



Periasetabuler osteotomilerde medial girişimle uygulanan iskiyal ve pubik osteotomiler: Anatomik bir çalışma

Fuat BİLGİLİ¹, ilke Ali GÜRSES², Ufuk ÖZKAYA¹, Özcan GAYRETLİ²,
Atilla Sancar PARMAKSIZOĞLU¹, Ayşin ÇETİNER KALE²

¹Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul;

²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı Bernese periasetabuler osteotomisindeki iskiyum ve pubis osteotomilerinin anatomik referans noktalarının saptanması, bu noktaların çevre nörovasküler yapılara mesafelerinin ölçülmesi ve bu osteotomilerin medial girişimle görerek yapılp yapılamayacağını belirlenmesiydi.

Çalışma planı: Çalışmada formaldehit ile tespit edilmiş 10 adet kadavranın 20 hemipelvisi kullanıldı. Kalçaya, medial cerrahi yaklaşımla adduktör longus ve pektineus kasları arasından girilerek obturator arter ve sinir görülerek korundu. Subperiostal olarak ortaya koyulan üst pubik ramusta anterior obturator tüberkülün ön sınırı ve obturator sulkusun tepe noktasının obturator krestteki izdüşümü pubik kemik osteotomisi hattındaki iki nokta olarak belirlendi. İskiya kemikte posterior obturator tüberkülün alt sınırı ile iskiyadik spinanın tepe noktasını birleştiren çizgi osteotomi hattı olarak tanımlandı. İskiya osteotomisinin pudental nörovasküler yapılara olan mesafesini ölçmek amacıyla posterior diseksiyon yapıldı. Tüm ölçümler dijital kompas kullanılarak gerçekleştirildi.

Bulgular: Obturator sulkusun obturator sinire uzaklığı ortalama 15.3 (dağılım: 8.1-30.5) mm olarak bulundu. Anterior obturator tüberkülün obturator sinire uzaklığı ortalama 19.5 (dağılım: 27.1-49.5) mm, obturator artere ise 38.5 mm (dağılım: 29.4-51.1) mm idi. İskiya osteotomisinin pudental nörovasküler yapılara uzaklığı ise ortalama 13.6 (dağılım: 11.2-17.6) mm bulundu.

Çıkarımlar: Pubis osteotomi hattını oluşturan anterior obturator tüberkül ve obturator krest ile posterior obturator tüberkülün alt sınırına (iskiya osteotomisinin başlangıç noktası) Bernese periasetabuler osteotomisinde mediallyden yapılan girişimle görerek, güvenli bir şekilde ulaşılabilir.

Anahtar sözcükler: İskiya osteotomisi; medial yaklaşım; periasetabuler osteotomi; pubis osteotomisi.

İlium, iskiyum ve pubiste yapılan bir dizi osteotomi içeren Bernese periasetabuler osteotomisi, ergenlerde ve genç erişkinlerde kalça displazisi tedavisinde kullanılan rekonstrüktif bir girişimdir.^[1,2] İskiya osteotomisi floroskopi altında körlemesine yapılırken, pubis osteotomisi ise iliopektineal eminensin hemen medialinden, çevre nörovasküler yapıları görmeden komplet olarak yapılır.

Bu nedenle, öğrenme eğrisinin başında majör kan kaybı, nörovasküler yaralanma, eklem içi kırık gibi komplikasyonlarla karşılaşılabilir.^[3-9] Pubis osteotomisi sırasında obturator arter yaralanmasını bildiren az sayıda çalışma olmasına rağmen bu osteotomi sırasında obturator arter ve sinir risk altındadır.^[10,11] Benzer şekilde, iskiya osteotomisinde de önde obturator arter, arkada ise pu-

