

Rektus koruyucu Ganz periasetabular osteotomisi: Tekniği ve sonuçları

Rectus-sparing Ganz periacetabular osteotomy: Technique and outcomes

Ahmet Fırat¹, Yasin Erdoğan²

¹VM Medicalpark Ankara Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

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

Gelişimsel kalça displazisi, tedavi edilmezse sekonder osteoartrite yol açabilen yaygın bir hastalıktır. Ganz periasetabular osteotomisi, iskelet olgun hastalarda asetabular yeniden yönlendirme için yaygın olarak kullanılan bir cerrahi tekniktir. Ganz osteotomisi yüksek düzeyde tecrübe gerektiren, birçok basamaktan oluşan kompleks bir cerrahidir. Sinir yaralanmaları, heterotopik ossifikasyon ve kaynamama gibi komplikasyonlar düşük oranlarda da olsa görülebilir. Geleneksel yöntemle kıyasla, rektus koruyucu teknik daha az kanama, daha kısa hastanede kalış süresi, daha az ameliyat sonrası ağrı ve erken dönemde daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlayabilir. Ganz osteotomisinin uzun dönem takip sonuçları, fonksiyonel ve radyolojik olarak tatmin edici bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: periasetabular osteotomi; Ganz osteotomisi; rektus koruyucu

Developmental dysplasia of the hip is a common condition that, if left untreated, can lead to secondary osteoarthritis. Ganz periacetabular osteotomy is a widely used surgical technique for acetabular reorientation in skeletally mature patients. However, Ganz osteotomy is a complex, multi-step procedure that requires a high level of surgical expertise. Although rare, complications such as nerve injuries, heterotopic ossification, and nonunion may still occur. Compared to the traditional technique, the rectus-sparing approach has been associated with reduced blood loss, shorter hospital stays, less postoperative pain, and improved early functional outcomes. Long-term follow-up studies have demonstrated satisfactory functional and radiological results of Ganz osteotomy.

Key words: periacetabular osteotomy; Ganz osteotomy; rectus-sparing

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) en sık görülen kemik displazilerinden biridir, erken teşhis ve uygun tedavi prognozu düzeltebilir.^[1] Sekonder osteoartritin etiolojisinin daha iyi anlaşılmasıyla GKD'nin osteoartrite gidişe etkisi daha iyi anlaşılmağa başlanmıştır.^[2] Gelişimsel kalça displazisinde femur başının örtümünün az olması nedeniyle eklem yüzeyine binen basınç artmasına bağlı osteoartrite hızlı gidiş olabileceğini düşündüren hipotezler mevcuttur. Gelişimsel kalça displazisinden kaynaklanan yetersiz kapsama veya uyumsuzluk, asetabulumun ideal bir pozisyona yeniden yönlendirilmesiyle düzeltilebilir.^[3]

Bernese periasetabular osteotomisi (PAO), Ganz tarafından 1980'lerde iskelet olarak olgun asetabular displazi olan uyumlu kalçalarda, asetabulumu yeniden yönlendirmek için uygulanan yeni bir cerrahi teknik olarak tanıtıldı.^[4] Ganz osteotomisi, ileri cerrahi tecrübe gerektirmenin yanı sıra osteotomi sonrası düzeltme miktarının ve yönünün hastaya spesifik olması cerrahiyi zorlaştıran diğer önemli bir faktördür.^[5]

Hastanın ameliyat öncesi yürüyüşünün, bacak uzunluğunun ve eklem hareket açıklığının dikkatli değerlendirilmesi önemlidir. Hastalara ameliyat öncesi standart ön-arka pelvis grafisine ek olarak *false profile* grafi ve eklem uyumunu anlayabilmek için abduksiyon ve iç rotasyon grafilerinin de çekilmesi gerekmektedir.^[5]

Periasetabular osteotomisi için klasik endikasyon, küresel olarak uyumlu ancak displazik kalçası olan iskelet gelişimi olgun, semptomatik hastadır. Lateral merkez kenar (CE) açısı 20°'nin altında ve asetabular çatı açısı 15°'den fazla olan kalçalarda düzeltme yapılmadığı takdirde erken dönemde osteoartrit riski mevcuttur.^[6]

Hangi durumlarda yapılması gerektiğini bilmek kadar kontrendikasyonları da bilmek gerekmektedir. Hasta yaşı 10 yaş ve altındaysa veya triradyat kırıkdağı açıksa, ileri osteoartriti varsa femur başı ve asetabulum arasında düzeltilemeyecek uyumsuzluk mevcutsa kalça hareketleri ileri ölçüde azalmışsa ve önceki cerrahilerden dolayı

asetabulum kanlanması ileri derecede bozulduğu düşünülmüyorsa Ganz osteotomisi kontrendikedir.

