

VALOR DA AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA PRÉ-OPERATÓRIA DOS DEFEITOS ÓSSEOS NO JOELHO NAS REVISÕES DE ARTROPLASTIA

VALUE OF PREOPERATIVE RADIOGRAPHIC EVALUATIONS ON KNEE BONE DEFECTS FOR REVISION ARTHROPLASTY

Mauricio Masasi Iamaguchi¹, Camilo Partezani Helito², Riccardo Gomes Gobbi³, Marco Kawamura Demange³, Luiz Eduardo Passarelli Tirico¹, Jose Ricardo Pecora⁴, Gilberto Luis Camanho⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar o valor da avaliação radiográfica pré-operatória nas revisões de artroplastias totais do joelho. **Métodos:** Trinta e um joelhos operados no período de 2006 a 2008 em uma série consecutiva de casos de cirurgia de revisão de artroplastia total de joelho foram analisados retrospectivamente. Critérios analisados: número de cunhas ou enxertos ósseos estruturados utilizados para preenchimento dos defeitos ósseos; localização das cunhas e enxertos ósseos utilizados e espessura média do polietileno utilizada. A classificação AORI era estabelecida previamente através de radiografias pré-operatórias segundo critérios preestabelecidos. Após a análise, os joelhos foram divididos em quatro grupos (I, IIA, IIB e III). **Resultados:** O número médio de cunhas ou enxertos ósseos utilizados em cada joelho variou de maneira crescente entre os grupos (grupo I: 1,33; grupo IIA: 2; grupo IIB: 4,33; grupo III: 4,83) ($P = 0,0012$). As localizações mais comuns foram: medial na tíbia e posteromedial no fêmur. Não houve diferença estatisticamente significativa na espessura do polietileno utilizado. **Conclusão:** A classificação AORI para defeitos ósseos no joelho baseada em radiografias pré-operatórias mostrou correlação crescente com a necessidade de utilização de cunhas e/ou enxertos estruturados na revisão de artroplastia total do joelho. Porém, até 46% dos joelhos dos grupos I e IIA apresentaram falhas ósseas de até 5mm não diagnosticadas através das radiografias pré-operatórias.

Descritores – Defeitos Ósseos; Revisão de Artroplastia Total do Joelho/classificação; Radiografia/classificação

ABSTRACT

Objective: To evaluate the value of preoperative radiographic evaluations for total knee arthroplasty (TKA) revision. **Methods:** Thirty-one knees that were operated between 2006 and 2008, in a consecutive series of cases of TKA revision surgery were analyzed retrospectively. The following criteria were evaluated: number of wedges or structured bone grafts used for filling the bone defects; locations of the wedges and bone grafts used; and mean thickness of the polyethylene used. The AORI classification was previously established based on preoperative radiographs, using preestablished criteria. After the analysis, the knees were divided into four groups (I, IIA, IIB and III). **Results:** The mean number of wedges or grafts used in each knee progressively increased among the groups (group I: 1.33; group IIA: 2; group IIB: 4.33; and group III: 4.83) ($P = 0.0012$). The commonest locations were medial in the tibia and posteromedial in the femur. There were no statistically significant differences in the thickness of the polyethylene used. **Conclusion:** The AORI classification for bone defects in the knee, based on preoperative radiographs, showed a correlation with increasing need to use wedges and/or structured grafts in TKA revisions. However, up to 46% of the knees in groups I and IIA presented bone defects of up to 5 mm that were not diagnosed by means of preoperative radiographs.

Keywords – Bone Defects; Total Knee Arthroplasty Revision/classification; Radiography/classification

1 – Médico Ortopedista e Preceptor do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP – São Paulo, Brasil.

2 – Médico Residente do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP – São Paulo, Brasil.

3 – Médico Assistente do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP – São Paulo, Brasil.

4 – Médico Assistente e Chefe do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP – São Paulo, Brasil.

5 – Professor Titular do Departamento de Ortopedia da Faculdade de Medicina da USP – São Paulo, Brasil.

Trabalho realizado no Laboratório de Investigação Médica do Sistema Musculoesquelético – LIM41 do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP.

Correspondência: Camilo Partezani Helito - Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira César – 05403-010 – São Paulo, SP. E-mail: Camilo_helito@yahoo.com.br

Trabalho recebido para publicação: 25/03/2011, aceito para publicação: 11/01/2012.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

Este artigo está disponível online nas versões Português e Inglês nos sites: www.rbo.org.br e www.scielo.br/rbort
This article is available online in Portuguese and English at the websites: www.rbo.org.br and www.scielo.br/rbort

INTRODUÇÃO

A artroplastia total de joelho é uma cirurgia cada vez mais frequente^(1,2). E apesar do progressivo desenvolvimento dos implantes, um número crescente de cirurgias de revisão de artroplastias totais de joelho deverá ser realizado.

