ve tibial torsiyonu belirlenmelidir. Eğer kalçada belirgin bir rotasyonel deformite saptanırsa bu durumu düzeltmek amacıyla ek derotasyonel osteotomi prosedürleri uygulanması gerekebilir.

FEMORAL OSTEOTOMİ TİPLERİ

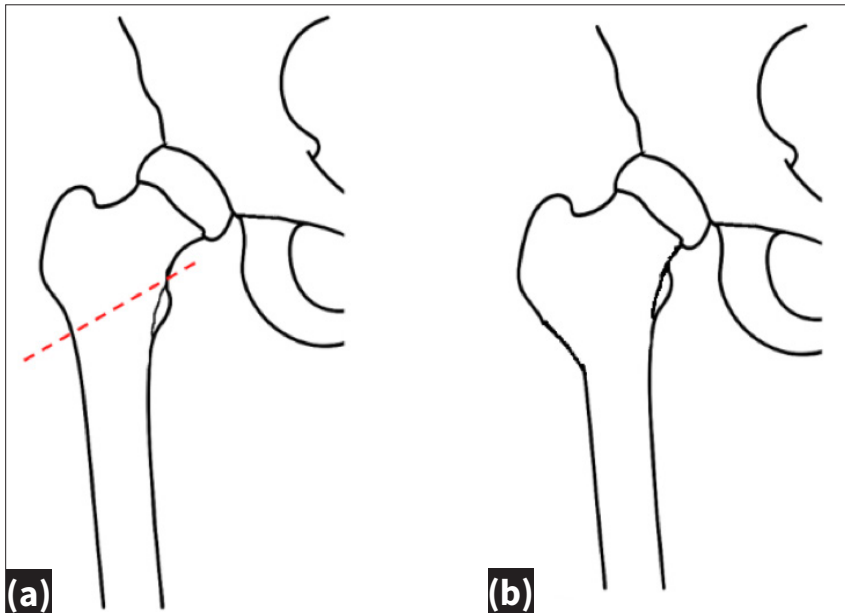
İntertrokanterik Osteotomiler

Femoral intertrokanterik osteotomilerin (İTO) tarihi, Barton'ın 1826'da travma sonrası ankiloz nedeniyle

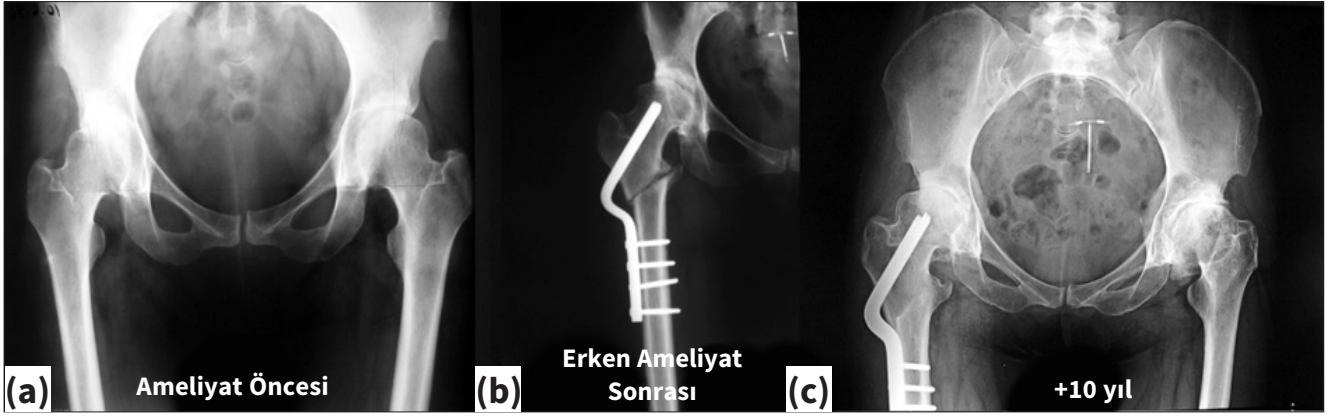
gerçekleştirdiği ilk osteotomiyle başlamıştır ve en köklü kalça koruyucu cerrahi prosedürdür, bu osteotominin ilk kullanıldığı hastaları da kalça displazisi olan hastalar oluşturmaktadır. İngiliz cerrah McMurray'in osteotomisi, YTY'yi daha az hasar görmüş kıkırdak bölgelerine kaydırarak ağrıyı etkili bir şekilde azaltmayı ve eklem dejenerasyonunu geciktirmeyi amaçlamıştır (Şekil 3). Bu konsept, İTO'nun erişkin kalça displazisine bağlı gelişen osteoartrit için biyomekanik bir çözüm olarak kullanılmasına zemin hazırlamıştır. 1950 yılında Pauwels intertrokanterik varus osteotomisini, 1956 yılında ise intertrokanterik valgus osteotomisini tanımlamıştır. 1970'lerde Bombelli osteotomilere fleksiyon, ekstansiyon osteotomilerini ve uzatmayı da ekleyerek kalçanın sağkalımını arttırmayı amaçlamıştır. Günümüzde kullanım sıklığı azalsa da hâlen erişkin kalça displazisinde iyi bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır.