Standart teknikte rektusun iki başı da origosundan kaldırılmaktadır. Bu sayede anterior eklem içi girişimler daha kolay yapılabilir. Ancak cerrahi komplikasyonları azaltmak için yıllar içinde farklı modifikasyonlar denendi.^[7,8] Rektus koruyucu cerrahiyle asetabulum reoryantasyonu bozulmadan daha az kanama, daha kısa yatış, erken dönemde daha az ağrı ve daha iyi klinik sonuçlar elde edilmiştir.^[9]

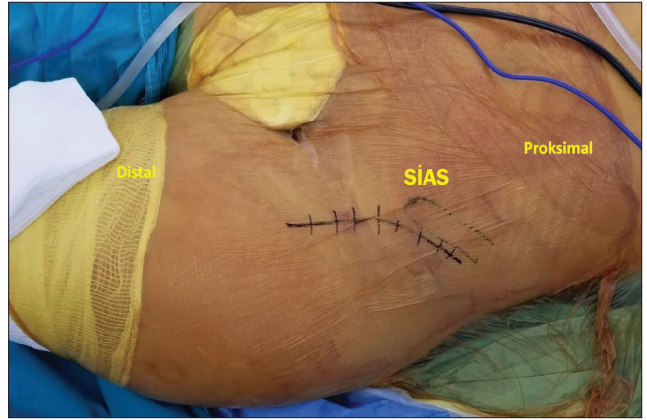
Diğer cerrahilerde olduğu gibi Ganz osteotomisi sonrası birçok komplikasyon görülebilir. Ganz osteotomisi sonrası lateral femoral kutanöz sinir (LFCN), femoral ve siyatik (peroneal) sinir olmak üzere üç farklı sinir yaralanması görülebilir. Lateral femoral kutanöz sinir %6,14, siyatik %1,18 ve femoral sinir %0,32 ihtimalle yaralanabilir.^[10] Sinir yaralanmasından sonraki ikinci en sık komplikasyon %2,7 sıklıkla heterotopik ossifikasyondur. Superior pubik ramus, iliyak ve iskiyal osteotomi hatlarında kaynamama görülebilir.^[10] Kan kaybı ve damar yaralanması oranı %0,2 olarak bildirilmiştir. Damar yaralanması daha çok arteriyel tromboz şeklinde ve ilioingual yaklaşımda sık görülmüştür.^[10] Bildirilen derin ven trombozu (DVT) insidansı %0,29 iken, pulmoner emboli insidansı %0,2'dir. Hastaların %0,66'sında ameliyat sırasında asetabular kırık ve posterior kolon kırıkları gibi kırıklar bildirilmiştir. Hastaların %0,15'inde asetabulum ve femur başında olmak üzere osteonekroz görülmüştür.^[10]

Ortalama 53 ay takipli 4.070 hastadan oluşan bir çalışmada %82 oranında iyi fonksiyonel ve radyolojik sonuç elde edildiği bildirilmiştir.^[10] Rektus koruyucu ve standart cerrahi teknikle yapılan 21 hastanın karşılaştırıldığı bir çalışmada ilk altı ayda rektus korunan grupta fleksiyon gücünün daha iyi olduğu saptanmıştır. Birinci yılda ise hem fleksiyon gücü hem de kalça skorlarında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır.^[11] En az bir yıllık takibi olan 64 hastalı başka bir çalışmada da Harris kalça skorları, kan kaybı, hematokrit değişimi ve cerrahi süreler arasında anlamlı fark saptanmamıştır.^[12] Peters ve ark.'nın yaptığı 75 hastalık bir çalışmada rektus korunan hastalarda ağrı skorlarının, hastane kalış sürelerinin, kanama miktarlarının ve cerrahi sürenin daha az olduğu belirtilmiştir.^[9] Literatürde fikir birliği olmasa da bizim klinik tecrübemiz rektus koruyucu grupta erken dönemde rehabilitasyonun daha kolay ve başarılı olduğu yönündedir.

CERRAHİ TEKNİK

Adım 1: Cilt insizyonu

Klasik olarak hasta sırtüstü pozisyona alındıktan ve anterior superior iliyak spina (ASİS) işaretlendikten sonra, modifiye Smith-Petersen yaklaşımı kullanılarak iliyak krestin ön üçte birinden ASİS'e ve ASİS'ten uyluğun anterolateral yüzüne C şeklinde bir kesi yapılır. Ancak



Şekil 1. Sol kalça eklemde cilt insizyonunun kalemle çizilmesi.

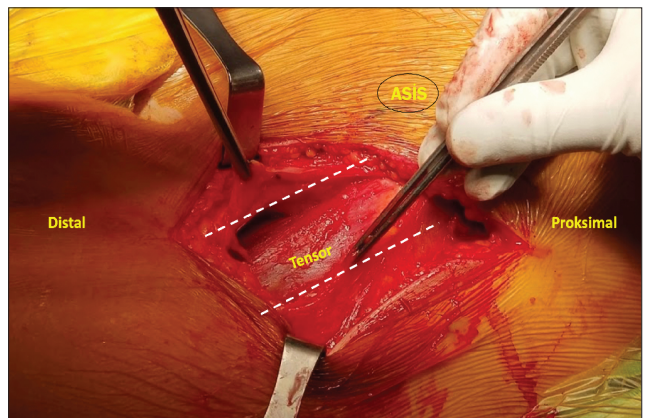
gelişen teknikle birlikte insizyon boyutu küçüldü. Bizim tekniğimizde ASİS 2 cm proksimalinden başlayıp LFCN korumak için Smith-Petersen intervalinin 1-1,5 cm lateralinden ilerleyen yaklaşık 10 cm'lik bir insizyon kullanıyoruz (Şekil 1). İnsizyon hastanın kilosuna göre distale ve proksimale genişletilebilir. İnsizyonun ASİS üzerinden geçmemesi pantolon ve kemer kullanımında rahatsızlık oluşturmaması açısından önemlidir. Bikini insizyonla daha kozmetik sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir.

