



Artigo Original

Artroplastia total do joelho com o apoio tibial móvel. Avaliação clínica após seguimento mínimo de cinco anos de pós-operatório[☆]



Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti*, Pedro Pereira da Costa, Ricardo de Paula Leite Cury, Victor Marques de Oliveira, Nilson Roberto Severino e Osmar Pedro Arbix de Camargo

Faculdade de Ciências Médicas, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 3 de abril de 2014

Aceito em 5 de maio de 2014

On-line em 5 de março de 2015

Palavras-chave:

Artroplastia de substituição

Joelho

Prótese do joelho

Osteoartrite do joelho

R E S U M O

Objetivo: Avaliar os resultados, em médio e longo prazo, das artroplastias totais de joelho com apoio tibial rotatório.

Métodos: De janeiro de 2000 a julho de 2007, 162 pacientes foram submetidos à artroplastia total do joelho com apoio tibial móvel. Desses, 96 foram avaliados em um estudo prévio com tempo de seguimento médio de quatro anos. No atual trabalho, esse mesmo grupo foi convocado para reavaliação e os resultados foram analisados. Responderam à atual convocação 69 pacientes (79 joelhos), que foram avaliados conforme o Knee Society Rating System (KSRS), após seguimento médio de oito anos e oito meses (variação entre 5,5 e 13 anos).

Resultados: Foi obtida pontuação média de 74,41 pontos no KSRS, com 78,7% de resultados bons ou excelentes.

Conclusão: A artroplastia total do joelho com apoio tibial móvel obteve bons resultados em médio e longo prazo e atingiu a média de 74,41 pontos no Knee Society Clinical Rating System.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Total knee arthroplasty with mobile tibial weight-bearing: clinical evaluation after a minimum of five years of postoperative follow-up

A B S T R A C T

Objective: To evaluate the medium and long term results from total knee arthroplasty with rotating tibial weight-bearing.

Methods: Between January 2000 and July 2007, 162 patients underwent total knee arthroplasty with mobile tibial weight-bearing. Among these, 96 were evaluated in a previous study with a mean follow-up of four years. In the present study, the same group was invited back for reassessment and the results were analyzed. Sixty-nine patients responded to this

Keywords:

Replacement arthroplasty

Knee

Knee prosthesis

Knee osteoarthritis

[☆] Trabalho desenvolvido na Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Pavilhão Fernandinho Simonsen, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: luizgbg@terra.com.br (L.G.B. Guglielmetti).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.05.008>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

call (79 knees), and they were evaluated in accordance with the Knee Society Rating System (KSRS), after a mean follow-up of eight years and eight months (ranging from 5.5 and 13 years).

Results: A mean KSRS score of 74.41 points was obtained, with good or excellent results.

Conclusion: The medium and long-term results from total knee arthroplasty with mobile tibial weight-bearing were good, and a mean score of 74.41 points in the Knee Society Clinical Rating System was attained.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

O conceito das artroplastias de joelho com apoio tibial móvel foi introduzido em 1978 por Goodfellow e O'Connor.¹ Essa inovação baseou-se na necessidade de adaptação dos componentes da prótese às diferentes angulações durante a flexoextensão.² Sua meta era aumentar o movimento fisiológico na articulação e, assim, diminuir a abrasão e o desgaste no componente de polietileno, a formação de partículas, a osteólise³ e, principalmente, as queixas de dor dos pacientes. Essa durabilidade aumentada não foi comprovada em estudos clínicos em médio e longo prazo.⁴⁻⁷ Alguns autores, no entanto, obtiveram melhores resultados com a prótese com apoio móvel em relação à estabilidade e à ação de subir escadas.^{8,9}

Estudos biomecânicos mostram que as próteses com apoio tibial móvel reduzem as incongruências criadas pela rotação não fisiológica na implantação do componente femoral. Vários trabalhos têm mostrado bons resultados em longo prazo com o uso desses implantes. Entretanto, alguns autores indicam a necessidade de estudos com longo seguimento e comprovam vantagens clínicas e sobrevida, em comparação com os implantes com apoio tibial fixo.¹⁰⁻¹²

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados clínicos em médio e longo prazo do uso da prótese com apoio tibial móvel em pacientes do Grupo de Cirurgia de Joelho do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo.