A revisão de artroplastia total de joelho é uma cirurgia sempre desafiadora, e traz resultados clínicos menos satisfatórios que a artroplastia total de joelho primária^(3,4). O planejamento adequado da cirurgia a ser realizada é certamente a etapa mais importante deste procedimento. Este planejamento engloba diversos fatores a serem analisados e inclui: dados da cirurgia realizada previamente, motivo da revisão da artroplastia total de joelho (séptica ou asséptica), exame físico e avaliação radiográfica adequada do paciente, entre outros fatores.

Existe uma gama de opções de materiais de implante muito grande. Além dos implantes utilizados nas artroplastias totais de joelho primárias, temos também uma grande variedade de componentes para os implantes semiconstritos disponíveis para revisões: hastes de tamanho e diâmetro diversos para o fêmur e para a tibia; várias opções de tamanho do polietileno; mecanismos de *offset* para a correção da excentricidade entre o centro da diáfise e o centro da articulação femoral ou tibial; cunhas de tamanho, forma e angulações diversas, módulos feitos sob medida para grandes perdas ósseas tibiais⁽⁵⁻¹⁵⁾. E, para os casos com grande perda óssea e ligamentar, temos os implantes constritos⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

A escolha do implante a ser utilizado nem sempre é simples e depende, principalmente, de três fatores: quantificação da perda óssea, avaliação do déficit ligamentar e função do mecanismo extensor. A avaliação das deficiências ligamentares e da função do mecanismo extensor do joelho é realizada, geralmente, através de dados obtidos no exame físico, informações das cirurgias realizadas previamente e nos exames de imagem.

Dorr⁽⁸⁾, Insall⁽¹⁹⁾, Rand⁽¹³⁾ e Engh^(20,21) são alguns autores de classificações para avaliar a perda óssea no joelho. Um grande desafio é avaliar e quantificar essa perda, pois a presença do implante metálico dificulta a interpretação radiográfica, mesmo para cirurgiões experientes.

Engh^(20,21) descreveu a classificação para defeitos ósseos no joelho, desenvolvida no *Anderson Orthopedic Research Institute* (AORI). Essa classificação é baseada nos achados encontrados após a remoção dos componentes da artroplastia total de joelho⁽²⁰⁾, porém, também pode ser estimada nas radiografias pré-operatórias com uma correlação moderada entre os cirurgiões^(20,22). Essa

classificação é bastante utilizada entre cirurgiões de joelho e considerada uma das melhores opções disponíveis para esse tipo de avaliação. Um valor é atribuído para o fêmur e um valor é atribuído para a tibia, são eles:

Tipo I: Osso metafisário preservado com mínimos defeitos ósseos que não alteram a estabilidade do implante.

Tipo II: O osso metafisário danificado subdividido em A (lesão de um côndilo femoral ou um platô tibial) e B (lesão de ambos os côndilos femorais ou platôs tibiais).

Tipo III: Defeito ósseo extenso que compromete uma grande parte do côndilo femoral ou platô tibial e que ocasionalmente está associado a uma desinserção ligamentar e instabilidade de ligamentos colaterais.

Poucos trabalhos foram publicados avaliando a importância e a funcionalidade destas classificações. O objetivo deste trabalho é analisar a classificação para defeitos ósseos no joelho *Anderson Orthopedic Research Institute*^(20,21) através de radiografias pré-operatórias, e avaliar sua capacidade de prever a necessidade de uso de compensações para defeitos ósseos no intraoperatório, seja por meio de blocos, cunhas ou enxertos ósseos em revisões de artroplastia total de joelho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trinta e um joelhos (30 pacientes) operados no período de 2006 a 2008 em uma série consecutiva de casos de cirurgia de revisão de artroplastia total de joelho foram analisados retrospectivamente, embora seguindo uma sequência prospectiva de eventos, na qual primeiramente foi definida a classificação AORI por radiografias pré-operatórias e, em seguida, os dados foram comparados e analisados após os achados no intraoperatório. Em todos os pacientes foi utilizado implante com haste não cimentada Scorpio[®] TS *Total Knee Revision System* (Stryker[®]). Foram 18 mulheres e 12 homens com uma média de idade de 69 anos (45 a 82 anos). As causas da cirurgia de revisão foram soltura asséptica em 16 pacientes, soltura séptica com revisão em dois tempos em nove pacientes e soltura séptica com revisão em tempo único em seis pacientes.