Adım 2: İnguinal ligamanı osteotomi yapmadan ASİS üzerinden kaldırılması.

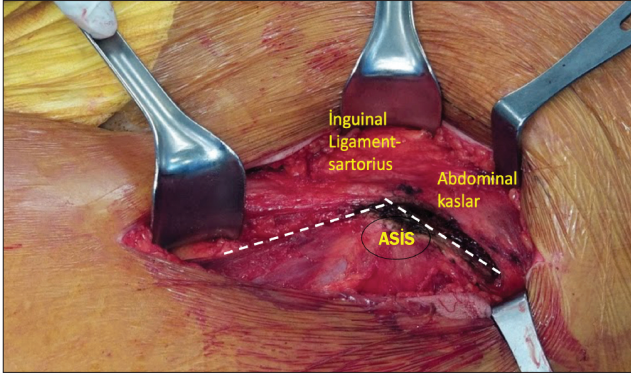
Biz bu aşamada orijinal teknikte tanımlanan ASİS osteotomisini kullanmıyoruz. İnguinal ligament ve sartoriusun ASİS yapışma yerini koter ile flep hâlinde kaldırıyoruz. Yaklaşımın distalinde lateral femoral kutanöz sinirin hasarını önlemek için fasyayı daha lateralinden kaldırıyoruz. Tensör fasya lata ile sartorius üzerindeki fasya LFCN korunarak kaldırılır (Şekil 2). Proksimalde ASİS'in üzeri medial yumuşak dokular flep olarak korunarak proksimale doğru yaklaşık 3 cm kaldırılır (Şekil 3).

Adım 3: İliyak kemiğin iç yüzeyini açığa çıkarılması.

Oblik abdominal kaslar kaldırılarak iliyak fossanın iç kısmını açığa çıkarın ve ardından abdominal ve iliopsoas



Şekil 2. Tensör fasya lata Smith-Petersen intervalinin 1,5 cm lateralinden açılır. Amaç lateral femoral kutanöz siniri korumaktır.



Şekil 3. Sartorius ve inguinal ligamentin ASİS'ten koterle kaldırılması. kasının flebini mediale ekarte edin. Bu flebi medialize tutabilmek için künt uçlu retraktör kullanabilirsiniz.

İliyak kanat osteotomisi sırasında lateraldeki yumuşak dokulara zarar vermemek için koruyucu retraktör koyacak kadar lateral yüzey açığa çıkarılır ve künt uçlu retraktör yerleştirilir (Şekil 4).

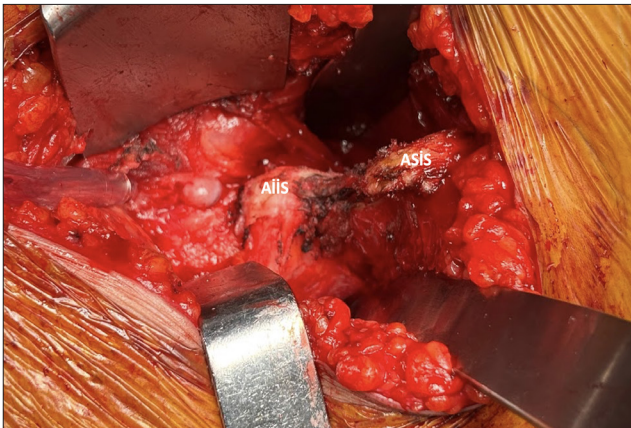
Adım 4: Diz altına yaklaşık 60° fleksiyon olacak şekilde yükseklik yerleştirilmesi.

Medial flebi rahatlatmak ve daha derin dokulara rahat ulaşabilmek adına diz altında yaklaşık 60° fleksiyonda olacak şekilde yükseklik yerleştirin (Şekil 5).

Adım 5: Rektus femoris yapışma yerini koruyarak derin dokulara ulaşılması.

İliyumun iç kısmından ASİS'ten rektus femorisin yapıştığı anterior inferior iliyak spinaya (AİİS) kadar subperiostal sıyrın. Sartorius ve iliakus kasları mediale ve tensör fasya lata laterale ekarte ederek rektus femoris kasını açığa çıkarın.

Klasik yaklaşımın aksine, rektusun her iki tendonunun tam diseksiyonuyla rektusun AİİS üzerindeki yapışma yerini sağlam bırakın. Rektus ve iliakus kasları arasındaki aralığı, bu kasları sırasıyla lateral ve medial taraflara çekin (Şekil 6).

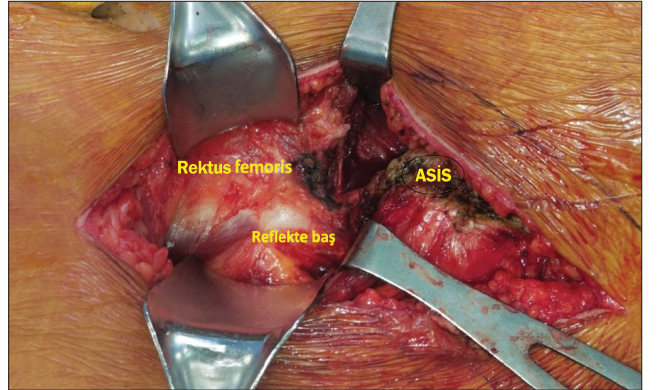


Şekil 4. Anterior superior iliyak spina medialindeki abdominal kasların kaldırılarak iliyak kanat medialinin ortaya konulması. Anterior superior iliyak spina lateralindeki abdöktör kaslar korunmalıdır.