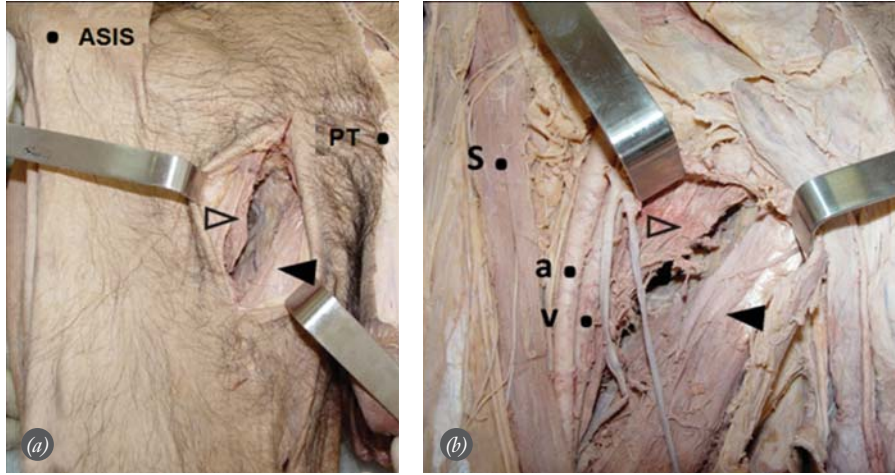
Yazışma adresi: Dr. Fuat Bilgili, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 34093, Çapa, Fatih, İstanbul.
Tel: 0212 - 414 20 00 / 32493 e-posta: doktorfb2001@yahoo.com

Başvuru tarihi: 27.08.2012 **Kabul tarihi:** 26.02.2013

©2013 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi:10.3944/AOTT.2013.3026
Karekod (Quick Response Code):





Şekil 1. Sağ femoral ön bölgenin önden görünümü. **(a)** Cerrahi yaklaşım (SIAS: Anterior superior iliak spina) ve **(b)** açık diseksiyon. (a: Femoral arter; PT: Pubik tüberkül; S: Sartorius kası; v: Femoral ven; içi boş ok başı: Pektineus kası; siyah ok başı: Adduktor longus kası). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

dendal damar-sinir paketi ve siyatik sinir risk altındadır. Risk altında olan nörovasküler yapıların osteotomi hattına göre yerleşimlerinin daha iyi bilinmesi için çeşitli anatomik çalışmalar yapılmıştır.^[10-14] Osteotomi başlangıç ve bitiş noktalarının anatomik belirteçlerinin saptanması ve risk altındaki nörovasküler yapılara mesafelerinin bilinmesi güvenli girişim açısından faydalı olacaktır.

Bu çalışmadaki amacımız, periasetabuler osteotomideki pubis osteotomilerinin başlangıç ve bitiş noktalarının anatomik belirteçlerinin araştırılması, bu noktaların çevre nörovasküler yapılara mesafelerinin ölçülmesi ve medial girişimle bu osteotomilerin güvenli şekilde yapılıp yapılamayacağını gösterilmesiydi.

