



Hibrid total diz artroplastisinin uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçları

Young Kyun WOO, Jin Wha CHUNG, Hwa Sung LEE

Kore Katolik Üniversitesi, St. Mary's Hastanesi Tıp Fakültesi, Ortopedik Cerrahi Bölümü, Seul, Kore

Amaç: Bu çalışmanın amacı hibrid total diz artroplastisinin (TDA) klinik etkinliğinin ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesidir.

Çalışma planı: Çalışmaya 1999-2002 arasında osteoartrit ve romatoid artrit nedeniyle hibrid TDA ameliyatı yapılan 105 hastanın 169 dizi dahil edilmiştir. Maxim protezi (Biomet Inc., Warsaw, IN, ABD) kullanılmış ve hastalar ortalama 8.6 yıl süresince izlenmiştir. Ayakta ön-arka pozisyonda femorotibial açı ölçülmüş ve "Knee Society" radyolojik değerlendirme sistemi kullanılarak femoral fleksiyon açısı ve tibial açı belirlenmiştir. İzlem sonunda radyolüsen çizgiler saptanmıştır. Klinik olarak eklem hareket açıklığı ve "Knee Society" klinik derecelendirme sistemi skorları değerlendirilmiştir.

Sonuçlar: İzlem sonunda femorotibial açı varus 4.5°'den 6.4°'ye düzelmiştir. Ön-arka radyografide femoral fleksiyon ameliyat sonrasında ve izlem sonunda sırasıyla 96.5° ve 95.7°, tibial açı 89.1° ve 88.7° olarak belirlenmiştir. Yan görüntüde femoral fleksiyon sırasıyla 2.6° ve 2.7°, tibial açı 88.4° ve 87.8° olarak saptanmıştır. Total radyolüsen skoru tüm hastalarda 4 ve 4'ün altında ve ortalama genişlik 1.1 mm bulunmuştur. Fleksiyon kontraktürü 10.0°'den 3.5°'ye düzelmiş, fleksiyon 110.5°'den 130.4°'ye yükselmiştir. Diz skoru ve fonksiyonel skor sırasıyla ameliyat öncesi 47.6 ve 46.8'den, ameliyat sonrası 89.7 ve 88.4'e artmıştır.

Çıkarımlar: Hibrid teknik TDA için uzun dönemde klinik ve radyolojik olarak etkili bir yöntemdir.

Anahtar sözcükler: Hibrid; izlem çalışması; total diz artroplastisi.

Total diz artroplastisinde (TDA) polimetilmetakrilat ile prostetik fiksasyon 1970'lerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve bu eğilim günümüze kadar devam etmiştir. Bununla birlikte çimento ile sabitlenen implantlar zaman içinde gevşemekte, tespitin uzun dönemdeki idamesi sorun oluşturmaktadır.^[1,2] Bu sorunun üstesinden gelmek için önce total kalça artroplastisinde, daha sonra TDA ameliyatlarında kemiklerin süngerleşmiş alanlara doğru büyüme eğilimlerinden yararlanılarak çimentosuz teknik geliştirilmiştir. Bununla birlikte çimento kullanılmayan

TDA olgularında uzun dönemde patella ve tibia çevresinde sıklıkla aseptik gevşeme geliştiği gözlenmiştir. Tibia komponentinde beklenen içeri doğru kemik büyüme yetersiz olmuş, bu da komponentin tespitinde sorun yaratmıştır.^[3-7] Çimentosuz tekniğin bu dezavantajlarını gidermek için hibrid yöntem geliştirilmiş, patella ve tibiaya çimento uygulanırken, femura uygulanmamıştır. Bu teknikte içeri doğru kemik büyümesi daha iyi düzeyde gerçekleşmiş, kısa ve orta dönemde mükemmel sonuçlar bildirilmiştir.^[8-11] Buna karşın, hibrid TDA yönteminde çimentolu

TDA yöntemine göre daha yüksek oranda başarısızlık elde edildiğini bildiren yayınlar da vardır.^[12,13] Burada birkaç yıldır gerçekleştirdiğimiz hibrid TDA ameliyatının radyolojik ve klinik sonuçları sunulmaktadır.