İntertrokanterik valgus osteotomisi

İntertrokanterik valgus osteotomisi, femoral deformitelerin instabiliteye, kötü eklem uyumuna veya bozulmuş yük dağılımına sebep olan erişkin kalça displazisi vakalarında endikedir. Erişkin kalça displazisine bağlı erken evre osteoartritte yük taşıma kuvvetlerini daha sağlıklı kıkırdak üzerine kaydırmayı hedefler. Prosedürün prensibinde kollodiyafizer açığı arttırmak, femur başını lateralize edip kalça abdükör kaldırmaç kolunu uzatmak yatar. Asetabulumda kompensatuvar osteofit oluşumunu sağlayarak eklem yüzeyini genişletir ve stabiliteyi artırır. Başlangıçta eklemde asimetrik bir uyum olsa da zamanla femur başı ve asetabulum yeniden şekillenir



Şekil 3.a,b. McMurray-Lorenz osteotomisi. Osteotomi seviyesi (a) ve beklenen sonuç (b) gösterilmiştir.



Şekil 4.a-c. Otuz yedi yaş kadın hastanın erken evre artrozu gösteren pelvis ön-arka grafi (a), sağ femura uygulanan translasyon ve valgizasyon osteotomisinin (b) 10 yıllık sağ kalça eklemi sağkalımı görülmekte (c).

ve kendi içinde uyum gösterir ve uzun dönemde ağrıyı ve osteoartrit ilerlemesini yavaşlatılması hedeflenir. Tipik olarak asetabular osteotomilerin tek başına kalça biyomekaniğini düzeltmek için yetersiz olduğu vakalarda veya optimal stabilite için kombine bir asetabular ve femoral düzeltme gerektiğinde kullanılır.

İntertrokanterik valgus osteotomisi sonrasında asetabulumun anterior kısmında sıkışma ve ilerleyen dönemde anterior sublüksasyon gelişme riski bulunduğu için Bombelli bu osteotomiye 20-30°'lik bir ekstansiyon osteotomisi eklenmesini önermiştir.

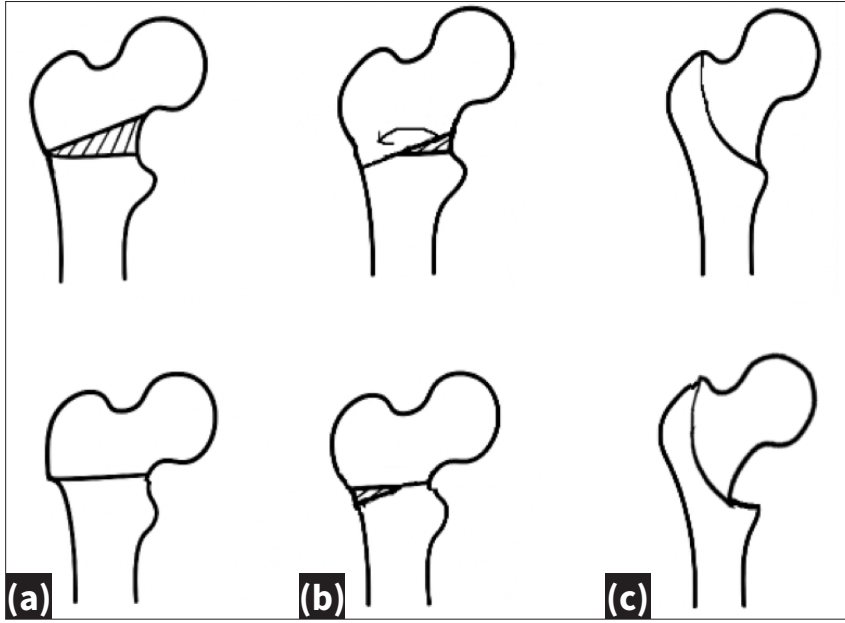
İntertrokanterik valgus osteotomisi sonrası normal diz yapısına sahip hastalarda, alt ekstremité mekanik aksı lateralize olur. Diz eklemünde lateral kompartmanda yüklenmenin azaltılması adına femur diyafizi lateralize edilmelidir. Eğer hastada dizde varus deformitesi mevcutsa proksimal femura uygulanan intertrokanterik valgus osteotomisi dizdeki bu deformiteyi düzeltebilir. Ancak, valgus deformiteli dizlerde bu osteotomi sonrası mekanik aks daha da lateralize olacağı için deformitenin artmasına neden olabilir. Bu tür vakalarda, femur diyafizinin lateralize edilmesi mekanik aksın fizyolojik sınırlar içinde kalmasını sağlamazsa, femurun distalinden bir varus osteotomisi eklenmesi gerekebileceği akılda tutulmalıdır.