Casuística

Entre janeiro de 2000 e julho de 2007, 162 pacientes foram submetidos a artroplastias totais do joelho com o uso de implantes com componente tibial de polietileno com movimentos rotatórios (fig. 1). Esses pacientes foram convocados inicialmente para avaliação dos resultados clínicos em médio prazo (seguimento médio de quatro anos). Na ocasião, responderam à convocação 96 pacientes, que somaram 117 joelhos.¹³ O presente estudo consiste na reavaliação desses mesmos pacientes após um tempo mínimo de cinco anos de pós-operatório.

Na atual convocação, dos 96 pacientes avaliados no trabalho anterior, 69 compareceram. Em 10 desses havia sido feita artroplastia bilateral, o que resultou em 79 joelhos. Foram 10 homens e 59 mulheres, com idade entre 53 e 87 anos

Tabela 1 – Dados clínicos e etiologia da osteoartrose dos pacientes submetidos a artroplastia

Deformidade primária	Varo: 64,5%
	Valgo: 29,2%
	Sem deformidade: 5,1%
	Recurvato: 1,2%
Lado acometido	Direito: 51,9%
	Esquerdo: 48,1%
Etiologia	Joelhos
Osteoartrose primária	71 (89,9%)
Artrite reumatoide	2 (2,5%)
Osteonecrose	3 (3,8%)
Fratura	3 (3,8%)

(média de 75,7) e seguimento pós-operatório entre 5,5 e 13 anos (média de oito anos e oito meses). As deformidades que indicaram a cirurgia e o lado acometido estão descritas na [tabela 1](#). Das 27 perdas de seguimento, constatou-se que 10 pacientes faleceram por causas não relacionadas à cirurgia; as demais perdas (17) se deram por não localização do paciente ou não comparecimento pós-convocação.

Métodos

Este é um estudo observacional, da coorte de pacientes de uma investigação anterior,¹³ feito em hospital público universitário (Santa Casa de São Paulo). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional.

Antes da cirurgia, os pacientes foram avaliados com dados semiológicos e radiografias panorâmicas de frente com carga, perfil e axiais para articulação patelofemoral e foi feito o diagnóstico de osteoartrose. Os pacientes foram submetidos a uma avaliação pré-operatória para fazer o procedimento com riscos mínimos. Foram considerados como fatores de exclusão: deformidades diafisárias que não possibilitassem correção pela artroplastia, grandes perdas ósseas por osteólise, frouxidões ligamentares que exigissem implantes com mecanismos estabilizadores (inexistentes no modelo a ser usado) e infecções osteoarticulares. Nos casos de tratamento bilateral, houve sempre intervalo de dois a quatro meses entre a cirurgia de um e de outro joelho.

Para este estudo, os pacientes foram convocados para nova avaliação clínica e funcional. A avaliação funcional foi feita segundo os critérios objetivos estabelecidos pelo Knee Society Clinical Rating System (KSRS)¹⁴ mostrados na [tabela 2](#).

Conforme estabelecido no sistema de avaliação (KSRS), a pontuação final varia entre 0 e 100. Considera-se excelente