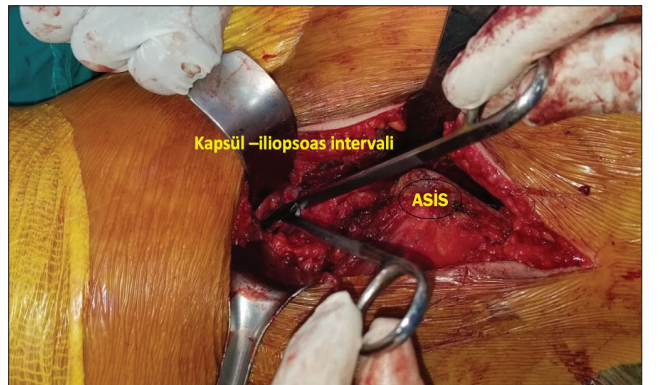


Şekil 5. Yaklaşımda medial iliopsoas, damar ve sinir yapılarını gevşetmek için diz altına yükseklik konulur.

İliokapsülaris kasını kapsül üzerinden sıyırıdktan sonra femur boynu medialine ulaşın. Psoas tendonu ile kapsül arasındaki boşluğu iskiyuma doğru künt bir şekilde açmaya çalışın. İnfrakotiloid damar pleksusundan kanamayı önlemek için hafif medial yönde kapalı makasla başlayın. Ardından künt uçlu makası alanı genişletebilmek için hafif açarak osteotomun gireceği kadar genişletin (Şekil 7).



Şekil 6. Tensör fasya lata ve sartorius kaslar arası intervalinden rektus femorise ulaşılır.



Şekil 7. Künt bir makas ile iliokapsülaris, iliopsoas ve kapsül aralığından iskiyuma doğru osteotomun gireceği aralığın açılması.

Oluşturulan boşluğun kapsül ve obtüratör eksternus kası arasındaki iskiyuma kapsülle arasına yumuşak doku kalmayacak şekilde oluşturulduğundan emin olun. Bu sayede obtüratör eksternusun alt sınırı boyunca ve ona paralel olarak uzanan medial femoral sirkumfleks arterin asendan dalı korunmuş olur. Bu damar femoral baş perfüzyonunu sağlayan ana damardır. Kapalı makasın ucuyla medial, lateral iskiyal sınırları ve asetabulumun alt kenarını palpe edin.

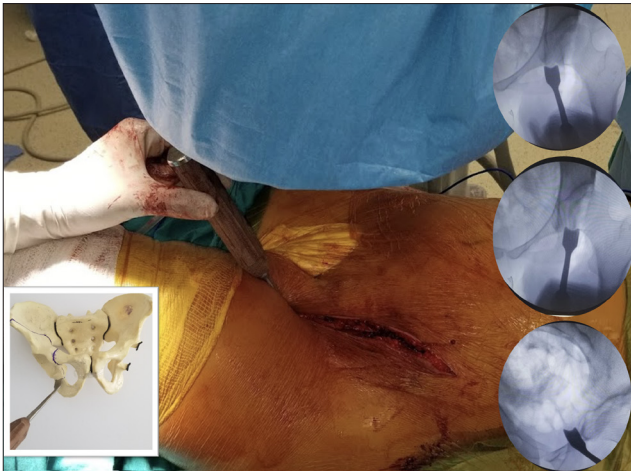
Adım 6: İskiyumu belirleyip iskiyal osteotominin yapılması.

Makas yerine eğimli ve yarıklı osteotom [30° eğimli ve 15 milimetre (mm) genişliğinde] ile iskiyumun sınırları belirlendikten sonra, iskiyum ortasına osteotom yerleştirilir ve osteotomi yapılır. Bu aşama skopiyle teyit edilebilir. İskiyum ortasından osteotomi yapıldıktan sonra iskiyumun medial ve lateralinden de osteotomi yapılarak genişletilir. İskiyum osteotomisi tam kat değildir ve posterior kolon devamlılığı korunmalıdır. Lateral korteks osteotomisi sırasında siyatik siniri korumak için kalça tam ekstansiyonda ve 20-30° kadar abduksiyonda konumlandırılır. Osteotomi derinliğini belirlemek için skopi kullanılabilir (Şekil 8).