Os defeitos ósseos foram classificados previamente à realização da cirurgia baseada em radiografias pré-operatórias nas incidências: frente, perfil verdadeiro, axial de patela e panorâmico de membros inferiores. O sistema de pontuação da classificação de defeitos ósseos *Anderson Orthopaedic Research Institute* (AORI) foi utilizado para os defeitos ósseos femorais e tibiais (Quadro 1). Em 22

joelhos esta análise foi realizada baseada em radiografias nos quais o implante estava presente, sendo 21 artroplastias totais de joelho e uma artroplastia unicompartimental de joelho; em nove pacientes esta análise foi baseada em radiografias nas quais estava presente um espaçador de joelho de cimento ortopédico. Essa classificação inicial foi realizada por avaliadores independentes dos responsáveis por analisar os achados intraoperatórios.

Os pacientes foram divididos em quatro grupos segundo a pior classificação obtida, seja no fêmur ou na tíbia: grupo III (pacientes F3 e/ou T3); grupo IIB (pacientes F2b e/ou T2b que não pertencem ao grupo III); grupo IIA (pacientes F2a e/ou T2a que não pertencem aos grupos III ou IIB); grupo I (pacientes F1 e T1 exclusivamente) (Quadro 2). A opção de classificar pelo pior defeito foi de cunho prático, uma vez que considerou-se mais importante a capacidade de prever antes da cirurgia a pior situação a ser encontrada intraoperatoriamente, e não a precisão absoluta da avaliação pré-operatória.

Os registros intraoperatórios da utilização de cunhas para preenchimento de defeitos ósseos foram analisados e confrontados com a classificação AORI obtida previamente à cirurgia. A espessura do polietileno tibial também foi registrada. A escolha entre o uso de cunhas, osso ou espessura do polietileno para o preenchimento dos defeitos ósseos encontrados não foi padronizada neste estudo, uma vez que o escopo era primariamente avaliar se a classificação AORI permite prever os defeitos antes da cirurgia e as possíveis dificuldades da

Quadro 1 – Classificação dos defeitos ósseos no fêmur e tíbia (AORI).

F1	Sem defeitos ósseos, implante com alinhamento adequado
F2a	Defeito ósseo unicondilar ou desalinhamento
F2b	Defeito ósseo bicondilar
F3	Defeito ósseo envolvendo um ou ambos os epicôndilos
T1	Sem defeitos ósseos, implante com alinhamento adequado
T2a	Defeito ósseo unicondilar ou desalinhamento
T2b	Defeito ósseo bicondilar
T3	Defeitos ósseos com extensão abaixo da cabeça da fíbula

Quadro 2 – Classificação dos grupos segundo a pior classificação AORI.

Grupos	Radiografia pré-operatória
III	F3 e/ou T3
IIB	F2b e/ou T2b
IIA	F2a e/ou T2a
I	F1 e T1

classificação, e não as diferentes técnicas de preenchimento de defeitos ósseos.

A análise estatística do número de cunhas e da espessura do polietileno foi feita pelo teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

Trinta e um joelhos (30 pacientes) foram analisados, sendo seis joelhos no grupo I, sete joelhos no grupo IIA, 12 joelhos no grupo IIB e seis joelhos no grupo III.

As cunhas ou enxertos mais utilizados foram em ordem decrescente: medial da tíbia, posteromedial do fêmur, posterolateral do fêmur, distal medial do fêmur, distal lateral do fêmur, lateral da tíbia, autoenxerto medial do fêmur e autoenxerto lateral da tíbia (Tabela 1).

A utilização de cunhas e o tamanho do polietileno são demonstrados na Tabela 2.

Uma diferença estatisticamente significativa foi constatada entre os grupos, com uma necessidade crescente de uso de cunhas entre o grupo I e o grupo III. Para a análise estatística dos resultados obtidos, foi utilizado o teste estatístico de Kruskal-Wallis ($P = 0,0012$). Não foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos com relação à espessura do polietileno utilizado.

Tabela 1 – Cunhas e enxertos utilizados.

Fêmur		Número de pacientes	%
Posterolateral		17	54,84%
Posteromedial		18	58,06%
Distal lateral		12	38,71%
Distal medial		14	45,16%
Sem cunha		6	19,35%
Autoenxerto (medial)		1	3,23%
Tíbia		Número de pacientes	%
Medial		23	74,19%
Lateral		12	38,71%
Sem cunha		7	22,58%
Autoenxerto (lateral)		1	3,23%

Tabela 2 – Número médio de cunhas e tamanho do polietileno.