Valgizasyon ekstansiyon osteotomisi, erken evre artrozu olan, fiziksel olarak aktif ve genç hastalar için literatürde etkinliği kabul görmüş bir yöntemdir. Takasaki ve ark.'nın 249 hastanın 256 kalçası üzerinde yaptığı 10 yıllık takip çalışmalarında, radyolojik olarak 10 yıl sonunda %78, 20 yıl sonunda ise %52 başarı oranı elde ettikleri bildirilmiştir.^[4] Benzer şekilde, Morscher ve ark. 2.251 osteotomi yapılan hastanın 15 yıllık takip sürecinde %81 oranında başarılı sonuç alırken, Schreiber ve ark. 853 osteotomi uygulanan hastada %85 oranında iyi ve mükemmel sonuç bildirmiştir (Şekil 4).^[5]

İntertrokanterik varus osteotomisi

İntertrokanterik varus osteotomisi ilk olarak 1950 yılında Pauwels tarafından küresel femur başının sublüksasyonuna neden olan kalça displazili genç yetişkinlere uygulanmıştır. Sonrasında teknikte yapılan değişiklikler intertrokanterik varus osteotomisinin en büyük dezavantajı olan abdüktör güçsüzlüğünün iyileştirilmesine odaklanmıştır. 1984 yılında Müller trokanter majörün eş zamanlı distal transferini önermiş ve yine aynı yılda Nishio trokanter majörün distalizasyonu ve lateralizasyonu sağlayan femur boynunun kubbe osteotomisini tanımlamıştır (Şekil 5). Morscher ise 1999 yılında tanımladığı osteotomisinde, trokanter majörün distal transferini ve femur boynunun uzatılmasını femur başının yönelimini değiştirmeden birleştirmiştir.

İntertrokanterik varus osteotomisi, erişkin kalça displazisinde primer patoloji femoral taraflı olduğunda, özellikle koks valgus (kollodiyafizer açı >135°), lateral kalça instabilitesi, aşırı femoral anteversiyon (>30°) ve erken evre kırıkda aşınması durumlarında endikedir. Koks valgus displazik kalçalarda, femur başı asetabulum içinde zayıf bir şekilde yer alır ve sublüksasyona, makaslama stresine ve ilerleyici kondral hasara yol açar. Varus osteotomisi, kollodiyafizer açıyı azaltarak (tipik olarak 120°-125°'ye), femur başı muhafazasını iyileştirerek ve eklem kuvvetlerini yeniden dağıtarak bu durumu düzeltir. Aşırı femoral anteversiyonu olan hastalarda, bu prosedüre femoral versiyonu düzeltmek, kalça stabilitesini iyileştirmek ve anterior sıkışmayı azaltmak için derotasyonel bir bileşen de eklenebilir. Bu prosedür en çok semptomatik displazi ve erken osteoartrit (Tönnis 0-1°) olan genç yetişkinlerde (<40 yaş) etkilidir. Varus osteotomisi kalça stabilitesini iyileştirir ve eklem reaksiyon kuvvetlerini azaltırken; abdüktör kas ve iliopsoas kası gücünün etkilenmesine bağlı olarak Trendelenburg yürüyüşüne neden olabilir ve aşırı düzeltme sonucunda gelecekteki TKA'yı zorlaştırabilir.



