



RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

www.rbo.org.br



Artigo Original

Enxerto homólogo estrutural para tratamento do defeito ósseo durante artroplastia de revisão do joelho

Hugo Alexandre de Araújo Barros Cobra,^a Mario Corrêa Netto Pacheco Junior,^b
e Alan de Paula Mozella^{c,*}

^aMédico Ortopedista, Chefe do Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^bMédico Estagiário do Centro de Cirurgia do Joelho do INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^cMédico Ortopedista do Centro de Cirurgia do Joelho do INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Trabalho realizado no Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 7 de maio de 2012

Aceito em 20 de agosto de 2012

Palavras-chave:

Artroplastia do joelho

Revisão

Transplante ósseo

R E S U M O

Objetivo: A obtenção de estável interface osso-implante, o correto alinhamento dos componentes, o apropriado equilíbrio das tensões de partes moles, a manutenção de adequada altura da interlinha articular são princípios fundamentais para êxito nas cirurgias de revisão de artroplastia total de joelho, os quais somente são obtidos com manejo da deficiência óssea. Contudo, o correto tratamento de grandes defeitos permanece indefinido. O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados clínicos e radiográficos dos pacientes submetidos à cirurgia de revisão de artroplastia total do joelho com uso de enxerto estrutural de Banco de Tecidos Músculos-Esqueléticos, entre janeiro de 2002 e dezembro de 2010, no Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO). Foram incluídos no estudo 26 artroplastias de revisão com enxertia óssea homóloga estrutural em 25 pacientes. Foram usadas 34 peças estruturais para enxertia homóloga durante as 26 cirurgias de revisão de artroplastia total de joelho. O terço proximal da tibia e o terço distal do fêmur foram as peças mais frequentemente usadas. Seis pacientes evoluíram com infecção profunda, em um desses casos associada à lesão do mecanismo extensor. O valor médio da pontuação obtida no questionário WOMAC foi de 24,9. Na avaliação da capacidade funcional no SF-36, o valor médio foi de 52,5. Na avaliação radiográfica, a reabsorção do enxerto ocorreu em três pacientes e não foram observados casos de osteólise, fratura do enxerto, migração ou afundamento dos componentes. Enxerto ósseo de Banco de Tecidos Músculo-Esqueléticos representa satisfatória opção ao manejo da falha óssea no cenário da cirurgia de revisão de artroplastia total de joelho.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado pela Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

*Autor para correspondência: Praia do Flamengo, 66, Bloco B, Sala 1313, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22210-030.

E-mail: apmozella@terra.com.br (A.P. Mozella)

Homologous structural graft for treatment of bone defect during revision knee arthroplasty

A B S T R A C T

Keywords:

Arthroplasty, replacement, knee

Bone transplantation

Review

Objective: Obtaining stable bone-implant interface, correct alignment of the components, proper balance of soft tissues' tension, maintenance of proper joint interline are fundamental principles for success in surgical revision total knee arthroplasty, which are only obtained with management bone deficiency. However, proper treatment of large defects remains unclear. The aim of this study was to evaluate the clinical and radiographic results of patients that had underwent revision surgery for total knee arthroplasty with use of structural grafts of musculoskeletal tissue bank in the period between January 2002 to December 2010 by the Knee Surgery Center of National Institute of Traumatology and Orthopaedics (INTO). The study included 26 revision arthroplasties with homologous structural bone grafting in 25 patients. Thirty-four structural bone grafts were used during the 26 revision total knee arthroplasty surgeries studied. The proximal tibia and distal femur were the grafts most frequently used. Six patients developed deep infection and in one of them with damage to the extensor mechanism associated. The average score on the WOMAC was 24,9. In the assessment of functional capacity in the SF-36, the average was 52.5. In radiographic evaluation, resorption of the graft occurred in three patients and no cases were observed of osteolysis, fracture of the graft, migration or subsidence of the components. Bone grafting of a musculoskeletal tissue bank is a satisfactory option to the handling of the bone defect in the setting of revision surgery for total knee arthroplasty.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

Nos dias atuais, dados estatísticos demonstram aumento na expectativa de vida da população mundial associado à demanda crescente por melhoria na qualidade de vida, o que acarreta aumento do número de artroplastias totais de joelho (ATJ) e, conseqüentemente, maior número de cirurgias de revisão.¹ Kurtz et al.² estimaram a elevação do número de cirurgias de revisão nos Estados Unidos (EUA) em 2030 em 600%.