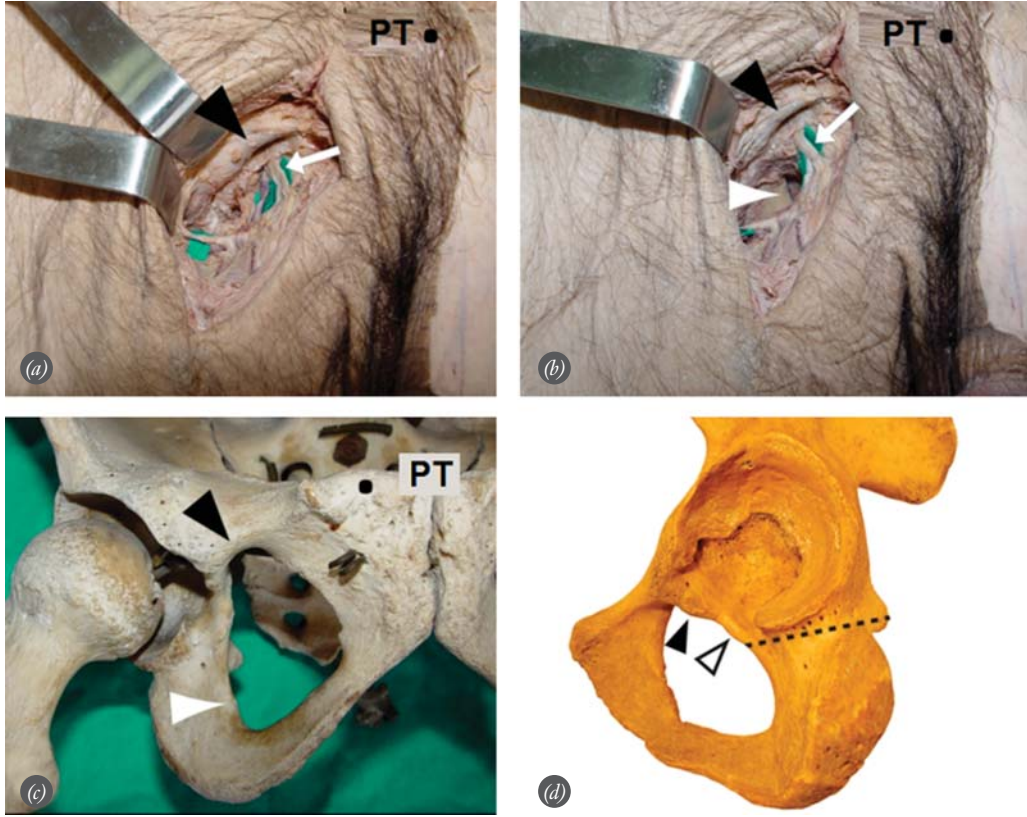
Gereç ve yöntem

Çalışmada, formaldehit ile tespit edilmiş 10 (2 kadın, 8 erkek) kadavranın 20 hemipelvisi kullanıldı. Pelvisler,

supin pozisyonunda masaya tespit edildi. Adduktor longus ve pektineus kasları arasından yapılan medial insizyonla cilt açıldı (Şekil 1). Cilt altı plan diseke edildi ve derin fasyaya ulaşıldı. Derin fasya açıldıktan sonra adduktor longus kası mediale doğru; pektineus kası ise laterale doğru retrakte edildi (Şekil 2). Pektineus kasının laterale ekarte edilmesiyle, kasın ön yüzünde uzanan femoral damar-sinir paketi de korunmuş oldu. Obturator eksternus kası pubik kol üzerine yapışma bölgesinden kaldırıldı ve üst pubik ramus subperiostal olarak ortaya koyuldu (Şekil 3). Üst pubik ramusta iki nokta tanımlandı; ilk nokta anterior obturator tüberkülün ön sınırı olarak kabul edildi, ikinci nokta ise obturator sulkusun tepe noktasının obturator krestteki izdüşümü olarak tanımlandı. Bu iki noktayı birleştiren çizgi osteotomi hattı olarak tanımlandı. Osteotominin başlangıç noktası kadavra üzerinde osteotom yerleştirilerek direkt grafide görüldü (Şekil 4).



Şekil 2. Sağ femoral ön bölgenin önden görünümü. **(a)** Cerrahi yaklaşım (PT: Pubik tüberkül), **(b)** açık diseksiyon; pektineus kasının ekarte edilmesiyle femoral damarlar korunmakta (a: Femoral arter; S: Sartorius kası; V: Femoral ven; beyaz ok başı: Ekarte edilmiş pektineus kası; beyaz oklar: Üst pubik ramus; siyah ok başı: Ekarte edilmiş adduktor longus kası). **(c)** Kalça kemiği üzerindeki belirteçler ve pubik osteotomi hattı (içi boş ok başı: Posterior obturator tüberkül; siyah ok başı: Anterior obturator tüberkül; kesik çizgi: Pubik osteotomi hattı; yıldız: Obturator sulkusun tepe noktası). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]



Şekil 3. (a, b) Sağ femoral ön bölgenin derin diseksiyonunda obturator sinir ile obturator eksternus kasının ekarte edilmesiyle ortaya konan iskiyumun önden görünümü ve (c) cerrahi yaklaşımda kalça kemiğinin önden görünümü (PT: pubik tüberkül; beyaz ok: Obturator sinir; beyaz ok başı: İskiyum; siyah ok başı: üst pubik ramus). (d) Kalça kemiği üzerindeki belirteçler ve iskiyal osteotomi hattı (içi boş ok başı: Posterior obturator tüberkül; kesik çizgi: İskiyum osteotomisi hattı; siyah ok başı: Anterior obturator tüberkül). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