Şekil 5.a-c. İntertrokanterik varus osteotomisi Pauwels (a), Müller (b), Nishio (c).

Varus osteotomisi sonrası femur başının RM değişir ve alt ekstremité mekanik aksı medialize olur. Bunun sonucunda medial femoral ve tibial yüklenme artabilir. Normal bir dizi olan hastalarda, osteotomi sırasında femur diyafizinin mediale kaydırılmasıyla mekanik aksın fizyolojik sınırlarını koruyacak şekilde planlanması gerekir. Valgus diz deformitesi olan hastalarda ise bu osteotomi sonrası alt ekstremité mekanik aksı daha fazla medialize olacağından, femurun distalinde de bir düzeltici osteotomiye ihtiyaç duyulabilir.

Erişkin kalça displazisine bağlı artrozu olan hastalarda varus osteotomisi, artroplasti gereksinimini geciktiren bir tedavi seçeneği olarak literatürde birçok yazar tarafından desteklenmiştir. Zweifel ve ark.'nın 52 kalçalık serisinde, hastaların %40'ında osteotomi sonrası kalça artroplastisinin 10 yıl geciktirildiği bildirilmiştir.^[6] Benzer şekilde, Ito ve ark., displazik koksartrozu olan 55 hastalık çalışmalarında, varizasyon osteotomisi sonrası 10 yıllık sağkalımın %81, 20 yıllık sağkalımın %60 ve 25 yıllık sağkalımın %50 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca olguların %42'sinde mükemmel ve iyi sonuçlar elde edilmiştir.^[7] Iwase ve ark., 42 hastanın 52 kalçasını kapsayan 21 yıllık takip çalışmalarında, ameliyat sonrası 15 yıllık sağkalım oranını %87 olarak bildirmişlerdir.^[8] Pellicci ve ark. ise displazik kalçalar üzerinde yaptıkları takiplerde %72 oranında mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir.^[9]

Derotasyon osteotomisi

Derotasyon osteotomisi ilk kez 1972 yılında Sugioka tarafından, genç femur başı avasküler nekrozu hastala-

rında uygulanmıştır. Daha sonra, Wagner ve Zeiler 1980 yılında sonuçlarını bildirmişlerdir. Sugioka'nın iyi sonuçları (11 yılda %79 iyi veya mükemmel) diğer cerrahlar tarafından tekrarlanmamıştır ve kaynamama potansiyelinin yüksek olduğu kabul edilmiştir.^[10]

Erişkin kalça displazisi olan hastalarda, mevcut diğer patolojilere eşlik eden artmış femoral anteversiyon, asetabulumun anteriorunda ve iliopsoasta aşırı stres oluşturarak femoroasetabular sıkışma, labral yırtık ve artroz gelişme riskini artırır. Bu nedenle, belirgin femoral anteversiyonun klinik semptomlara neden olduğu hastalarda derotasyon osteotomisi endikedir. Derotasyon osteotomileri, intertrokanterik veya subtrokanterik seviyeden uygulanabilir. İntertrokanterik osteotomilerin en büyük avantajı, eşlik eden varus/valgus veya fleksiyon/ekstansiyon deformitelerinin aynı seansta düzeltilebilmesidir. Bu nedenle, erişkin kalça displazisinde intertrokanterik osteotomi daha sık tercih edilir. Subtrokanterik derotasyon osteotomileri ise minimal invaziv yaklaşımla uygulanabilir ve rotasyonel düzeltmenin daha kontrollü yapılmasına olanak tanır.

Payne ve ark., idiyopatik femoral anteversiyonu olan 27 hastaya uygulanan 51 osteotominin 15 yıllık takip sonuçlarını inceleyerek, intertrokanterik ve suprakondiler osteotomileri karşılaştırmıştır. İntertrokanterik osteotomilerin rotasyonel deformitenin düzeltilmesinde daha etkili olduğunu ve ameliyat sonrası dönemde daha az immobilizasyon gerektirdiğini bildirmişlerdir.^[11] Huber ve ark., subtrokanterik derotasyon osteotomisi sonrası kaynama ve komplikasyon oranlarını değerlendirmiştir. Çalışmalarında, hastaların tamamında ikinci bir cerrahi

fiksasyon gereksinimi olmadan kaynama sağlandığı ve herhangi bir ciddi komplikasyon saptanmadığı bildirilmiştir.^[12] MacWilliams ve ark., femoral derotasyon osteotomisi uygulanan 25 hastalık serilerinde, cerrahi sonrası yürüme paterninde belirgin düzelme sağlandığını, kalça rotasyonunda ve ayak progresyon açısından önemli iyileşmeler görüldüğünü rapor etmişlerdir.^[13]