Revisões de artroplastia total de joelho (RATJ) representam procedimentos complexos e de alta demanda técnica, nas quais apropriado manejo da falha óssea torna-se imperativo para obtenção de resultados clínicos satisfatórios.^{3,4}

A obtenção de interface osso-implante estável, o correto alinhamento dos componentes, o apropriado equilíbrio das tensões de partes moles, a manutenção de adequada altura da interlinha articular são princípios fundamentais para êxito nessas cirurgias, os quais somente são obtidos com manejo da deficiência óssea.⁵⁻⁷

As falhas ósseas podem ser resultado da doença primária, da técnica e dos implantes usados, do mecanismo de falha da ATJ ou da dificuldade na extração de implantes fixos. O sistema de classificação Anderson Orthopaedics Research Institute (AORI), descrito por Engle e Parks,⁸ é o mais usado atualmente: o tipo I apresenta osso metafisário intacto, o tipo II presença de deficiência metafisária moderada em um (IIA) ou dois (IIB) côndilos femoral ou tibial e no tipo III há deficiência

metafisária grave, com possível destacamento dos ligamentos colaterais ou ligamento patelar.^{8,9}

Defeitos ósseos podem ser preenchidos com metilmetacrilato ou manejados com uso de aumentos metálicos modulares, componentes de polietileno mais espessos ou prótese não convencional. Além disso, enxertos ósseos autólogos ou homólogos, sejam esponjosos ou estruturais, podem, também, ser usados.⁸⁻¹² Contudo, o correto tratamento de grandes defeitos permanece indefinido.

Os enxertos ósseos estruturais oferecem inúmeras vantagens, que incluem biocompatibilidade, restauração do estoque ósseo e potencial para reinserção ligamentar.^{7,13,14} As principais desvantagens incluem a possibilidade de reabsorção óssea, provavelmente secundária à resposta imune;¹⁴ o risco de fratura ou pseudartrose^{14,15} e a possibilidade de transmissão de doenças.¹⁶

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados clínicos e radiográficos dos pacientes submetidos à cirurgia de revisão de artroplastia total do joelho com uso de enxerto estrutural.

Material e métodos

Foram avaliados os pacientes submetidos à cirurgia de revisão de ATJ com uso de enxerto estrutural de Banco de Tecidos Músculo-Esquelético feita no Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), entre janeiro de 2002 e dezembro de 2010.

Enxerto estrutural foi empregado nas cirurgias em que a deficiência óssea apresentada não poderia ser adequadamente tratada por aumentos metálicos e foi definido conforme conceitos em voga na literatura. Foram usados cabeça femoral ou umeral, terço proximal da tíbia, terço distal do fêmur. Todas as peças foram conservadas por ultracongelamento a -80° Celsius pelo Banco de Tecidos do INTO.

Foram incluídos todos os pacientes submetidos à cirurgia de revisão de artroplastia total de joelho, no período do estudo, nos quais foram usadas uma ou mais peças de enxerto estrutural homólogo. O tempo de seguimento pós-operatório mínimo foi de 12 meses.

Foram excluídos os pacientes que receberam enxertia homóloga estrutural durante cirurgias distintas da revisão de ATJ, aqueles nos quais a enxertia óssea foi feita com tecidos autólogos ou tecidos homólogos fragmentados. Da mesma forma, foram excluídos pacientes que não compareceram para avaliações clínicas e radiográficas ou que apresentavam documentação médica insuficiente ou, ainda, que não apresentava tempo mínimo de seguimento de 12 meses.

Por meio de análise da documentação médica, foram coletados os dados referentes à localização e classificação AORI do defeito ósseo, o tipo de enxerto homólogo usado e, caso existente, a fixação feita, assim como os implantes protéticos empregados.