Hastalar ve yöntem

Bu çalışma Ocak 1999-Aralık 2002 tarihleri arasında St. Mary's Hastanesi'nde osteoartrit nedeniyle bir cerrah tarafından hibrid TDA ameliyatı uygulanan 105 hasta (169 diz) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastaların 11'i (16 diz) erkek, 94'ü (153 diz) kadındır. Ortalama yaş 72.6 yıl (dağılım 56-85 yıl), ortalama ağırlık 67.8 kgr (dağılım 56-82 kgr) olarak belirlenmiştir. Ortalama takip süresi 8.6 yıldır (dağılım 6 yıl 6 ay-10 yıl 6 ay). Hiçbir hasta daha önce cerrahi bir işlem geçirmemiştir (Tablo 1).

Tüm hastalarda çapraz bağları koruyan tipteki Maxim protezleri (Biomet Inc, Warsaw, IN, ABD) kullanılmıştır. Tibial komponent için çimento kullanılmış, femoral komponent için kullanılmamıştır. Patella yüzeyi çimento ve üç vidalı polietilen komponent kullanılarak yeniden oluşturulmuştur. Femoral komponent için çimento kullanıp kullanmama kararı kemik kalitesine göre cerraha bırakılmıştır. Kemik kalitesi iyi olmayan veya büyük bir kemik defekti bulunan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Küçük (<5 mm) kemik defektleri veya Anderson Ortopedik Araştırma Enstitüsü sınıflandırmasına^[14] göre tip I defektleri olan olgular çalışmaya dahil edilmiş ve çimento veya morselize otojen kemik grefti ile tedavi edilmiştir.^[15] Cerrahin kararına göre ya arka çapraz bağ, ya da yan retinaküler bağ serbestleştirilmiştir. Ameliyat sırasında kanama kontrolü için turnike kullanılmış, sonunda da bir dren yerleştirilmiştir. Ameliyattan sonra ikinci günde sü-

rekli pasif hareket egzersizi başlatılmış, dördüncü günde hastalar tam ağırlık verilerek ayağa kaldırılmıştır.

Tüm hastalar ameliyattan 6 ay sonra değerlendirilmiştir. Ameliyattan önce, sonra ve son takip değerlendirmesinde ayakta ön-arka (anteroposterior, AP) diz radyografisinde femorotibial açı ölçülmüştür. Komponentlerin sabitlenmesi, komponent pozisyonları ve radyolüsen çizgiler "*Knee Society*" radyolojik değerlendirme sistemi ile ölçülerek değerlendirilmiştir.^[16] Ameliyattan sonra ve son takip değerlendirmesinde AP radyografide femoral fleksiyon ve tibial açı, yan grafide fleksiyon açısı ve tibial açı ölçülmüştür. Ayrıca her komponentteki radyolüsen çizgilerin toplam sayısı resim saklama ve iletişim sistemi (*picture archiving communication system*, PACS) yardımıyla hesaplanmış ve üçe ayrılmıştır: dört veya daha az olanlar önemsiz kabul edilmiş, 5-9 arasındakiler yakın klinik takibe alınmış, 10 ve daha fazla olanlarda muhtemelen yetmezlik geliştiği düşünülmüştür.^[16]

Klinik olarak ameliyattan önceki, sonraki ve son takip değerlendirmesindeki eklem hareket açıklığı ölçülmüştür. Ek olarak "*Knee Society*" klinik derecelendirme sistemine göre diz skoru ve fonksiyonel skor değerlendirilmiştir.^[17] Doksan puan mükemmel sonuç, 80-89 puan arası iyi sonuç, 70-79 puan arası vasat sonuç, 70 puanın altı kötü sonuç olarak kabul edilmiştir.^[11]

Protez sağkalımı SPSS istatistiksel yazılımının Kaplan-Meier sağkalım analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Herhangi bir komponentin revizyonu başarısızlık olarak tanımlanmıştır. Zamana göre değişim eşleştirilmiş t testi ile değerlendirilmiş, istatistiksel anlamlılık sınırı $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Tablo 1				
Yaş gruplarına göre tek ve çift taraflı total diz artroplastisi (TDA) hastalarının dağılımı				
	Yaş grupları (yıl)			
	50-60	60-70	70-80	80-90
Çift taraflı TDA	-	29	33	2
Tek taraflı TDA	4	23	14	-

Sonuçlar

Sağkalım oranı ameliyattan 1.5 yıl sonra 0.994, 4 yıl sonra 0.988, 8.5 yıl sonra 0.978 olarak hesaplanmıştır. Sağkalım oranı zamanla değişmiş ve ameliyattan 10.5 yıl sonra yapılan son değerlendirmede 0.982 olarak bulunmuştur (Şekil 1).