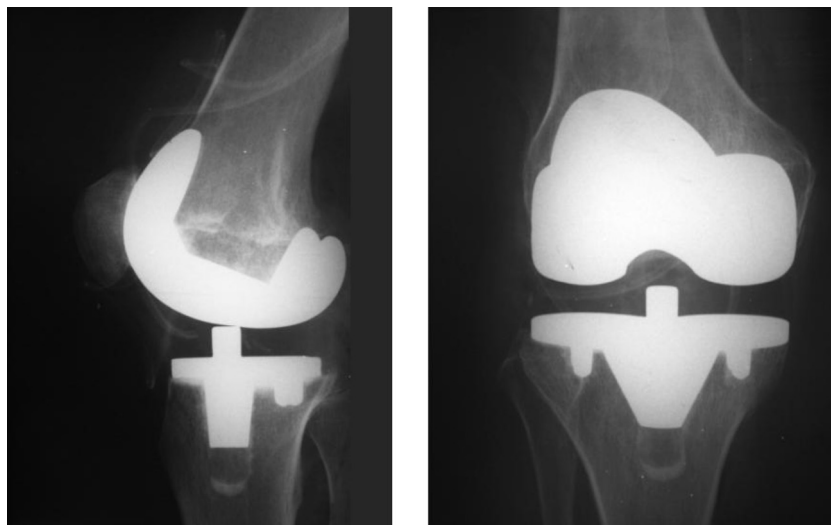


Figura 1 – Radiografia em posições anteroposterior (AP) e de perfil de joelho submetido à artroplastia total com apoio tibial móvel.

resultado uma pontuação maior do que 84, bom entre 70 e 84, regular entre 60 e 69 e ruim quando menor do que 60. Pacientes que tiveram de ser submetidos à revisão da artroplastia foram considerados com falha do tratamento e receberam pontuação «zero».

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos a avaliação estatística. Foi aplicado o teste do qui-quadrado para variáveis qualitativas ou o teste exato de Fisher se necessário. Para avaliação de variáveis quantitativas x qualitativas, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Foi empregado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 13, com o uso de 5% de nível de significância, sob a orientação dos

estatísticos da Comissão de Apoio a Publicações da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

Resultados

Dos 96 pacientes avaliados no estudo anterior,¹³ 69 atenderam à convocação. Em 10 pacientes a cirurgia foi feita bilateralmente. Foram, portanto, avaliados 79 joelhos, com um período de seguimento médio de oito anos e oito meses.

As artroplastias que necessitaram de revisão receberam pontuação «zero». Nos pacientes que não foram submetidos a tal procedimento, o mínimo encontrado foi de 40 pontos e o máximo de 99. A média de pontos encontrada foi de 74,41.

Em relação às complicações cirúrgicas (tabela 3), evidenciou-se durante a cimentação um caso de fratura do côndilo femoral, fixada com fios de Steinmann, que necessitou de revisão posteriormente por causa da soltura asséptica. Ocorreram três casos de fratura patelar, um durante a cirurgia e dois no pós-operatório. A fratura no momento da cirurgia foi marginal e não necessitou de fixação. Entre as demais, uma foi cominutiva (foi feita patelectomia) e a outra foi uma fratura transversa, submetida a tratamento conservador, que evoluiu sem consolidação e dor. Posteriormente

Tabela 2 – Formulário para coleta de dados objetivos baseado no sistema de avaliação Knee Society Rating System (KSRS)¹⁴

Dor	Pontos	Deduções (a menos)	Pontos
Ausente	50	Contratura em flexão	
Leve ou ocasional	45	5° a 10°	2
Somente em escadas	40	10° a 15°	5
Caminhada e escadas	30	16° a 20°	10
Forte	0	>20°	15
Movimentos		Incapacidade de extensão	
(Cada 5° = 1 ponto)	25	<10°	5
Estabilidade		10° a 20°	10
Anterior – posterior		>20°	15
<5 mm	10	Alinhamento	
5 a 10 mm	5	0° a 4°	0
>10 mm	0	5° a 10°	3pt/1°
Medial – lateral		11° a 15°	3pt/1°
<5°	15	Outros	20
6° a 9°	10		
10° a 14°	5	Pontos deduzidos	
15° ou >	0	Total final	

Tabela 3 – Complicações cirúrgicas e respectivas pontuações segundo o Knee Society Clinical Rating System (KSRS)

Complicações cirúrgicas	Casos	Pontuação (KSRS)
Fratura côndilo femoral	1	0
Fratura patelar	3	83, 80, 68
Neuropaxia do fibular	3	68, 93, 92
Distrofia nervosa reflexa	1	45
Deiscência de sutura cutânea	1	75
Infecção	5	0, 0, 0, 0, 0
Soltura asséptica	5	0, 0, 0, 0, 0