As avaliações clínicas foram feitas no período pós-operatório com 15 dias, um mês, três meses, um ano e anualmente após essa data. Foram coletados dados demográficos, causa da ATJ primária, tempo de duração da artroplastia, mecanismo de falha da ATJ e presença de complicações no período pós-operatório.

As avaliações radiográficas foram feitas com exames sequenciais nas incidências anteroposterior e em perfil com 30° de flexão do joelho. O número, a localização e a largura de linhas de radiolucência na interface osso-prótese foram aferidos conforme os critérios da Knee Society.¹⁷ A existência de osteólise, pseudartrose, fraturas, reabsorção do enxerto e afundamento ou migração dos componentes protéticos foram documentadas.

Absorção de parte ou de todo o enxerto foi avaliada conforme critérios definidos por Clatworthy et al.:⁷ reabsorção leve – a perda parcial da espessura em uma cortical com comprimento menor do que 1 cm; moderada – perda parcial da espessura maior do que 1 cm em uma cortical; e grave – perda de espessura completa de qualquer comprimento em uma cortical.

Para avaliação da qualidade de vida e da capacidade funcional foram empregados questionários validados Short Form 36 (SF-36)¹⁸ e Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC),¹⁹ respectivamente.

A análise SF-36¹⁸ é dividida nos seguintes itens: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

O estudo foi submetido à avaliação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Nacional de

Traumatologia e Ortopedia e realizado pelo Centro de Cirurgia do Joelho do INTO.

Resultados

Foram incluídas no estudo 26 artroplastias de revisão com enxertia óssea homóloga estrutural em 25 pacientes.

Avaliação clínica

Dezesseis pacientes eram do sexo feminino e nove do masculino. A idade variou entre 46 e 83 anos, com média de 70. A cirurgia foi feita no lado direito em 14 pacientes e em 12 no esquerdo. Osteoartrose do joelho foi o diagnóstico mais prevalente para a realização da cirurgia primária e acometeu 85% dos casos. Artrite reumatoide foi o diagnóstico em 7,5% e artrose pós-traumática em 7,5%.

O tempo médio de seguimento pós-operatório foi de 55 meses, mínimo de 18 e máximo de 114 meses.

A falha da artroplastia primária ocorreu em média com 7,8 anos e variou entre 5 meses e 13 anos.

Soltura asséptica foi o mecanismo de falha mais frequente e ocorreu em 11 casos (42%). Infecção foi a causa de revisão com enxertia homóloga em oito pacientes (31%). Fratura periprotética ocorreu em seis vezes (23%). Instabilidade pós-prótese foi a causa de revisão em um paciente (4%) (tabela 1).

Em 25 pacientes foram usados implantes de revisão do sistema Total Condilar 3®(TC 3) (DePuy Inc., Warsaw IN). Em um paciente foram usados implantes de revisão do sistema Cordinate® (DePuy Inc.). Em todos os casos foram usadas hastas intramedulares com técnica de cimentação híbrida.

Em 23 cirurgias foram empregadas cunhas de aumento metálico no fêmur, enquanto que em 11 pacientes foram usadas cunhas metálicas na tíbia.

Durante as 24 cirurgias de revisão, notamos a presença de defeito ósseo tibial, em 22 casos no planalto medial e em 16 defeitos laterais.

Falha óssea no fêmur foi verificada em 24 pacientes. Em 23 cirurgias foi verificada deficiência óssea na região posterior dos côndilos e em 16 casos houve falha óssea no côndilo lateral e em 14 no medial.

Os defeitos ósseos verificados foram classificados (AORI) como II B em 16 pacientes (61,5%), II A em oito casos (30,5%) e III em dois indivíduos (8%).

Foram usadas 34 peças estruturais para enxertia homóloga durante as 26 cirurgias estudadas (fig. 1). O terço proximal da tíbia e o terço distal do fêmur foram as peças mais frequentemente usadas e implantadas em 11 cirurgias cada (32%). Defeitos ósseos foram manejados com cabeça femoral homóloga em nove revisões (27%). Cabeça umeral foi necessária em três casos (9%).