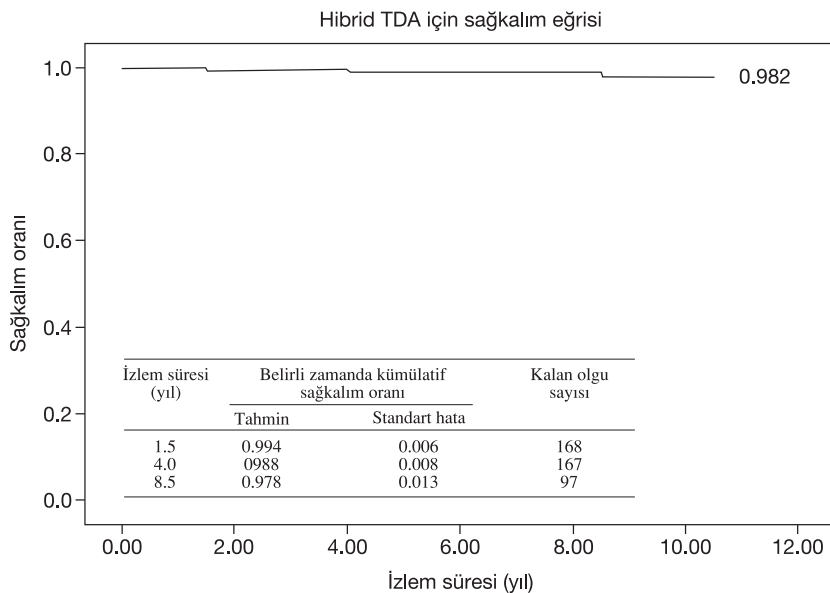
Femortibial açı ayakta AP radyografisinde ameliyat öncesi ortalama varus 4.5° 'den ameliyat sonrası değerlendirmede valgus 6.6° 'ye düzelmiştir. Son takip değerlendirmesinde 6.4° olmuş ve normal aralığa yakın bir düzeyde kalmıştır ($p<0.05$). AP görüntüde ameliyat sonrasında ve son takip değerlendirmesinde femoral fleksiyon sırasıyla ortalama 96.5° ve 95.7° , tibial açı 89.1° ve 88.7° olarak belirlenmiştir. Yan görüntüde femoral fleksiyon sırasıyla ortalama 2.6° ve 2.7° , tibial açı 88.4° ve 87.8° olarak saptanmıştır ($p>0.05$).

Son takipte femoral komponentlerin değerlendirildiği dokuz dizde (169 dizin %5.3'ü) radyolüsen çizgiler ≤ 2 mm olarak belirlenmiştir. Tibial komponentler, 19'u AP, altısı yan grafilerde olmak üzere 25 dizde (169 dizin %14.8'i) gözlenmiştir (Şekil 2, Tablo 2). Bunların arasında AP görüntüde incelenen üç olguda 2 mm genişliğinde radyolüsen çizgiler saptanmış, ancak bunlarda gevşeme veya daha fazla ilerleme belirlenmemiştir. İki dizde (169 dizin

%1.2'si) hem femoral, hem de tibial komponentlerde radyolüsen görülmüştür. Hiçbir olguda patellar komponentte radyolüsen çizgi saptanmamıştır. Son takipte hiçbir olguda toplamda beş ya da daha fazla sayıda radyolüsen çizgi saptanmamış ve radyolüsen çizgilerin ortalama genişliği 1.1 mm olarak belirlenmiştir.

Klinik olarak fleksiyon kontraktürü ameliyat öncesi ortalama 10.0° iken, son takipte 3.5° 'ye düzelmiş, maksimum fleksiyon ise ortalama 110.5° düzeyinden 130.4° düzeyine yükselmiştir ($p<0.5$). "Knee Society" klinik derecelendirme skoru kullanılarak değerlendirilen diz skoru ameliyat öncesinde ortalama 47.6 iken son izlemde ortalama 89.7 olarak bulunmuş ve %94.7 oranında (169 dizin 160'ı) mükemmel veya iyi sonuç elde edildiği belirlenmiştir. Benzer şekilde fonksiyon skoru ortalama 46.8'den 88.4'e yükselmiştir ki bu da %94.1 oranında (169 dizin 159'u) mükemmel veya iyi sonuç elde edildiğini göstermiştir ($p<0.05$, Şekil 3, Tablo 3).