Subtrokanterik Pelvik Destek Osteotomileri

Subtrokanterik pelvik destek osteotomileri ilk olarak Lorenz ve Schanz tarafından tanımlanmış, Milch ve Bachelor tarafından popüler hâle getirilmiştir. Pelvik destek terimi ise ilk olarak 1936 yılında Lance tarafından literatüre kazandırılmıştır ve konjenital kalça çıkığının tedavisinde uygulanan subtrokanterik osteotomileri ifade eder.^[14] Lorenz tarafından tariflenen subtrokanterik osteotomi, femur diyafizinin proksimal ve mediale deplasmanını temel almaktadır. Ancak bu teknikte, deplase edilen femur diyafizinin pelvisin lateral duvarına çarpması sonucu hareket kısıtlılığı gözlenmiştir. Daha sonra geliştirilen Schanz osteotomisinde, femur diyafizine valgus ve ekstansiyon osteotomisi uygulanarak, femurun proksimale migrasyonu olmadan medialize edilmesine hedeflenmiştir. Bu sayede pelvik stabilite artmıştır ancak femurun pelvis lateral duvarına teması nedeniyle eklem hareket açıklığında kısıtlılık oluşabilmektedir.^[14] Özellikle erişkin kalça displazisi ve anterior deplasman olan hastalarda, artroza bağlı gelişen kalça ağrısını azaltmak amacıyla Milch tarafından rezeksiyon, angulasyon osteotomisi geliştirilmiştir.^[15] Bu teknikte, femur başının asetabulumu daha iyi yerleşmesi sağlanarak kalça eklem stabilitesi artırılmıştır. Bütün bu gelişmelere rağmen; ortaya çıkardıkları önemli kısıtlıma, alt ekstremité mekanik ekseninin lateralize olması ve valgus dizilim bozukluğu nedeniyle popülerliklerini kaybetmişlerdir. 1992 yılında İizarov, tekniğe uzatma ve dizilimi yeniden sağlamak amacıyla sagittal planda ekstansiyon ve ikinci bir daha distal femoral osteotomi ekleyerek prosedürü modifiye etmiştir. Günümüzde erişkin kalça displazisinde kullanımı oldukça sınırlıdır.^[10]

Pelvik destek osteotomileri; erişkin kalça displazisinde kalça artroplastisinin uygun olmadığı genç hastalarda, kalçanın biyomekanik stabilitesini arttırmak ve fonksiyonel iyileşme sağlamak amacıyla uygulanan kurtarıcı cerrahi girişimlerdir. Pelvik destek osteotomilerinde temel amaç, femurun pelvisle daha iyi temas etmesini sağlayarak yük taşıma kapasitesini arttırmaktır. Gluteus medius kasının zayıfladığı veya kaldıracının kısaldığı vakalarda, trokanter majörün proksimale migrasyonu sonucu gelişen abdüktör yetmezliğini düzeltmek için uygulanmaktadır. Bu tip hastalarda, kalçanın posteriora yer değiştirmesiyle gelişen desteksiz çıkık nede-

niyle kalçanın anteriorunda eklem stabilitesi kaybolur. Adduksiyon kontraktürleri, vücut S₅'in femur başının önünde kalmasına ve pelvik anteverسیونun artmasına yol açar. Bunun sonucunda lomber lordozda artış gelişir ve hastada ilerleyen dönemde kalça fleksiyon kontraktürü ortaya çıkabilir. Zamanla, bu hastalar ağrı, yürüme mesafesinde azalma ve erken yorulma şikâyetleri ile başvurlar.