A fixação do enxerto foi feita por meio de impacção óssea em 17 pacientes (65%), sem a necessidade de fixação suplementar. Parafusos corticais foram usados em cinco pacientes (19%) e fios de Kirschner foram necessários em quatro revisões (16%).

Tabela 1 - Avaliação dos dados cirúrgicos nos pacientes submetidos à enxertia homóloga na artroplastia de revisão do joelho

Paciente	Mecanismo de falha ATJ	Duração (anos)	AORI	Enxerto	Fixação
1	soltura asséptica	12	IIA	cabeça umeral	Impacção
2	infecção	2	IIB	femur distal	Impacção
3	soltura asséptica	10	IIB	tíbia proximal	Impacção
4	soltura asséptica	10	IIA	fêmur distal	Impacção
5	fratura periprotética	7	IIB	fêmur distal	Parafuso
6	infecção	2	IIB	cabeça umeral	Impacção
7	soltura asséptica	12	IIB	tíbia proximal	Impacção
8	infecção	8	IIB	cabeça femoral	fio K
9	infecção	13	IIB	fêmur distal	fio K
10	soltura asséptica	12	IIB	tíbia proximal	fio K
11	infecção	0,5	IIA	cabeça femoral	Parafuso
12	instabilidade	12	III	tíbia proximal	Impacção
13	soltura asséptica	12	IIB	fêmur distal + tíbia proximal	Impacção
13	soltura asséptica	12	IIB	fêmur distal	Parafuso
14	fratura periprotética	10	IIA	fêmur distal	Impacção
15	soltura asséptica	9	IIA	cabeça femoral	Parafuso
16	soltura asséptica	6	IIB	cabeça femoral + umeral	fio K
17	infecção	4	IIA	cabeça femoral	Impacção
18	fratura periprotética	5	IIB	tíbia proximal	Impacção
19	infecção	3	IIB	fêmur distal	Impacção
20	infecção	3	III	cabeça femoral	Impacção
21	soltura asséptica	9	IIB	fêmur distal	Impacção
22	fratura periprotética	6	IIA	cabeça femoral + tíbia proximal	Parafuso
23	fratura periprotética	12	IIA	tíbia proximal	Impacção
24	fratura periprotética	9	IIB	fêmur distal	Impacção
25	soltura asséptica	4	IIB	fêmur distal + tíbia proximal	Impacção

AORI: sistema de classificação Anderson Orthopedics Research Institute; ATJ: artroplastias totais de joelho.

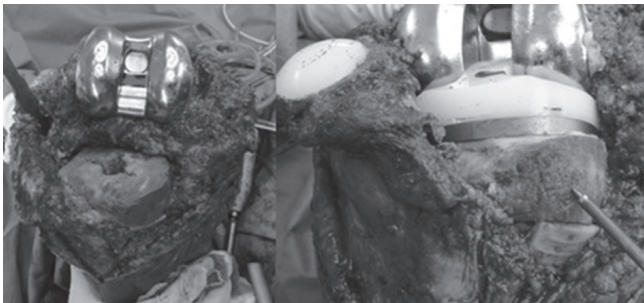


Figura 1 - Intraoperatório de enxerto estrutural segmentar tíbia proximal.

Complicações e reoperações

Seis pacientes evoluíram com infecção profunda, em um desses casos associada à lesão do mecanismo extensor. Apenas em um desses pacientes foi caracterizada recidiva da infecção (reinfecção).

Artrodese, como medida de salvamento do membro, foi realizada com resultado satisfatório em dois casos de infecção aguda refratária ao tratamento antimicrobiano venoso e curativos seriados.

Em dois pacientes foi necessária amputação transfemoral. Em um paciente foi feita artroplastia de ressecção e em outro caso, após dois curativos cirúrgicos e supressão com antibioticoterapia venosa, evoluiu de forma assintomática até o momento.

Um paciente apresentou extensa necrose cutânea com necessidade de abordagem para cobertura com retalho muscular, contudo sem evolução para infecção.

Outro paciente apresentou hematoma volumoso com necessidade de abordagem cirúrgica para drenagem.

Até o momento, nenhum paciente necessitou de cirurgia para revisão de componentes.

