



Comparação entre procedimentos cirúrgicos no tratamento da infecção de prótese do quadril

Comparison of Surgical Procedures in the Treatment of Hip Periprosthetic Infection

Ricardo Tomé Branco¹ Eurico Bandeira Rodrigues²

¹ Médico ortopedista e Traumatologista, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Unidade Local de Saúde Alto Minho, Viana do Castelo, Portugal

² Médico ortopedista e Traumatologista, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Braga, Braga, Portugal

Endereço para correspondência Ricardo Tomé Branco, MD, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Unidade Local de Saúde Alto Minho, 4904-858 Viana do Castelo, Portugal
(e-mail: ricardoptbranco@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(5):e781–e789.

Resumo

Palavras-chave

- artroplastia de quadril
- infecções relacionadas a próteses
- próteses de quadril
- recuperação funcional
- reoperação

Objetivo Comparar a taxa de cura, o tempo de recuperação e a pontuação na escala funcional de Merle d'Aubigné-Postel (EFMA) entre a cirurgia em tempo único (C1T) e a cirurgia em dois tempos (C2T) no tratamento de infecções protéticas do quadril, considerando as características sociodemográficas e clínicas dos pacientes.

Materiais e Métodos Foi realizado um estudo retrospectivo num único centro, entre 2011 e 2014, com um total de 37 casos estudados, sendo 26 tratados com C1T e 11 com C2T. Foram comparadas a taxa de cura, o tempo de recuperação e a pontuação EFMA entre os dois grupos, bem como as características sociodemográficas e clínicas dos pacientes. Foram também consideradas as complicações cirúrgicas e o agente infeccioso mais comum.

Resultados O grupo C1T teve uma recuperação funcional mais rápida do que o grupo C2T, mas não houve diferenças significativas na taxa de cura, nas complicações cirúrgicas ou na pontuação EFMA. No entanto, o grupo C1T era significativamente mais jovem, o que pode ter influenciado os resultados. *Staphylococcus spp.* foi o agente infeccioso mais comum (62%).

Conclusão Embora a C2T pareça ser superior em termos de cura de infecção, a C1T pode ser preferível para uma recuperação funcional mais rápida. No entanto, as características individuais dos pacientes devem ser consideradas na escolha do tratamento. São necessárias mais pesquisas com um tamanho de amostra maior para confirmar estes resultados.

Trabalho desenvolvido pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Unidade Local de Saúde Alto Minho.

recebido
19 de Março de 2023
aceito
05 de Maio de 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1776132>.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract**Keywords**

- arthroplasty, replacement, hip
- prosthesis-related infections
- hip prosthesis
- recovery of function
- reoperation

Objective The present study aimed to compare the cure rate recovery time and Merle d'Aubigné-Postel functional (MAPF) score after single-stage surgery (C1T) or two-stage surgery (C2T) to treat prosthetic infections of the hip considering sociodemographic and clinical features of the patients.

Materials and Methods The present retrospective study occurred in a single center from 2011 to 2014 with 37 studied cases including 26 treated with C1T and 11 with C2T. We compared the cure rate recovery time and MAPF score in the two groups as well as the sociodemographic and clinical features of the patients. We also considered surgical complications and the most common infectious agents.

Results The C1T group had a faster functional recovery than the C2T group but there were no significant differences in the cure rate surgical complications or MAPF score. However C1T group patients were significantly younger which may have influenced the outcomes. *Staphylococcus spp.* was the most common infectious agent (62%).

Conclusion Although C2T appears superior regarding infection cure C1T may be preferable for faster functional recovery. However it is critical to consider individual patient characteristics when choosing treatment. Further research with a larger sample size is required to confirm these results.

Introdução

A infecção associada à artroplastia total constitui um problema sério nos dias de hoje. Estima-se que a infecção surge no pós-operatório de 1 a 7% de todas as artroplastias totais, e que acarreta custos monetários significativos.¹

Anualmente, são realizadas no mundo mais de um milhão de artroplastias totais do quadril.² Vários estudos apontam para um aumento deste número devido ao aumento da esperança de vida. Verifica-se ainda um acréscimo ao longo do tempo do risco de infecção, o que se traduzirá num aumento absoluto de infecções periprotéticas.²⁻⁶

A infecção protética do quadril é a principal causa de cirurgia de revisão do quadril, a seguir às causas de origem mecânica, o que reforça a necessidade de se encontrar soluções que maximizem a sua taxa de cura e diminuam as suas repercussões, tanto a nível da função e qualidade de vida do paciente, quanto a nível financeiro.^{5,7}