Bu iki noktanın obturator arter ve sinir ile femoral vene uzaklığı ölçüldü. Diseksiyon, pubis kolu boyunca kemik üzerinde kalacak şekilde laterale, iskiyum koluna doğru derinleştirildi. İskion ve pubis kolları arasındaki bölgede obturator externus kası subperiostal olarak kaldırılıp anteriora ekarte edildi. Böylece obturator arter ve ven çalışma sahasından uzaklaştırılarak korundu. Asetabulumun hemen altında, iskiyum subperiostal olarak ortaya koyuldu (Şekil 3). İskiyum gövdesinde posterior obturator tüberkülün alt sınırı ile iskiyal spinanın tepe noktasını birleştiren çizgi osteotomi hattı olarak tanımlandı. Medialden planlanan iskiyum osteotomi hattının bitişi noktasını tanımlamak ve bu noktanın en yakın damar-sinir paketine uzaklığını ölçmek amacıyla posterior diseksiyon yapıldı (Şekil 5). İskiyal spinaya en yakın damar-sinir paketinin pudental damar-sinir paketi olduğu görüldü. Büyük ve küçük siyatik çentiğin en derin noktaları tasarımı bir çizgi ile birleştirilerek iskiyal spinanın tabanı tanımlandı. Osteotominin bittiği noktadan pudental damar-sinir paketine olan mesafe ölçüldü (Şekil 5). Ölçümle dijital kompas ile yapıldı.

Bulgular

Pubis osteotomi noktalarından, obturator sulkusun obturator sinire uzaklığı ortalama 15.3 (dağılım: 8.1-30.5) mm, obturator arterine uzaklığı ortalama 19.5 (dağılım: 10.4-32.1) mm ve femoral vene uzaklığı 27.5 (dağılım: 26.8-28.9) mm olarak bulundu. Anterior obturator tüberkülün obturator sinire uzaklığı ortalama 34.3 (dağılım: 27.1-49.5) mm iken, obturator arterine uzaklığı ortalama 38.5 (dağılım: 29.4-51.1) mm, femoral vene ise 8.5 (dağılım: 7.8-9.8) mm idi. İskion osteotomisinin pudental damar-sinir paketine uzaklığı ise ortalama 13.6 (dağılım: 11.2-17.6) mm olarak kaydedildi.

Tartışma

Ergenlerde ve genç erişkinlerde kalça displazisi tedavisinde kullanılan Bernese periasetabuler osteotomisi (PAO) giderek yaygınlaşmaktadır.^[3,15] Diğer osteotomilere göre, asetabulumun daha iyi düzeltilmesini ve stabilitesini sağlamak gibi avantajlarına rağmen, tekniğin, çevre nörovasküler yapıları görmeden floroskopi kontrolün-

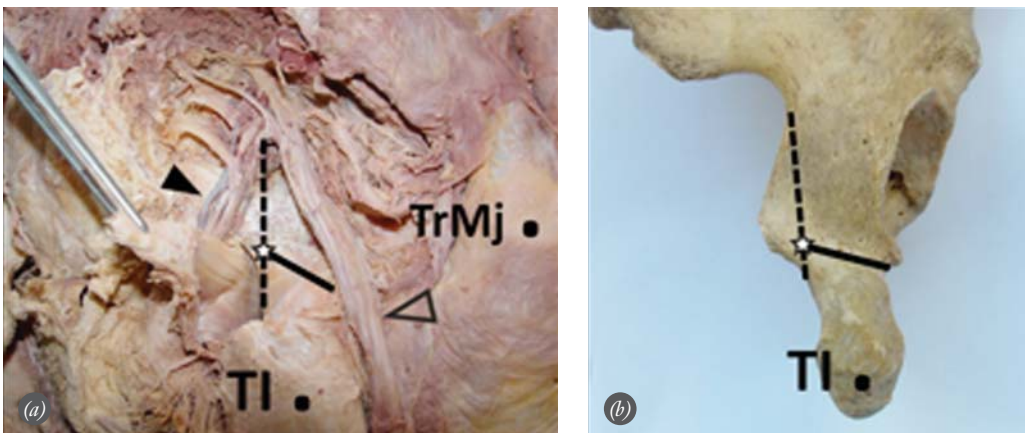


Şekil 4. Sağ kalça radyografisinde (a) pubis ve (b) iskiyum osteotomilerinin önden görünümü.

de gerçekleştirilmesi, nörovasküler yaralanma ve eklem içi kırık gibi komplikasyon risklerini de beraberinde getirmektedir.^[4-6] Çalışmamızda, osteotomi hattı olarak planladığımız iki nokta olan anterior obturator tüberkül ve obturator sulkusun tepe noktasının obturator krestte olan izdüşüm noktasına ve corpus ossis ischii'deki osteotomi noktası olan posterior obturator tüberkülün alt sınırına medialden yapılan girişimle görerek güvenli bir şekilde ulaşılabileceğini gösterdik.