Avaliação da qualidade de vida

Os questionários WOMAC e SF-36 avaliaram 20 cirurgias. Foram excluídos desta análise os pacientes nos quais os implantes e enxertos foram removidos por causa de infecção e um paciente que faleceu, de causas não relacionadas à cirurgia, 14 meses após a enxertia. Os resultados estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 - Avaliação funcional média de 20 dos 26 pacientes submetidos à enxertia homóloga na artroplastia de revisão do joelho

WOMAC	24,9	0	78,1
SF-36 Capacidade funcional	52,5	10	95
SF-36 Limitação por aspectos físicos	51,4	0	100
SF-36 Dor	63	10	100
SF-36 Estado geral da saúde	72,8	25	100
SF-36 Vitalidade	75,6	25	100
SF-36 Aspectos sociais	72,2	25	100
SF-36 Aspectos emocionais	87	0	100
SF-36 Saúde mental	70,9	28	100

Avaliação radiográfica

Avaliação radiográfica foi realizada com 21 cirurgias de RATJ, sendo um paciente submetido à cirurgia bilateral. Cinco pacientes foram excluídos da análise radiográfica por causa de complicações pós-operatórias (infecção) que acarretaram perda dos implantes e do enxerto.

Linhas de radiolucência foram observadas em oito pacientes (31%). De acordo com os critérios da Knee Society,¹⁷ o local mais comum foi no platô tibial medial (zona 1), encontrada em cinco pacientes. Foram também encontradas linhas de radiolucência no platô tibial lateral (zona 3) em três pacientes; na ponta da haste tibial (zona 6) em um paciente; e na haste tibial medial (zona 5) em um paciente. No fêmur, apenas um paciente apresentou linhas de radiolucência, que ocorreram ao redor da haste femoral. Em nenhum caso com critérios de soltura do implante.

De acordo com critérios definidos por Clatworthy et al.,⁷ reabsorção do enxerto ocorreu em três pacientes (12%). Em dois casos, de forma moderada, ambos no fêmur, sendo um no côndilo medial, onde havia sido empregado enxerto estrutural de fêmur distal, e outro no côndilo lateral, onde foi usado enxerto originário do terço proximal do úmero. Em um enxerto no platô tibial medial observamos absorção leve, que recebeu um enxerto homólogo de fêmur distal.

Na série analisada não foram observados casos de osteólise, migração ou afundamento dos componentes. Em um caso, a enxertia segmentar de fêmur distal em paciente portador de artrite reumatoide evoluiu com não união, contudo sem fraturas ou perda da capacidade de suporte (Fig. 2).

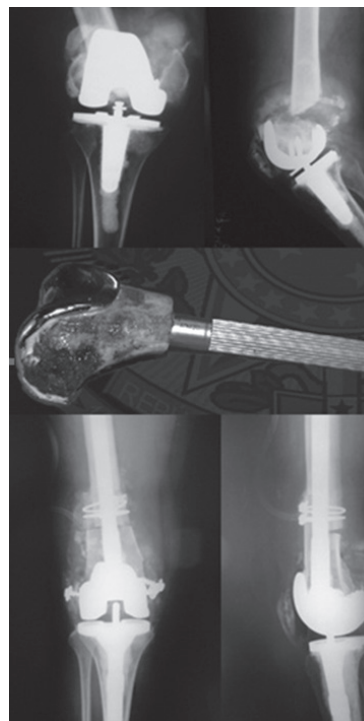


Figura 2 - Pré e pós-operatório de revisão de ATJ com enxerto estrutural.

Discussão

Deficiência óssea no cenário de complexas cirurgias de revisão de artroplastia total de joelho representa enorme desafio técnico à obtenção de estável superfície de suporte para implantação dos componentes protéticos e, conseqüentemente, durabilidade e resultado da cirurgia.

O uso de enxerto estrutural de Banco de Tecidos representa opção para manejo das falhas ósseas nas cirurgias de reconstrução articular, contudo questiona-se a efetividade de manutenção, em longo prazo, dessa estrutura como suporte, assim como a possibilidade de elevados índices de infecção.