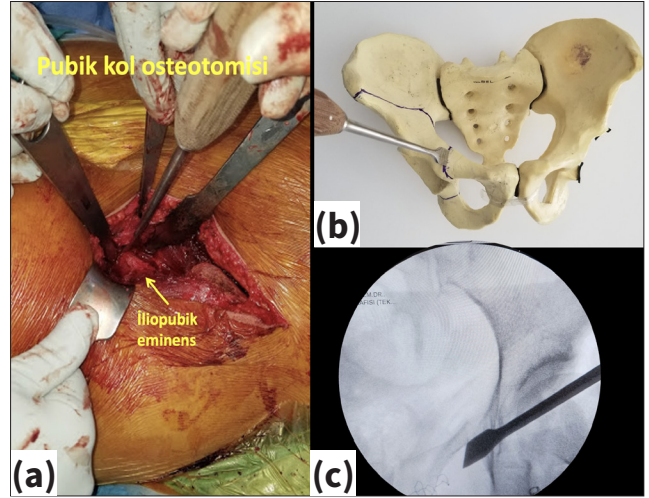
Adım 7: Obtüratör nörovasküler paketi korurken superior pubik ramus osteotomisinin yapılması.

Pubis ramusu açığa çıkarıldıktan sonra obtüratör nörovasküler demet iki adet künt Hohmann retraktörüyle korunarak osteotomi gerçekleştirilir.

Sivri uçlu bir Hohmann retraktörünü iliopektineal emineyanın 1-2 cm kadar medialine yerleştirin. Eminensiyanın hemen medialinden periostu sıyrarak osteotominin yapılacağı yeri açığa çıkarın. Osteotomi hattının altına obtüratör nörovasküler demeti korumak için künt uçlu retraktörü subperiosteal yerleştirin. Ardından anterolateralden posteromediale yönelimli 45°'lik açı ile osteotomiyi gerçekleştirin. Osteotominin tam olduğundan emin



Şekil 8. İskiyal osteotomi.



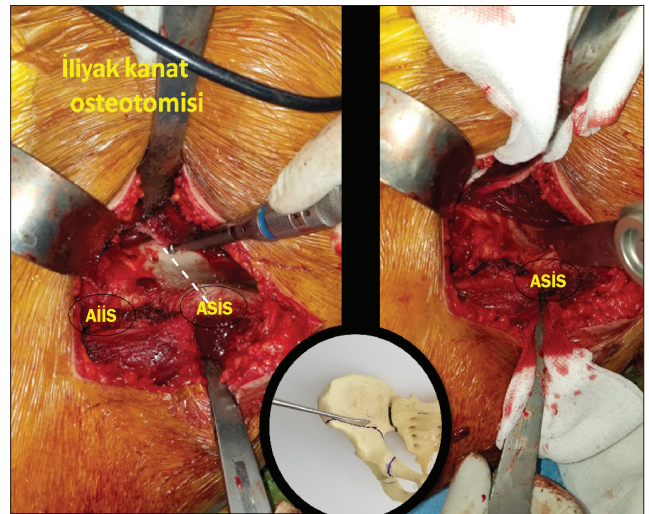
Şekil 9.a-c. İliopubik eminensin ortaya konulması (a), iliopubik eminensin 1-2 cm medialine osteotomun yerleştirilmesi (b), pubik kol osteotomisinin tamamlandığının skopide kontrolü (c).

olun. Osteotomi hattı yüzeyinin geniş olması, kaynama ihtimalini arttırabileceği akılda tutulmalıdır (Şekil 9).

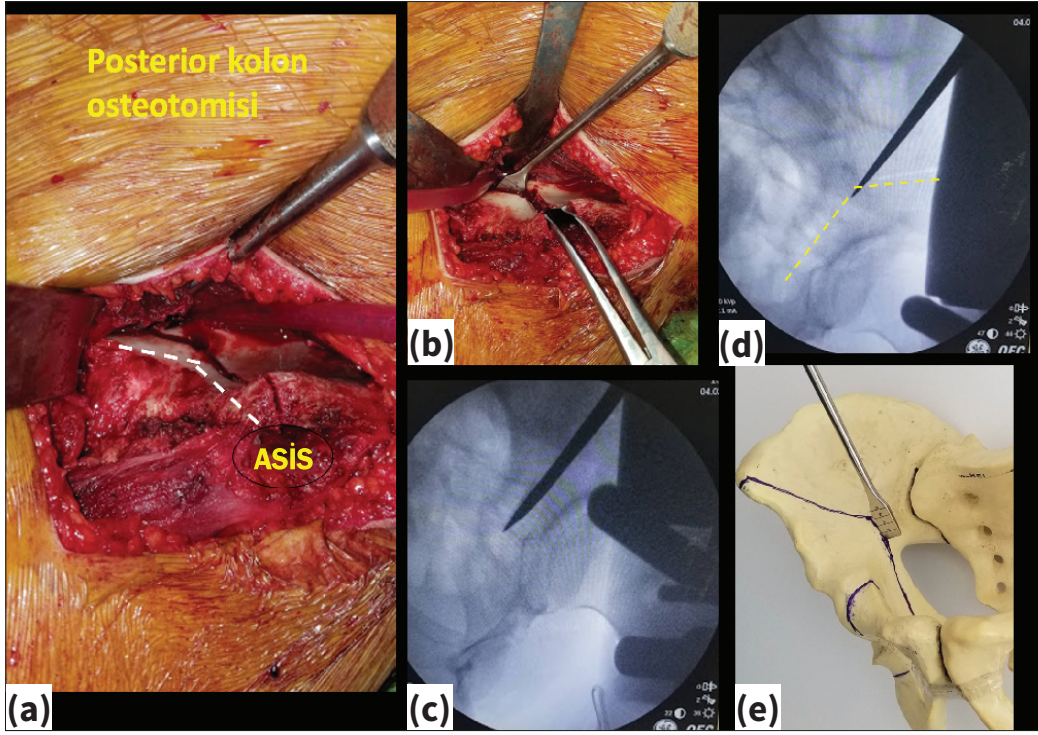
Adım 8: Supraasetabular kemiği açığa çıkarılması ve iliak osteotomisinin yapılması.