Takip sürecinde iki femoral komponente revizyon yapılmıştır. Tibial ve patellar komponentlere ait bir yetmezlik gözlenmemiştir. Femoral yetmezlik olgularının biri primer olarak osteoartrit için tedavi edilen 78 yaşındaki kadın hastadır. Hasta ameliyattan sonra sürekli ağrı ve rahatsızlık hissi bildirmiş,



Şekil 1. Ameliyattan 10.5 yıl sonraki değerlendirmede %98.2 sağkalım oranı bulunduğunu gösteren Kaplan-Meier sağkalım analizi ve eğrisi.



Şekil 2. Diz radyografisinde tibial komponentin (a) iç ve (b) ön tarafında kemik-çimento bileşiminde radyolüsen çizgi.

ancak enfeksiyon veya radyolojik olarak yetmezlik ya da gevşeme bulgusu saptanmamıştır. Femoral komponentin kemik gelişiminde bir sorun olabileceğinden şüphelenilerek, ilk ameliyattan 18 ay sonra ikinci bir ameliyat gerçekleştirilmiştir. İkinci ameliyat sırasında başarısızlık doğrulanmıştır. Diğer olgu ameliyattan 4 yıl sonra enfeksiyon gelişen 74 yaşındaki kadın hastadır. Hasta iki aşamalı revizyon cer-

rahisi ve intravenöz antibiyotik ile tedavi edilmiştir. Bir olguda ameliyattan 8.5 yıl sonra tibial parçanın polietilen komponentinde aşınma gözlenmiş, debridman ve değiştirme işlemi uygulanmıştır. Bir olguda beş yıl üç ay sonra femoral komponentin hemen üzerinden travmaya bağlı kırık oluşmuştur. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılarak kemik bütünlüğü sağlanmış, protez aynen korunmuştur. Bir olguda ameliyattan bir hafta sonra erken komplikasyon olarak kesi yerinde enfeksiyon gelişmiştir. Herhangi bir cerrahi girişim yapılmamış, enfeksiyon antibiyotik tedavisi ile tamamen düzelmiştir. Derin ven trombozu veya diğer yumuşak doku tutulumu gibi özgün bir komplikasyon görülmemiştir.

Tartışma

TDA sırasında çimento kullanma kararını gerek cerrahın deneyimi, gerekse de hastanın durumu etkiler. Her ne kadar çimento tekniği ile iyi sonuçlar elde edilmekteyse de, metilmetakrilatın kırılabilirliği nedeniyle uzun süre dayanmama, çimentonun neden olduğu anormal doku reaksiyonu, çimento partiküllerine bağlı olarak polietilende aşınma ve komponentlerin etrafında radyolüsen çizgiler ortaya çıkması ile anlaşılan gevşeme riski gibi bazı sorunları vardır.^[1,2,4]

Bu temelde çimentosuz teknik geliştirilmiş ve çimentodan kaynaklanan dezavantajların ortadan kalkması, yani kemik bütünlüğünü sağlamak için cerrahi revizyona gerek kalmaması, ameliyat süresinin kısalması ve kemikle geçirgen tabaka kaplı komponentler arasında yakın temas olması nedeniyle kemik büyümesinin tetiklenerek gevşeme olasılığının giderilmesi beklenmiştir.^[18,19] Bununla birlikte bu yöntemin uzun dönemde radyolojik ve histolojik incelemelerde tibial ve patellar komponentlerde aseptik gevşemeye neden olduğu gösterilmiştir. Özellik-

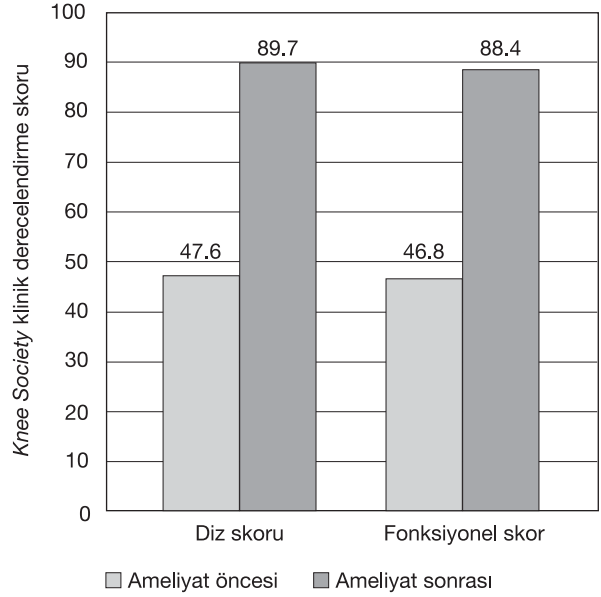
Tablo 2								
Her komponentteki radyolüsen çizgi								
Protez	Ortalama kalınlık (mm)	İmplant alanı (komponent çevresindeki bölüm)						
		1	2	3	4	5	6	7
Femur	1.0	3	2	1	3	-	-	-
Tibia (ön-arka)	1.2	14	3	2	-	-	-	-
Tibia (yan)	1.0	5	1	-	-	-	-	-