Em 1992, Tсахakis et al.²⁰ publicaram estudo que demonstrou três casos de falha mecânica após uso de enxerto estrutural segmentar, contudo destacam a melhora do estoque ósseo. Os mesmos autores,²¹ em 1994, estudaram 21 pacientes receptores de enxerto estrutural, com seguimento médio de 42 meses, e notaram incorporação em todos os casos.

Na série relatada por Mnaymneh et al.¹⁴ foram usadas 14 peças de enxerto estrutural homólogo em 10 pacientes, com seguimento médio de 40 meses, e foi verificada incorporação do enxerto em 86% dos casos. Quando analisados de forma pormenorizada, os enxertos usados nos defeitos tibiais

apresentaram incorporação em todos os casos, contudo em apenas 70% dos enxertos femorais apresentaram consolidação.

Dorr et al.²² estudaram 24 casos de revisões e próteses primárias com uso de enxerto estrutural, verificaram união sem colapso em 92% dos pacientes e recomendam, portanto, enxerto estrutural como preferencial quando há defeitos maiores do que 50% do platô ou côndilo femoral.

Dennis¹³ avaliou 30 pacientes receptores de enxerto estrutural segmentar, com acompanhamento de 50 meses, e verificou resultados classificados como bom ou excelente em 86% dos casos. Esses dados são corroborados pela série de Engh et al.,⁶ na qual o enxerto estrutural mais usado foi cabeça femoral e apresentou resultados bons ou excelentes correspondendo a 87% dos pacientes. Ghazavi et al.²³ apresentam índice de sucesso mais modesto, cerca de 77% em análise de médio prazo.

Na maior série publicada, Clatworthy et al.⁷ avaliaram 66 peças de enxerto usadas durante 52 cirurgias de revisão de ATJ e evidenciaram índice de sucesso com cinco anos de evolução em 92% e aos 10 anos de seguimento em 72% dos casos. Contudo, destacaram necessidade de revisão em 23% dos casos aos 71 meses, desses 8% por causa de infecção e 8% de falha por causa da reabsorção do enxerto.

Em nossa série, cinco pacientes evoluíram com falha e necessidade de remoção dos implantes e enxerto por causa de infecção. Em nenhum desses casos foi configurada recidiva de infecção prévia. Em outro caso, o paciente evoluiu com critérios de cura da infecção e manutenção dos implantes e do enxerto após tratamento com antibioticoterapia venosa e curativos seriados.

Em um paciente, receptor de fêmur distal segmentar evoluiu com não união, contudo não foi verificado reabsorção, colapso ou fratura do enxerto, assim como inexistência de complicações mecânicas. Em dois outros casos verificamos reabsorção moderada da enxertia em fêmur distal e em outro paciente notamos reabsorção leve em enxerto femoral feito na tibia. Esses dados encontram-se em concordância com os apresentados por Mnaymneh et al.,¹⁴ nos quais todos os enxertos realizados na tibia apresentaram incorporação, enquanto que apenas 70% dos enxertos femorais se consolidaram.

Fratura do enxerto foi descrita em dois casos da série de 23 pacientes de Stokley et al.²⁴ No estudo de Clatworthy et al.,⁷ 8% das revisões falharam por causa da reabsorção do enxerto. Em nosso estudo não identificamos tais complicações ou falhas da artroplastia relacionadas ao enxerto. Todas as complicações foram causadas por infecção profunda. No único caso de não incorporação, notamos manutenção da função de suporte do enxerto.

Tsahakis et al.²¹ não relatam a ocorrência de complicação infecciosa após uso de enxertos homólogos em 15 revisões de ATJ. Foram observadas falhas sépticas em três casos. Mnaymneh et al.¹⁴ publicaram 7% de falha por infecção.

Na série analisada por Stokley et al.,²⁴ infecção ocorreu em 13% dos pacientes e, desses, um paciente evoluiu para amputação do membro. Em nossa amostra, o índice de infecção foi de 23% e dois pacientes evoluíram com amputação transfemoral, dois casos evoluíram para artrodese e um paciente para artroplastia de ressecção.