Periasetabuler osteotomi uygulaması sırasında yaralanma riski olan damarsal yapıların asetabulum çevresindeki kemiklerle ilişkisini tanımlamak amacıyla çeşitli anatomik çalışmalar yapılmıştır.^[11,12,14,16,17] Kambe ve ark., anterior inferior iliak spina ile eksternal iliak arter arası ve üst pubik ramusun tabanı ile obturator arter

arası mesafeleri ölçmüşlerdir.^[12] Kinoshita ve ark.^[10] ise iliopektineal eminensin medialinden yaptıkları pubik osteotomi hattının obturator artere olan dik uzaklığının 1.8-3.3 mm, yatay uzaklığının 0.8-2.5 mm aralığında olduğunu göstererek obturator arterin iliopektineal eminense çok yakın olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan, bu çalışmada yaptıklarının aksine, periasetabuler osteotomi sırasında pubis osteotomisini, femur başı medializasyonunu kolaylaştırmak amacıyla, vertikal yerine horizontal planla 40° oblik açıyla yaptıklarını belirtmişlerdir. Bizim de çalışmamızda yaptığımız gibi, pubis osteotomisinin kaudokranial yönde distalden proksimale doğru oblik yapılması, hem popülasyonun yalnızca %30'unda görülen^[18] korona mortisle mesafeli olunmasını sağlayacak, hem de osteotomi hattının uzun



Şekil 5. (a, b) Sağ kalçanın arkadan görünümü. Iskiyum osteotomisi hattının pudental damar-sinir paketi ile ilişkisi. Iskiyal kemiğin daha iyi görülebilmesi için obturator internus kası yapışma noktasından kesilerek bir forseps ile uzaklaştırılmıştır (TI: Iskiyal tuberositas; TrMj: Trokanter majör; düz çizgi: Iskiyum osteotomisi hattı; içi boş ok başı: Siyatik sinir; kesik çizgi: Iskiyadik spinanın tabanı; siyah ok başı: Pudental damar-sinir paketi; yıldız: Osteotomi hattının bitiş noktası). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

olması nedeniyle kaynama kolaylaşacaktır. Literatürde, pubik kaynamamanın %9 oranında olduğu bildirilmektedir.^[3]

Obturator arterin risk altında olabileceği bir diğer osteotomi olan iskiyum osteotomisinin de anterior girişimle güvenli bir şekilde yapılabileceği gösterilmiştir.^[11] Anterior girişimle yapılan iskiyum osteotomisinde önemli noktalardan biri, osteotom ucunun doğru bir şekilde yerleştirdikten sonra kemiğin medialini kesip floroskopi altında posterolateralini kontrollü bir kırıkla ayırmaktır. Floroskopi kullanılmasına rağmen bunu gerçekleştirmek bazen zor olmaktadır.^[14] Bu nedenle, bu çalışmada önce corpus ossis ischii'de palpe edilebilen posterior obturator tüberkülü osteotomi noktası olarak belirledik. Daha sonra, medial girişimle bu noktaya güvenli bir şekilde ulaşabileceğini gösterdik. Yine, posteriordaki pudental damar-sinir paketinin osteotomi bitiş noktasına güvenli uzaklıkta olduğunu ortaya koyduk.

Periasetabuler osteotomi ameliyatının zorlu bir ameliyat olması nedeniyle olası komplikasyonları azaltmak için literatürde çeşitli modifiye girişimler tanımlanmıştır. Genel olarak kullanılan ilioinguinal, modifiye Smith-Peterson ve direkt anterior girişimler eklem içi bölgeye uzanır veya posterior kolon kırığına yol açabilir. Damar yaralanması da sıkça görülebilmektedir. Bu nedenle, osteotomi sahasını direkt görerek yapılan kombine anteroposterior veya endoskopi yardımıyla girişimler tanımlanmıştır.^[2,12,14,16,19,20] Buna paralel olarak, bu çalışmada, eklem içi kırık riskini azaltmak için palpe edilebilir anatomik belirteçler belirledik; bunların çevre nörovasküler yapıları güvenli uzaklıkta olduğunu gördük ve bu noktalara medial girişimle güvenli şekilde ulaşabileceğimizi gösterdik.