İliumun lateral yüzeyinde bir hat oluşturulduktan ve abduktör kaslarını korumak için retraktör yerleştirildikten sonra supraasetabular iliak osteotomisi yapılır.

Kuadrilateral yüzey dâhil olmak üzere iliumun iç yüzeyini subperiosteal açığa çıkarın. Büyük siyatik çentik, künt uçlu retraktör yerleştirilecek kadar açığa çıkarılır. Anterior inferior iliak spinanın hemen distalinden iliumun iç yüzeyinde pelvik birimin 15 mm lateraline yapacağınız posterior kolon osteotomisi için dönüş noktasına uzanan hattı belirleyin. Ardından kesici testereyle supraasetabular osteotomiyi gerçekleştirin (Şekil 10).



Şekil 10. İliak osteotomi.



Şekil 11.a-e. Supraasetabular osteotomiden retroasetabular osteotomiye dönüş noktası (a), retroasetabular osteotominin lateralinin tamamlanması (b), iliyak oblik skopi görüntüsünde retroasetabular posterior kolon osteotomisinin gösterilmesi (c), retroasetabular osteotomiye dönüş noktasının uygunluğunun skopide değerlendirilmesi (d), retroasetabular osteotominin maket üzerinde gösterilmesi (e).

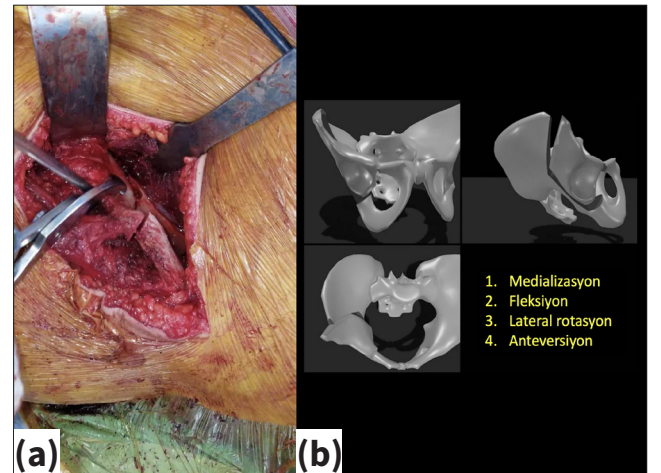
Adım 9: Eklem penetrasyonundan ve posterior kolonunun bütünlüğünü koruyarak retroasetabular osteotominin yapılması.

Supraasetabular osteotomiyi sonlandırdığımız dönüş noktasından 10-15 mm'lik düz osteotomla posterior kolon aksına uygun açıda iç yüzeyin osteotomisi yapılır. Emin olmak adına bu aşamada floroskopi yardımı alınmalıdır. Ardından kolon bütünlüğü korunarak mevcut osteotomi lateral olarak tamamlanır. Bu aşamada posterior kolon bütünlüğünü korumak için osteotomi sırasında yeterli dikkatin gösterilmesi önemlidir (Şekil 11). Supraasetabular osteotomide 20 mm'lik düz bir osteotom kullanın ve her iki osteotominin de lateral olarak tamamlanacağından emin olun. Lateral osteotomi sırasında siyatik siniri korumak için ekstremité abdüksiyona alınmalıdır.

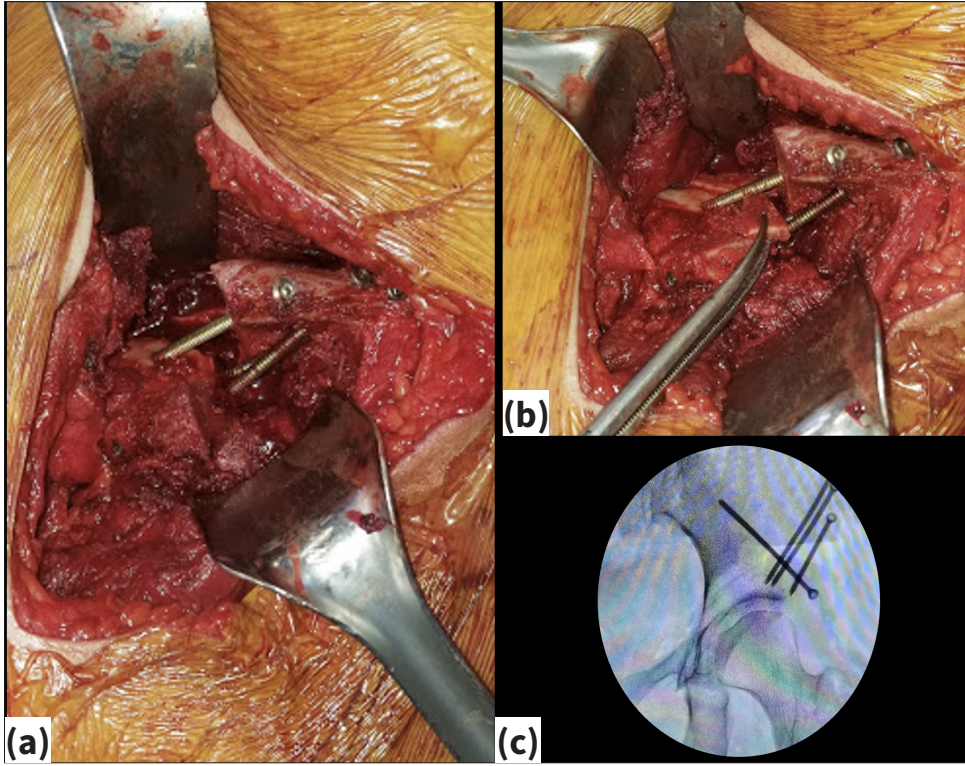
Adım 10: Schanz vidası ve lamina ayırıcının eş zamanlı kaldırma hareketleriyle asetabular parçayı yeniden konumlandırılması.