Os casos de amputação em decorrência de infecção incurável ocorreram em pacientes que haviam sido receptores de enxerto estrutural segmentar (peça inteira de tibia proximal).

Destacamos, ainda, não notarmos, em nossa amostra, caso de recidiva de infecção em pacientes que receberam enxerto durante segundo tempo de revisão séptica, informação compartilhada por Lord et al.²⁵

Considerações finais

Em nossa amostra, não observamos falhas mecânicas. Em apenas um caso não ocorreu incorporação, contudo sem comprometer o resultado da cirurgia. Em todos os casos os enxertos apresentaram função de suporte preservada, sem ocorrência de fraturas ou soltura de componentes.

A principal complicação apresentada no grupo estudado foi infecção, que ocorreu em 23% dos casos, evoluindo, na maioria das vezes, com perda dos implantes e resultados limitados.

Enxerto ósseo de Banco de Tecidos Músculo-Esqueléticos representa opção ao manejo da falha óssea no cenário da cirurgia de revisão de artroplastia total de joelho, contudo estudos com maior número de casos e maior seguimento se fazem necessários.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Harrison RJ Jr, Thacker MM, Pitcher JD, Temple HT, Scully SP. Distal femur replacement is useful in complex total knee arthroplasty revisions. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;446:113-20.
- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-5.
- Lavernia CJ, Guzman JF, Gachupin-Garcia A. Cost effectiveness and quality of life in knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;(345):134-9.
- Healy WL, Finn D. The hospital cost and the cost of the implant for total knee arthroplasty. A comparison between 1983 and 1991 for one hospital. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(6):801-6.
- Whittaker JP, Dharmarajan R, Toms AD. The management of bone loss in revision total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(8):981-7.
- 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.
- Clatworthy MG, Ballance J, Brick GW, Chandler HP, Gross AE. The use of structural allograft for uncontained defects in revision total knee arthroplasty. A minimum five-year review. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(3):404-11.
- Engh GA, Parks NL. The use of a bone defect classification system in revision total knee arthroplasty. *Orthop Trans.* 1995;18:1136.

9. Bezwada HP, Shah AR, Zambito K, Cerynik DL, Johanson NA. Distal femoral allograft reconstruction for massive osteolytic bone loss in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006;21(2):242-8.
10. Windsor RE, Insall JN, Sculco TP. Bone grafting of tibial defects in primary and revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(205):132-7.
11. Radnay CS, Scuderi GR. Management of bone loss: augments, cones, offset stems. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;446:83-92.
12. 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.
13. Dennis DA. The structural allograft composite in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2002;17(4Suppl 1):90-3.
14. Mnaymneh W, Emerson RH, Borja F, Head WC, Malinin TI. Massive allografts in salvage revisions of failed total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(260):144-53.
15. Berrey BH Jr, Lord CF, Gebhardt MC, Mankin HJ. Fractures of allografts. Frequency, treatment, and end-results. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(6):825-33.
16. Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(240):129-36.
17. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(248):9-12.
18. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30(6):473-83.
19. Bellamy N, Kirwan J, Boers M, Brooks P, Strand V, Tugwell P, et al. Recommendations for a core set of outcome measures for future phase III clinical trials in knee, hip, and hand osteoarthritis. Consensus development at OMERACT III. *J Rheumatol*. 1997;24(4):799-802.
20. Tsahakis PJ, Brick GW, Sledge CB. The use of bulk allografts for uncontained defects in revision total knee arthroplasty. *Orthop Trans*. 1992;16:682.
21. Tsahakis PJ, Beaver WB, Brick GW. Technique and results of allograft reconstruction in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(303):86-94.
22. Dorr LD, Ranawat CS, Sculco TA, McKaskill B, Orisek BS. Bone graft for tibial defects in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(205):153-65.
23. Ghazavi MT, Stockley I, Yee G, Davis A, Gross AE. Reconstruction of massive bone defects with allograft in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(1):17-25.
24. Stockley I, McAuley JP, Gross AE. Allograft reconstruction in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74(3):393-7.
25. Lord CF, Gebhardt MC, Tomford WW, Mankin HJ. Infection in bone allografts. Incidence, nature, and treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70(3):369-76.