SONUÇ

Tedavi edilmemiş veya yetersiz tedavi edilmiş GKD'den kaynaklanan erişkin kalça displazisi, eklem instabilitesi, anormal biyomekaniğe ve erken osteoartrit yol açar. Kalça biyomekaniğini daha iyi hâle getirmek, eklem stabilitesini iyileştirmek ve osteoartritin ilerlemesini geciktirmek için 1826'dan başlayarak intertrokanterik valgus ve varus osteotomileri, derotasyonel osteotomiler ve subtrokanterik pelvik destek osteotomileri dâhil olmak üzere çeşitli femoral osteotomiler geliştirilmiştir. Bu prosedürler özellikle genç ve aktif hastalar için TKA'ya alternatif bir tedavi seçeneği olarak öne çıkar. Uygun hasta seçimi, kapsamlı biyomekanik değerlendirme ve hassas cerrahi planlama, başarılı uzun vadeli sonuçlar elde etmek için kritik öneme sahiptir. Günümüzde TKA, erişkin kalça displazisine bağlı ileri evre osteoartritte ağrının etkili bir şekilde giderilmesi ve fonksiyonların geri kazanılması etkili bir tedavidir. Bununla birlikte TKA genç hastalarda implantın ömür boyu sağkalım sağlayamaması, potansiyel çoklu revizyon ihtiyacı ve displazik anatomide komponentlerin uygun konumlandırılmasındaki sıkıntılar gibi birtakım dezavantajlara sahiptir. Genç hasta grubunda, ağrının kontrol altına alınması ve kalça eklem biyomekaniğinin düzeltilmesi amacıyla femur osteotomileri önemli bir tedavi yöntemi olarak öne çıkmaktadır. Uzun dönem takip sonuçları incelendiğinde, bu osteotomilerin artroplasti gereksinimini ortalama 20 yıla yakın geciktirdiği görülmektedir. Ancak her hastada cerrahi başarı şansı farklılık gösterebileceğinden, hasta seçimi ve cerrahi tekniğin titizlikle planlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Lai KA. Developmental Dysplasia and Dislocation of the Hip in Adults. 2018, Springer Nature Singapore. [Crossref](#)
2. Bombelli R. Osteoarthritis of the Hip: Classification and Pathogenesis: the Role of Osteotomy as a Consequent Therapy. 1983, Springer-Verlag.
3. Müller M. Intertrochanteric osteotomy: Indication, preoperative planning, technique, in the intertrochanteric osteotomy. 1984, Springer p. 25-66. [Crossref](#)
4. Takasaki S, Uchiyama K, Takahira N, Itoman M. Results and prognostic factors of valgus osteotomy in middle-aged patients with advanced or terminal osteoarthritis of the hip. J Orthop Sci 2010;15(1):20-9. [Crossref](#)

5. Schreiber A. Wann haben Osteotomien zur Behandlung der Coxarthrose noch ihre Berechtigung? [When are osteotomies for treatment of coxarthrosis still justified?]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1985;123(4):462-5.
6. Zweifel J, Hönle W, Schuh A. Long-term results of intertrochanteric varus osteotomy for dysplastic osteoarthritis of the hip. *Int Orthop* 2011;35(1):9-12. [Crossref](#)
7. Ito H, Matsuno T, Minami A. Intertrochanteric varus osteotomy for osteoarthritis in patients with hip dysplasia: 6 to 28 years followup. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(433):124-8. [Crossref](#)
8. Iwase T, Hasegawa Y, Kawamoto K, Iwasada S, Yamada K, Iwata H. Twenty years' followup of intertrochanteric osteotomy for treatment of the dysplastic hip. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(331):245-55. [Crossref](#)
9. Pellicci PM, Hu S, Garvin KL, Salvati EA, Wilson PD Jr. Varus rotational femoral osteotomies in adults with hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(272):162-6. [Crossref](#)
10. Sekiya JK, Safran M, Ranawat AS, Leunig M. *Techniques in Hip Arthroscopy and Joint Preservation E-Book: Expert Consult*. 2010, Saunders.
11. Payne LZ, DeLuca PA. Intertrochanteric versus supracondylar osteotomy for severe femoral anteversion. *J Pediatr Orthop* 1994;14(1):39-44. [Crossref](#)
12. Huber H, Haefeli M, Dierauer S, Ramseier LE. Treatment of reduced femoral antetorsion by subtrochanteric rotational osteotomy. *Acta Orthop Belg* 2009;75(4):490-6.
13. MacWilliams BA, McMulkin ML, Davis RB, Westberry DE, Baird GO, Stevens PM. Biomechanical changes associated with femoral derotational osteotomy. *Gait Posture* 2016;49:202-6. [Crossref](#)
14. Pafilas D, Nayagam S. The pelvic support osteotomy: Indications and preoperative planning. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2008;3(2):83-92. [Crossref](#)
15. Milch H. The "pelvic support" osteotomy. 1941. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(249):4-11. [Crossref](#)