Çalışmamız formaldehit ile tespit edilmiş kadvralarda yapıldığı için, uygun pozisyonun verilmesi ve anatomik parçaların ekarte edilmesi kısıtlı olarak sağlanabildi. Ayrıca, kanama nedeniyle, kanama ve ameliyat içi problemlerin oluşturabileceği riskleri değerlendirmemiz mümkün olmadı. Bununla birlikte, kadavra çalışmalarının fizibilite değerlendirmeleri için önemi büyüktür.

Sonuç olarak, periasetabuler osteotomide kullanılan pubis ve iskiyum osteotomileri kadvralarda medial yaklaşımla güvenle uygulanabilmektedir. Bu yaklaşımın klinikte uygulanabilir olduğunu görmek için gerçek hastalar üzerinde yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. 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.
2. Siebenrock KA, Schöll E, Lottenbach M, Ganz R. Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(363):9-20.
3. Trousdale RT, Cabanela ME. Lessons learned after more than 250 periacetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand* 2003;74:119-26.
4. Biedermann R, Donnan L, Gabriel A, Wachter R, Krismer M, Behensky H. Complications and patient satisfaction after periacetabular pelvic osteotomy. *Int Orthop* 2008;32:611-7.
5. Thawrani D, Sucato DJ, Podeszwa DA, DeLaRocha A. Complications associated with the Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia in adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:1707-14.
6. Hussell JG, Mast JW, Mayo KA, Howie DW, Ganz R. A comparison of different surgical approaches for the periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(363):64-72.
7. Peters CL, Erickson JA, Hines JL. Early results of the Bernese periacetabular osteotomy: the learning curve at an academic medical center. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1920-6.
8. Davey JP, Santore RF. Complications of periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(363):33-7.
9. Hussell JG, Rodriguez JA, Ganz R. Technical complications of the Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(363):81-92.
10. Kinoshita K, Naito M, Shiramizu K, Shiramizu K, Kamada S. Prevention of obturator artery injury during pubic osteotomy in periacetabular osteotomy. *Curr Orthop Pract* 2011;22:171-5.
11. Kamada S, Naito M, Shiramizu K, Nakamura Y, Kinoshita K. Is the obturator artery safe when performing ischial osteotomy during periacetabular osteotomy? *Int Orthop* 2011;35:503-6.
12. Kambe T, Naito M, Asayama I, Koga K, Fujisawa M, Yamaguchi T, et al. Vascular anatomy for rotational acetabular osteotomy: cadaveric study. *J Orthop Sci* 2003;8:323-8.
13. de Kleuver M, Kooijman MA, Kauer JM, Kooijman HM, Alferink C. Pelvic osteotomies: anatomic pitfalls at the ischium. A cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117:376-8.
14. Shiramizu K. Curved periacetabular osteotomy for the dysplastic hip: cadaveric and radiological analyses of safe procedures. *J Orthopaed Traumatol* 2003;4:55-60.
15. Crockarell J Jr, Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ. Early experience and results with the periacetabular osteotomy. The Mayo Clinic experience. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(363):45-53.
16. Wall EJ, Kolata R, Roy DR, Mehlman CT, Crawford AH. Endoscopic pelvic osteotomy for the treatment of hip dysplasia. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:150-6.
17. Beck M, Leunig M, Ellis T, Sledge JB, Ganz R. The acetabular blood supply: implications for periacetabular osteotomies. *Surg Radiol Anat* 2003;25:361-7.
18. de Kleuver M, Kooijman MA, Kauer JM, Veth RP. Pelvic osteotomies: anatomic pitfalls at the pubic bone. A cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117:270-2.
19. Inan M, Gokce A, Ustunkan F. Endoscopy-assisted periacetabular osteotomy: a preliminary cadaveric study. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:862-70.
20. Troelsen A, Elmengaard B, Søballe K. Comparison of the minimally invasive and ilioinguinal approaches for periacetabular osteotomy: 263 single-surgeon procedures in well-defined study groups. *Acta Orthop* 2008;79:777-84.