Grupo	Número joelhos	Nº cunhas (média)	Polietileno (média) mm
I	6	1,33	16,17
IIA	7	2	12
IIB	12	4,33	12,83
III	6	4,83	14,17

Em 66,6% dos pacientes do grupo I e 42,8% dos pacientes do grupo IIA houve necessidade de utilização de cunhas em localizações não planejadas previamente à cirurgia (evidenciando um erro de classificação pré-operatória), sendo todas de 5mm e nas seguintes localizações: distal-lateral fêmur (23%), distal-medial fêmur (23%), posterolateral fêmur (15,4%), posteromedial fêmur (15,4%) e medial na tibia (7,7%). O fêmur foi o grande responsável pelo erro de planejamento na identificação das falhas ósseas através das radiografias pré-operatórias.

Entre os pacientes do grupo IIA, 85,7% apresentavam nas radiografias pré-operatórias defeitos no platô tibial medial e 28,5% apresentavam defeitos no côndilo femoral medial. Após a cirurgia de revisão, todos estes pacientes necessitaram de cunhas nestas localizações conforme diagnóstico prévio a cirurgia.

DISCUSSÃO

O aumento no número de artroplastias totais de joelho realizadas^(1,2) provavelmente acarretará em aumento do número de revisões destas artroplastias. As dificuldades encontradas nas revisões são muitas e devem ser minimizadas. Um correto planejamento pré-operatório nas revisões de artroplastias totais de joelho é fundamental e envolve a programação da necessidade de cunhas e/ou enxertos estruturados^(10,11,23,24).

A avaliação pré-operatória das revisões através de ressonância magnética ou tomografia computadorizada é muito prejudicada pela presença dos implantes que geram grandes artefatos de imagem. Uma solução mais simples e menos dispendiosa é o uso de radiografias.

Uma padronização adequada dos defeitos ósseos é obtida através da classificação AORI^(20,21), um novo desafio então é associar as radiografias pré-operatórias aos achados intraoperatórios.

A classificação AORI para defeitos ósseos no joelho baseada em radiografias pré-operatórias mostrou correlação crescente com a necessidade de utilização de cunhas e/ou enxertos estruturados na revisão de artroplastia total do joelho. O uso de cunhas, enxerto ósseo ou espessura do polietileno para compensar os defeitos foi de decisão individual dos cirurgiões, uma vez que não era o objetivo avaliar os métodos de preenchimento ósseo. Os joelhos do grupo I utilizaram uma média de 1,33 cunhas e progressivamente este número aumentou até uma média de 4,83 cunhas para os joelhos do grupo III. Também houve uma correta correlação entre a loca-

lização dos defeitos e localização das cunhas utilizadas e a classificação AORI se mostrou útil para a programação pré-operatória nestes pacientes.

Porém, deve-se ter cuidado com a avaliação femoral nas radiografias. Em 46% dos joelhos dos grupos I e IIA pequenas falhas ósseas (até 5mm) não foram diagnosticadas; portanto, a utilização de implantes sem opções de cunhas nestes pacientes deve ser bastante criteriosa. Deve-se ressaltar também o grande número de defeitos femorais posterolaterais e posteromediais encontrados e a grande dificuldade para avaliar a presença destes defeitos devido à sobreposição dos côndilos nos implantes metálicos.

A média da espessura do polietileno não apresentou diferenças significativas entre os diversos grupos estudados (I, IIA, IIB e III). O uso de um polietileno mais espesso em alguns casos ou blocos tibiais não alterou a interlinha articular dada pela altura do componente femoral; desse modo, o aumento da espessura do polietileno foi uma opção para defeitos simétricos em ambos os platôs tibiais, podendo se classificar apenas como descritiva as pequenas variações que não demonstraram correlação estatística. O correto preenchimento dos defeitos ósseos com cunhas, cimento ou enxertos possibilitam a correção do balanço ligamentar, embora isso não seja o objetivo deste estudo, através da utilização de um polietileno maior em alguns casos; portanto, a ausência de diferenças entre os grupos na espessura do polietileno não invalida a classificação AORI.

Nesta análise inicial não foram discutidos os resultados funcionais pré e pós-operatórios; portanto, novos estudos devem ser realizados para avaliar se existe alguma correlação entre a classificação AORI e o prognóstico funcional do paciente submetido à revisão de artroplastia total de joelho.

CONCLUSÃO

A classificação AORI para defeitos ósseos no joelho baseada em radiografias pré-operatórias mostrou correlação crescente com a necessidade de utilização de cunhas e/ou enxertos estruturados na revisão de artroplastia total do joelho; porém, até 46% dos joelhos dos grupos I e IIA apresentaram falhas ósseas de até 5mm não diagnosticadas através das radiografias pré-operatórias, demonstrando que essa classificação não é capaz de antecipar totalmente os achados intraoperatórios.