le tibial komponentte kemik büyümesi yeterli olmamış, bu durumun komponent fiksasyonundaki sorunlardan kaynaklandığı düşünülmüştür.^[3,20] Kemik büyümesinin yeterli olmamasının nedenleri arasında tibial kemik matriksinin iyi düzeyde olmaması, komponentlerle kemik arasında yakın temas gerektiren başlangıçtaki tespit sırasında teknik sorunlar veya mikro hareketler, komponent tasarımındaki farklılıklar ve yük tiplerinin değişkenliği sayılabilir.^[3,5,21]

Çimentosuz tekniğin bu dezavantajlarının üstesinden gelmek ve femurdaki biyolojik tespiti tetiklemek üzere hibrid teknik geliştirilmiştir. Bu teknikte patella ve tibia komponentlerinde çimento kullanılırken, femurda kullanılmamaktadır. Çimentosuz femoral tespitinin olası yararları arasında kemik büyümesi yoluyla dayanıklı biyolojik tespit sağlanması, çimento artıklarına bağlı üçüncü cisim aşınmaları riskinin azalması, kemik korunması, revizyonun kolay olması ve ameliyat süresinin kısalması sayılabilir.^[22] Hibrid TDA ameliyatının sonuçları çimentolu teknikle karşılaştırılabilecek kadar iyidir. Bazı yazarlar hibrid TDA tekniğinin gelecekte optimal yöntem haline geleceğini düşünürken,^[8-11,23] diğerleri bu tekniğin femoral komponentte yüksek başarısızlık oranı nedeniyle çimento kullanılan yöntemlerden daha olumsuz sonuçlara yol açtığını bildirmiştir.^[12,13,24,25]

Revizyon artroplastisi söz konusu değilse veya kemik kalitesi ile ilgili sorunlar yoksa çoğu olgumuzda uzun yıllardır hibrid TDA yöntemini uygulamaktayız. Bu uygulamalarının sonucunda erken dönemde eklem hareketleri ve yürüme sağlanması yanında son takipte olguların %91.7'sinde klinik olarak "iyi" veya "mükemmel" sonuçlar elde edilmiştir. Ameliyattan 10.5 yıl sonraki takipte diz replasmanının sağkalım oranı %98.1 olarak belirlenmiştir.

Komponentlerin etrafında görülen radyolüsen çizgiler hala tartışılmaktaysa da olguların çoğunda TDA sonuçlarını değerlendirmek için önemli kabul edilmektedir.^[26,27] Femoral komponentlerde tibial komponentlere göre daha az sayıda radyolüsen çizgi bulunduğu bildirilmiştir.^[4,28] Ecker ve ark.^[26] herhangi bir bölgede ince radyolüsen çizgilerin oluşması ile ameliyat sonrası klinik sonuç arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir bağlantı bulunmadığını ve 2 mm'den daha kalın olan radyolüsen çizgilerin kötü prognoza işaret ettiğini bildirmiştir. Hibrid teknik uygulandıktan sonra radyolüsen çizgilerin oluştuğundan pek çok yayında bahsedilmiştir; an-



Şekil 3. Ameliyat öncesi ve sonrası ortalama "Knee Society" klinik derecelendirme sistemi skorları.

Tablo 3

Son takip değerlendirmesinde "Knee Society" klinik derecelendirme sistemi skorlarına göre dizlerin dağılımı

		Diz skoru	Fonksiyon skoru
Mükemmel	≥90	68	60
İyi	80-89	92	99
Vasat	70-79	9	10
Kötü	≤70	-	-

cak bu yayınların tümünde bu çizgilerin anlamsız olduğu ve ilerleme göstermediği saptanmıştır.^[8,10,23] Bu çalışmada patellar komponentte radyolüsen çizgilere rastlanmazken, femoral komponentlerin %6.1'inde ve tibial komponentlerin %19.2'sinde görülmüş, ancak hiçbirinde bir anlam ifade etmemiş veya ilerleme göstermemiştir. Radyolüsen çizgilerle klinik sonuçlar arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sonuç olarak, hibrid TDA yöntemi ile önemli bir komplikasyona olmaksızın tatmin edici klinik ve radyolojik sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte bu sonuçlar orta dönemde elde edilmiş sonuçlardır ve en az 10 yıl süreyle uzun dönemli takip gereklidir.