Üç nokta iki mm'lik matkap ucuyla delindikten sonra AİS proksimalinde supraasetabular bölgeye 5 mm'lik bir Schanz vidası yerleştirin. Schanz vidasından minimal hareketle osteotomi hatlarının tamamlanıp tamamlanmadığı teyit edilir. Eğer yeterince hareketli değilse osteotomi hatları tekrar teyit edilir.

Mevcut displazi giderilecek şekilde uygun asetabulum reoryantasyonu sonrası Kirschner teli ile geçici fiksasyon yapılır (Şekil 12). Ardından özellikle fleksiyon ve iç rotasyonda sıkışma olup olmadığı kontrol edilir. Kalçanın 90-100° fleksiyona gelebilmesi önemlidir. Floroskopi ile antero-posterior, iliyak oblik graflerini çekin. Düzeltme optimum değilse geçici fiksasyon bozulup uygun konum-



Şekil 12.a,b. Asetabular fragmanın Schanz vidası ve kemik klemp ile reoryantasyonu (a), Ganz osteotomisinin klasik reoryantasyon manevraları (b).



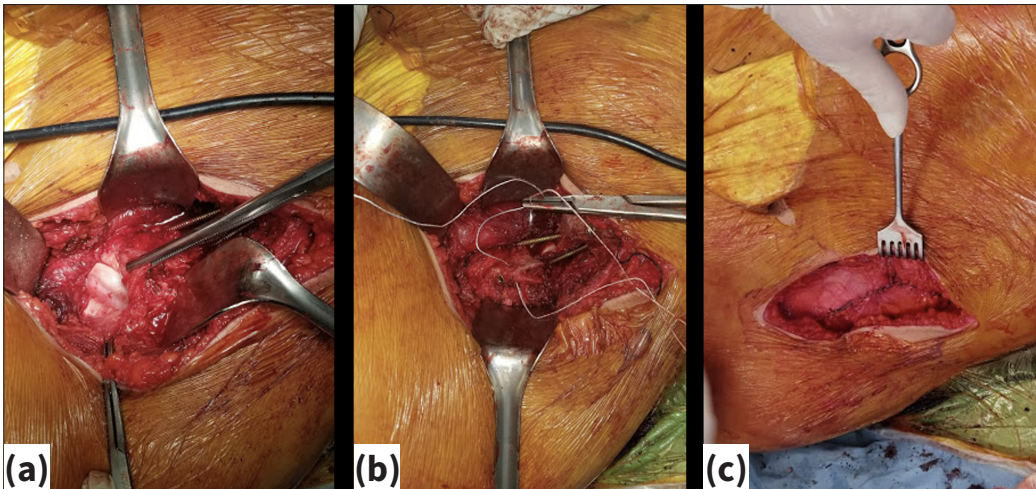
Şekil 13.a-c. Asetabular fragmanın vida ile fiksasyonu (a), AİİS üzerindeki kemik çıkıntısının eksizyonu (b), Asetabular fragmanın fiksasyonunun skopi ile kontrolü (c).

landırma yapılır. Ardından AİİS superiorunda kalan kemik uç (*spike*) kesici motor yardımıyla kesilir. Fiksasyon sonrası iliyak kanat ve birim arasındaki osteotomi hattına yerleştirilir (Şekil 13).