REFERÊNCIAS

1. Khatod M, Inacio M, Paxton EW, Bini SA, Namba RS, Burchette RJ, et al. Knee replacement: epidemiology, outcomes, and trends in Southern California: 17,080 replacements from 1995 through 2004. *Acta Orthop*. 2008;79(6):812-9.
2. Wells VM, Hearn TC, McCaul KA, Anderton SM, Wigg AE, Graves SE. Changing incidence of primary total hip arthroplasty and total knee arthroplasty for primary osteoarthritis. *J Arthroplasty*. 2002;17(3):267-73.
3. Järvenpää J, Kettunen J, Miettinen H, Kröger H. The clinical outcome of revision knee replacement after unicompartmental knee arthroplasty versus primary total knee arthroplasty: 8-17 years follow-up study of 49 patients. *Int Orthop*. 2010;34(5):649-53.
4. Friedman RJ, Hirst P, Poss R, Kelley K, Sledge CB. Results of revision total knee arthroplasty performed for aseptic loosening. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(255):235-41.
5. Brand MG, Daley RJ, Ewald FC, Scott RD. Tibial tray augmentation with modular metal wedges for tibial bone stock deficiency. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(248):71-9.
6. Condiitt MA, Parsley BS, Alexander JW, Doherty SD, Noble PC. The optimal strategy for stable tibial fixation in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004;19(7 Suppl 2):113-8.
7. Cuckler JM. Bone loss in total knee arthroplasty: graft augment and options. *J Arthroplasty*. 2004;19(4 Suppl 1):56-8.
8. Dorr LD. Bone grafts for bone loss with total knee replacement. *Orthop Clin North Am*. 1989;20(2):179-87.
9. Engh GA, Ammeen DJ. Use of structural allograft in revision total knee arthroplasty in knees with severe tibial bone loss. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(12):2640-7.
10. Hockman DE, Ammeen D, Engh GA. Augments and allografts in revision total knee arthroplasty: usage and outcome using one modular revision prosthesis. *J Arthroplasty*. 2005;20(1):35-41.
11. Pagnano MW, Trousdale RT, Rand JA. Tibial wedge augmentation for bone deficiency in total knee arthroplasty. A followup study. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;(321):151-5.
12. Radnay CS, Scuderi GR. Management of bone loss: augments, cones, offset stems. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;446:83-92.
13. Rand JA. Bone deficiency in total knee arthroplasty. Use of metal wedge augmentation. *Clin Orthop Relat Res*. 1991;(271):63-71.
14. Rand JA. Modular augments in revision total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2):347-53.
15. Werle JR, Goodman SB, Imrie SN. Revision total knee arthroplasty using large distal femoral augments for severe metaphyseal bone deficiency: a preliminary study. *Orthopedics*. 2002;25(3):325-7.
16. Deehan DJ, Murray J, Birdsall PD, Holland JP, Pinder IM. The role of the rotating hinge prosthesis in the salvage arthroplasty setting. *J Arthroplasty*. 2008;23(5):683-8.
17. Joshi N, Navarro-Quilis A. Is there a place for rotating-hinge arthroplasty in knee revision surgery for aseptic loosening? *J Arthroplasty*. 2008;23(8):1204-11.
18. Pour AE, Parvizi J, Slenker N, Purtill JJ, Sharkey PF. Rotating hinged total knee replacement: use with caution. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(8):1735-41.
19. Insall JN. Revision of aseptic failed total knee arthroplasty. In: Insall JN, editor. *Surgery of the knee*. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 935-57.
20. Engh GA. A classification of bone defects. In: Engh GA, editor. *Revision knee arthroplasty*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. p. 63-120.
21. Engh GA. Classification of bone defects femur and tibia. In: Scuderi GR, Tria AJ, editor. *Knee arthroplasty handbook*. New York: Springer; 2006. p. 116-32.
22. Pecora J, Hinckel BB, Demange MK, Gobbi RG, Tirico Luis EP, Iamaguchi MM. Correlação inter-observador da classificação de falhas ósseas em artroplastia de joelho. *Acta Ortop Bras*. 2011;19(6):368-72.
23. Clatworthy MG. Management of bony defects in revision total knee arthroplasty. In: Callaghan JJ, editor. *The adult knee*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p. 1455-64.
24. Pagnano MW. Management of bone defects. In: Insall JN, editor. *Surgery of the knee*. Philadelphia: Churchill Livingstone/Elsevier; 2006. p. 1799-813.