Kaynaklar

1. Laskin RS. Total condylar knee replacement in patients who have rheumatoid arthritis. A ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:529-35.
2. Goldberg VM, Figgie MP, Figgie HE 3rd, Heiple KG, Sobel M. Use of a total condylar knee prosthesis for treatment of osteoarthritis and rheumatoid arthritis. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:802-11.
3. Cook SD, Thomas KA, Haddad RJ Jr. Histologic analysis of retrieved human porous-coated total joint components. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(234):90-101.
4. Rosenberg AG, Barden RM, Galante JO. Cemented and ingrowth fixation of the Miller-Galante prosthesis. Clinical and roentgenographic comparison after three- to six-year follow-up studies. *Clin Orthop Relat Res* 1990; (260):71-9.
5. Volz RG, Nisbet JK, Lee RW, McMurty MG. The mechanical stability of various noncemented tibial components. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(226):38-42.
6. Shimagaki H, Bechtold JE, Sherman RE, Gustilo RB. Stability of initial fixation of the tibial component in cementless total knee arthroplasty. *J Orthop Res* 1990; 8:64-71.
7. Berger RA, Lyon JH, Jacobs JJ, Barden RM, Berkson EM, Sheinkop MB, et al. Problems with cementless total knee arthroplasty at 11 years followup. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(392):196-207.
8. Kobs JK, Lachiewicz PF. Hybrid total knee arthroplasty. Two- to five-year results using the Miller-Galante prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(286):78-87.
9. König A, Kirschner S, Walther M, Eisert M, Eulert J. Hybrid total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;118:66-9.
10. Kraay MJ, Meyers SA, Goldberg VM, Figgie HE 3rd, Conroy PA. "Hybrid" total knee arthroplasty with the Miller-Galante prosthesis. A prospective clinical and roentgenographic evaluation. *Clin Orthop Relat Res* 1991; (273):32-41.
11. Illgen R, Tueting J, Enright T, Schreiber K, McBeath A, Heiner J. Hybrid total knee arthroplasty: a retrospective analysis of clinical and radiographic outcomes at average 10 years follow-up. *J Arthroplasty* 2004;19:95-100.
12. Duffy GP, Murray BE, Trousdale RR. Hybrid total knee arthroplasty analysis of component failures at an average of 15 years. *J Arthroplasty* 2007;22:1112-5.
13. Campbell MD, Duffy GP, Trousdale RT. Femoral component failure in hybrid total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(356):58-65.
14. Engh GA. Bone defect classification. In: Engh GA, Rorabeck CH, editors. *Revision knee arthroplasty*. Baltimore: Williams-Wilkins; 1997. p. 63-120.
15. Pagnano MW. Management of bone defects. In: Scott WN, editor. *Insall and Scott surgery of the knee*. Vol. 2, 4th ed. New York: Churchill-Livingstone; 2006. p. 1799-1813.
16. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(248):9-12.
17. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(248):13-4.
18. Haddad RJ Jr, Cook SD, Thomas KA. Biologic fixation of porous-coated implants. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69:1459-66.
19. Landon GC, Galante JO, Maley MM. Noncemented total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(205):49-57.
20. Turner TM, Urban RM, Sumner DR, Skipor AK, Galante JO. Bone ingrowth into the tibial component of a canine total condylar knee replacement prosthesis. *J Orthop Res* 1989;7:893-901.
21. Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(208):108-13.
22. Whiteside LA. Cementless fixation issues in revision total knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 1999;48:177-82.
23. Wright RJ, Lima J, Scott RD, Thornhill TS. Two- to four-year results of posterior cruciate-sparing condylar total knee arthroplasty with an uncemented femoral component. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(260):80-6.
24. Rorabeck CH. Total knee replacement: should it be cemented or hybrid? *Can J Surg* 1999;42:21-6.
25. Parker DA, Rorabeck CH, Bourne RB. Long-term followup of cementless versus hybrid fixation for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(388):68-76.
26. Ecker ML, Lotke PA, Windsor RE, Cella JP. Long-term results after total condylar knee arthroplasty. Significance of radiolucent lines. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(216): 151-8.
27. Ejsted R, Hindsø K, Mouritzen V. The total condylar knee prosthesis in osteoarthritis. A 5- to 10-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994;113:61-5.
28. King TV, Scott RD. Femoral component loosening in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1985;(194):285-90.