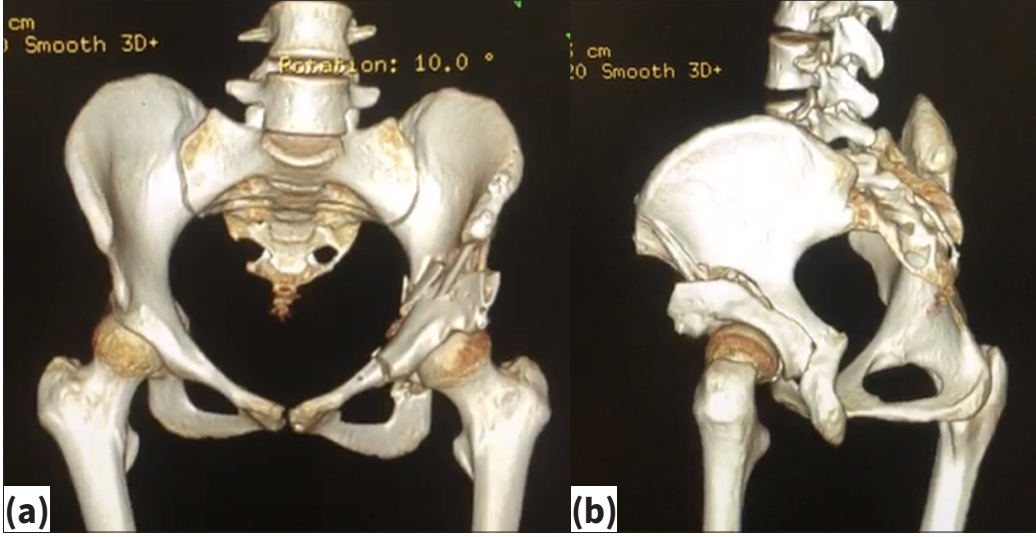
Klasik tekniğin konfigürasyonunda fiksasyon için üç vida kullanılır. Biz tekniğimizde antegrad gönderilen üç vidaya ek olarak, distal parçadan iliyak kanada retrograde yönelimli dördüncü vidayı da ilave etmekteyiz (Şekil 14).

Ardından ASİS üzerinden kaldırılan yumuşak doku flebi kemik tüneller oluşturularak yerine dikilir.

Rektus koruyucu cerrahide klasik yöntemle göre femoral sinirin gerginliğe bağlı yaralanma riski daha yüksektir. Sinir yaralanması için kritik olan zaman, kalçanın siyatik siniri gevşetmek için ekstansiyona alındığı ve rektus kasının laterale çekilip ilk iskiyal osteotominin yapıldığı aşamadır.



Şekil 14.a-c. Kapsülün açılarak eklem içi işlemlerin tamamlanması (a), sartorius ve inguinal ligamentin ASİS'e ipele fiksasyonu (b), fasyanın kapatılması (c).



Şekil 15.a,b. Ganz osteotomisi yapılmış hastanın ameliyat sonrası ön-arka üç boyutlu pelvis bilgisayarlı tomografi görüntüsü (a), posterior kolon bütünlüğünün korunduğu görülmektedir (b).

Rektus koruyucu tekniğin diğer zor yanı, eklem içi girişim planlanan durumlarda ortaya çıkmaktadır. Eklem içi girişimi zorlaştırdığı durumlarda kısmi olarak gevşetme yapılabilir. Eklem içi girişimleri asetabular reoryantasyon ve fiskasyon öncesinde yapmak daha kolaydır. Rektus femoris kapsülden sıyrılarak mobilize edilir ve laterale ekarte edilir. Kapsülotomi yapılarak gerekli labrum tamiri, cam ve *pincer* eksizyonu, sinovektomi, eklem faresi çıkarılması gibi eklem içi işlemler yapıldıktan sonra gerekli ise kapsül plike edilerek kapatılır (Şekil 15).

Sonuç olarak Ganz osteotomisi ilk tanımlandığından bugüne çeşitli modifikasyonlar geçirmiştir. Rektusun korunması prensibi fonksiyonların erken kazanılması, daha az ağrı ve kanama gibi nedenlere dayanmaktadır. Ancak teknik olarak standart tekniğe göre zorlukları ve özellikle femoral sinirin gerilip hasarlanması gibi komplikasyonları olduğu akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Luo D, Zhang H, Zhang W. Comparison of three approaches of Bernese periacetabular osteotomy. *Ther Clin Risk Manag* 2016;12:67-72. [Crossref](#)
2. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: An integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(2):264-72. [Crossref](#)
3. Leunig M, Siebenrock KA, Ganz R. Rationale of periacetabular osteotomy and background work. *Instr Course Lect* 2001;50:229-38.
4. Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(232):26-36. [Crossref](#)
5. Kamath AF. Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia: Surgical technique and indications. *World J Orthop* 2016;7(5):280-6. [Crossref](#)
6. Murphy SB, Ganz R, Müller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):985-9. [Crossref](#)
7. Bernstein P, Thielemann F, Günther KP. A modification of periacetabular osteotomy using a two-incision approach. *Open Orthop J* 2007;1:13-8. [Crossref](#)
8. Søballe K, Troelsen A. Approaches and perioperative management in periacetabular osteotomy surgery: The minimally invasive transsartorial approach. *Instr Course Lect* 2013;62:297-303.
9. Peters CL, Erickson JA, Anderson MB, Anderson LA. Preservation of the rectus femoris origin during periacetabular osteotomy does not compromise acetabular reorientation. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(2):608-14. [Crossref](#)
10. Ali M, Malviya A. Complications and outcome after periacetabular osteotomy-influence of surgical approach. *Hip Int* 2020;30(1):4-15. [Crossref](#)
11. Podeszwa DA, Tulchin-Francis K, De La Rocha A, Collins D, Sucato DJ. Rectus-sparing approach to the periacetabular osteotomy in adolescents preserves hip flexion strength. *J Child Orthop* 2020;14(3):208-12. [Crossref](#)
12. Novais EN, Kim YJ, Carry PM, Millis MB. The Bernese periacetabular osteotomy: Is transection of the rectus femoris tendon essential? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(10):3142-9. [Crossref](#)