foi feita pateleotomia parcial. Três pacientes apresentaram neuropraxia do nervo fibular. Dois apresentaram recuperação espontânea e o terceiro foi submetido a neurólise após dois meses e evoluiu com recuperação total. Ocorreu também um caso de deiscência de sutura cutânea. Foram feitas limpeza cirúrgica e sutura e evoluiu sem infecção e com bom resultado clínico. Ocorreram cinco casos de infecção, todos com menos de cinco anos de pós-operatório. Um ocorreu após um reparo do mecanismo extensor por causa de uma queda ao solo, que evoluiu com infecção e soltura da prótese. Nesse caso o paciente foi submetido a retirada da prótese e artrodese após resolução da infecção. Nos outros quatro casos foi feita a revisão da artroplastia em dois tempos com o uso de um espaçador. Ocorreram cinco casos de soltura asséptica da prótese e foram feitas artroplastias de revisão.

Os resultados do KSRS se distribuíram como excelentes (KSRS maior do que 84) em 55,7% dos casos (44 joelhos), bons (entre 70 e 84) em 22,8% (18 joelhos), regulares (entre 60 e 69) em 7,6% (seis joelhos) e maus (< 60) em 13,9% (11 joelhos).

Foi avaliada a relação entre a presença de complicações e a feitura de artroplastia unilateral ou bilateral e não foi encontrada associação estatisticamente significativa ($p=0,058$, teste exato de Fisher).

Também foi avaliada a relação entre o sexo do paciente e a ocorrência de complicações e entre sexo e resultados, ambas sem diferenças estatísticas ($p=1$, teste exato de Fisher, e $p=0,610$, teste de Mann-Whitney, respectivamente).

Foi avaliada a relação da etiologia da artrose com a presença de complicações. Foi achada maior incidência nas artroses secundárias, com significância estatística ($p=0,044$, teste exato de Fisher). Na avaliação da relação entre os resultados e o fato de a etiologia ser primária ou secundária, observaram-se melhores resultados no grupo dos pacientes com osteoartrite primária, porém sem significância estatística ($p=0,210$, teste de Mann-Whitney).

Discussão

As próteses com apoio tibial móvel surgiram em 1979 por meio de Goodfellow e O'Connor. Eles defenderam o conceito de que o componente tibial móvel, solidário ao côndilo femoral, apresentaria uma prótese congruente e sem restrições em qualquer momento durante a flexoextensão.¹ Trabalhos posteriores evidenciaram a alta durabilidade e a possibilidade de movimentos similares ao joelho normal com respeito à cinemática e sua indicação ampliada para pacientes mais jovens.^{1,15,16} Alguns estudos indicam sobrevida superior a 20 anos em 97,7% dos casos.^{17,18} Apesar dessas publicações, outros autores não veem vantagens de um modelo sobre o outro, pois encontraram resultados semelhantes quanto à satisfação do paciente e durabilidade do implante. Foram feitos estudos que compararam artroplastias bilaterais, em que foi implantada uma prótese com apoio fixo em um joelho e no outro uma prótese com apoio rotatório. Não foram encontradas diferenças significativas.^{12,19,20}

Quanto à nossa casuística, dos 162 pacientes, 96 responderam à convocação durante o primeiro levantamento de dados feito pelo nosso grupo (seguimento médio de quatro anos).

Na atual convocação, 69 pacientes compareceram. Essa perda foi maior do que a encontrada na literatura consultada^{12,21} e foi devida a diversos fatores, como mudanças de endereço e telefone, morte ou entraves socioeconômicos. Podemos supor ainda que houve descaso dos pacientes diante de um bom resultado do procedimento. Um retorno ao serviço não foi considerado importante por eles. Ainda notamos que a perda de seguimento foi variável nos trabalhos consultados. Argenson et al. obtiveram perda de 7% no seguimento com tempo mínimo de 10 anos de seus pacientes.²¹ Já Meftah et al.,¹¹ em sua publicação com tempo semelhante de seguimento, apresentaram perda de 23% de seus pacientes.

Na primeira avaliação, obtivemos pontuação final média de 78,22 pontos no KSRS. Comparando esses com os resultados atuais (pontuação final média de 74,41), consideramos a diminuição esperada e ocasionada pelo desgaste esperado do implante e envelhecimento da amostra de pacientes, porém não encontramos na literatura dados que comparassem o mesmo grupo de pacientes em médio e longo prazo de seguimento.

Em relação às complicações, as paralisias do nervo fibular ocorreram em três casos, todos com deformidade pré-operatória em valgo, e apresentaram resolução total. Os dados da literatura mostram que a neuropraxia do nervo fibular é mais comum em joelhos com desvio em valgo, pois, no momento da correção do eixo, por secção de estruturas capsulares, tendinosas e ligamentares, pode-se gerar tensão no nervo e, conseqüentemente, neuropraxia.^{22,23}

Inicialmente, o componente patelar era fixado ao osso com apenas um orifício circular amplo. Com esse implante, ocorreram todos os três casos de fratura de patela. Após mudança do implante, para o que tem três orifícios pequenos, não tivemos mais casos de fratura patelar no pós-operatório.

As próteses com apoio tibial têm sido feitas com preservação ou substituição do ligamento cruzado posterior com resultados semelhantes. Nos nossos casos, foi feita a substituição do ligamento cruzado posterior, com o objetivo de evitar assimetrias na tensão e a possibilidade de uma luxação rotatória da plataforma móvel (*spin-out*), nunca ocorrida em nossos casos. Ocorreram cinco casos de soltura asséptica (6,3%). Em nenhum dos nossos pacientes havia qualquer desalinhamento do eixo no pós-operatório que pudesse ter acelerado o processo de soltura. Foram submetidos a operações de revisão e evoluíram satisfatoriamente.

Em relação ao número de infecções, tivemos uma incidência maior (6,1%), se compararmos com a literatura internacional (1,8% a 2,3%).^{11,21} Podemos supor que isso se deve a fatores sociais, como cuidados pós-operatórios, além do fato de todos os pacientes terem sido submetidos a cirurgia em uma instituição pública de ensino, em que mais profissionais em treinamento estão presentes na sala de cirurgia. Ong et al.²⁴ identificaram como fatores de risco para infecções protéticas (em artroplastias de quadril) as cirurgias feitas em serviços públicos e o tempo prolongado de procedimento (> 210 minutos).

Meftah et al.,¹¹ na sua série de casos com seguimento maior de 10 anos, obtiveram 96% de resultados bons e excelentes e apresentaram uma pontuação média no KSRS funcional de 89,1. Argenson et al.²¹ mostraram resultados semelhantes, com média de 88 pontos no KSRS funcional. Concluimos

que nossa amostra mostrou uma pontuação média inferior porque incluímos os casos que foram submetidos a revisão, abaixamos a média e demos a eles uma pontuação mínima. Se analisarmos nossos resultados com a exclusão dos casos com pontuação zero, obteremos uma pontuação média de 85 pontos e diminuiremos consideravelmente a diferença encontrada. Outro dado que devemos observar é que 78,5% dos pacientes obtiveram a pontuação do KSRS > 70, ou seja, bom ou excelente.

As limitações deste estudo consistem em não haver um grupo controle para comparação dos resultados e a dificuldade de comparecimento dos pacientes para reavaliação após um período grande de pós-operatório. Há necessidade de novos estudos que comparem função, sintomas e satisfação em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho com apoio móvel e fixo com seguimento maior do que 10 anos.

Conclusão

A prótese total do joelho com apoio tibial móvel submetida a análise pelo sistema de avaliação Knee Society Clinical Rating System obteve bons resultados e atingiu a média de 74,41 pontos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Goodfellow JW, O'Connor J. The mechanics of the knee and prosthesis design. *J Bone Joint Surg Br.* 1978;60(3):358-69.
- Bourne RB, Whitewood CN. The role of rotating platform total knee replacements: design considerations, kinematics, and clinical results. *J Knee Surg.* 2002;15(4):247-53.
- Daniilidis K, Höll S, Gosheger G, Dieckmann R, Martinelli N, Ostermeier S, et al. Femoro-tibial kinematics after TKA in fixed- and mobile-bearing knees in the sagittal plane. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(10):2392-7.
- Lampe F, Sufi-Siavach A, Bohlen KE, Hille E, Dries SP. One year after navigated total knee replacement, no clinically relevant difference found between fixed bearing and mobile bearing knee replacement in a double-blind randomized controlled trial. *Open Orthop J.* 2011;5:201-8.
- Zeng Y, Cao L, Liu Y, Peng GF, Peng LB, Yang DS, et al. Early clinical outcomes of fixed-bearing versus mobile-bearing total knee arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2011;91(11):752-6.
- Liu Y, Cao L, Li G, Zeng Y, Peng G, Gong B. Comparison of anterior knee pain between fixed-bearing prosthesis and mobile-bearing prosthesis after total knee arthroplasty. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2011;25(3):266-71.
- Läderrmann A, Saudan M, Riand N, Fritschy D. Fixed-bearing versus mobile-bearing total knee arthroplasty: a prospective randomized clinical and radiological study. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94(3):247-51.
- Ball ST, Sanchez HB, Mahoney OM, Schmalzried TP. Fixed versus rotating platform total knee arthroplasty: a prospective, randomized, single blind study. *J Arthroplasty.* 2011;26(4):531-6.
- Luring C, Bathis H, Oczipka F, Trepte C, Lufen H, Perlick L, et al. Two-year follow-up on joint stability and muscular function comparing rotating versus fixed bearing TKR. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(7):605-11.
- Colwell CW Jr, Chen PC, D'Lima D. Extensor malalignment arising from femoral component malrotation in knee arthroplasty: effect of rotating-bearing. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2011;26(1):52-7.
- Meftah M, Ranawat AS, Ranawat CS. Ten-year follow-up of rotating-platform, posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(5):426-32.
- Kim YH, Kim DY, Kim JS. Simultaneous mobile- and fixed-bearing total knee replacement in the same patients. A prospective comparison of mid-term outcomes using a similar design of prosthesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(7):904-10.
- Guglielmetti LGB, Couto RC, Camargo OPA, Severino NR, Cury RPL, Oliveira VM, et al. Artroplastia total do joelho com o apoio tibial móvel. Avaliação dos resultados em médio prazo [Total kneearthroplastywith a mobile tibial. Medium-term follow-up results]. *Acta Ortop Bras.* 2010;18(6):310-4.
- Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):13-4.
- McEwen HM, McNulty DE, Auger DD, Farrar R, Liao YS, Stone MH, et al. Wear-analysis of mobile bearing knee. In: Hamelynck KJ, Stiehl JB, editors. *LCS mobile bearing knee arthroplasty: a 25 years worldwide review.* Heidelberg: Springer-Verlag; 2002. p. 67-73.
- McEwen HM, Barnett PI, Bell CJ, Farrar R, Auger DD, Stone MH, et al. The influence of the design, materials and kinematics on the in vitro wear of total knee replacements. *J Biomech.* 2005;38(2):357-65.
- Buechel FF Sr, Buechel FF Jr, Pappas MJ, D'Alessio J. Twenty-year evaluation of meniscal bearing and rotating platform knee replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(388):41-50.
- McEwen HM, McNulty DE, Auger DD, Farrar R, Liao YS, Stone MH, et al. Wear- analysis of mobile bearing knee. In: Hamelynck KJ, Stiehl JB, editors. *LCS mobile bearing knee arthroplasty: a 25 years worldwide review.* Heidelberg: Springer Verlag; 2002. p. 67-73.
- Price AJ, Rees JL, Beard D, Juszcak E, Carter S, White S, et al. A mobile-bearing total knee prosthesis compared with a fixed-bearing prosthesis. A multicentre single-blind randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(1):62-7.
- Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Lam P. Bilateral total knee arthroplasty: one mobile-bearing and one fixed-bearing. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2001;9(1):45-50.
- Argenson JN, Parratte S, Ashour A, Saintmard B, Aubaniac JM. The outcome of rotating-platform total knee arthroplasty with cement at minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(7):638-44.
- Dellon AL. Postarthroplasty «palsy» and systemic neuropathy: a peripheral-nerve management algorithm. *Ann Plast Surg.* 2005;55(6):638-42.
- Schinsky MF, Macaulay W, Parks ML, Kiernan H, Nercessian OA. Nerve injury after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2001;16(8):1048-54.
- Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvisi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *J Arthroplasty.* 2009;24(Suppl 6):105-9.