Existem diferentes estratégias de tratamento da infecção protética do quadril, incluindo a substituição da prótese em tempo único (C1T) versus em dois tempos (C2T), a terapia supressiva e cirurgias definitivas de controlo da infecção, como a amputação ou a operação de Girdlestone.^{4,8}

No entanto, não há um consenso no tratamento da infecção protética, dada a escassez de ensaios clínicos controlados e randomizados que comparem diretamente as diferentes estratégias de tratamento, ao contrário do que acontece, por exemplo, para o tratamento da osteomielite ou da artrite séptica.^{9,10}

No entanto, o tratamento C2T é considerado por muitos autores o padrão-ouro para o tratamento da infecção protética do quadril.¹⁰⁻¹² Num primeiro tempo, é feito desbridamento cirúrgico, explantação da artroplastia e é colocado um espaçador de polimetilmetacrilato impregnado de antibióticos.^{11,13} É realizada antibioterapia, que pode durar de 4 a 6

semanas, não existindo ainda um consenso nesta duração^{4,14} e, quando os parâmetros analíticos de infecção normalizam, é realizada artroplastia de revisão.¹⁵ Contudo, não existem estudos suficientes que abordem o seguimento destes doentes a longo termo.¹¹

Mais recentemente, tem vindo a ser estudado o sucesso do C1T. Está já demonstrada a sua superioridade em termos de resultados funcionais.¹² Este tratamento consiste na exérese de implantes e tecidos infetados e imediata colocação de nova prótese, seguida de tratamento antibiótico.¹⁵ Os doentes podem começar uma recuperação física imediata concomitante. Porém, isto não parece ser verdade para a taxa de sucesso na cura das infecções.¹²

Alguns estudos parecem indicar que, para agentes infecciosos mais sensíveis, doentes com boas condições sistémicas e locais (ausência de fistulização ou danos tecidulares severos), o C1T pode ser a melhor opção.¹⁵

O presente estudo visa comparar as duas estratégias cirúrgicas no tratamento da infecção protética do quadril: a) C1T e b) C2T. Serão analisadas a taxa de cura e a recuperação da função nestes pacientes e, tendo em conta as características de cada paciente (por exemplo, sexo, idade, comorbilidades, cirurgias prévias).

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo observacional, transversal, retrospectivo, descritivo-analítico em utentes submetidos a cirurgia de revisão de prótese do quadril por diagnóstico de infecção protética, de acordo com os critérios da Musculoskeletal Infection Society,⁷ entre janeiro de 2011 e dezembro de 2014 (inclusive), num hospital terciário de referência. O critério de inclusão foi infecção periprotética do quadril, com critério de exclusão aplicado nos casos em que não houve

explantação de todos os componentes da prótese do quadril com colocação de prótese de revisão do quadril. Foram identificados 242 episódios de cirurgia de revisão de substituição do quadril na base de dados da instituição, dos quais foram selecionados 37 pacientes com diagnóstico de infecção periprotética do quadril. Destes, 26 foram submetidos a C1T (grupo C1T) e 11 a C2T (grupo C2T). Foram coletados dados como idade, sexo, tempo de evolução da infecção protética, estado de cura da infecção, lateralidade da infecção, agente infeccioso, comorbilidades relevantes,¹⁶ história de cirurgias prévias no local da infecção, complicações cirúrgicas no tratamento da infecção, tempo de recuperação até ao estado funcional e pontuação na Escala Funcional de Merle d'Aubigné-Postel¹⁷ (EFMA, registrada após um ano de seguimento).

Os dados foram analisados através do IBM SPSS Statistics for Windows, versão 22 (IBM Corp., Armonk, NY, Estados Unidos). Os gráficos foram produzidos no GraphPad Prism versão 6.01, (GraphPad Software, La Jolla, Califórnia, EUA). Para todas as variáveis contínuas, foi avaliada a presença de distribuição gaussiana em todos os grupos, usando o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre grupos, foram utilizados os seguintes testes: teste *t* para amostras independentes, teste U de Mann-Whitney, Exato de Fisher bicaudal e respectivas medidas de magnitude de efeito. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos se $p < 0.05$, com um intervalo de confiança (IC) de 95%.

Resultados

Entre 2011 e 2014, 37 casos de cirurgia de tratamento de infecção protética do quadril foram incluídos. Destes, 26 foram C1T e 11 foram C2T.

Uma análise comparativa das características sociodemográficas e clínicas da amostra foi realizada (►Tabelas 1–2). O grupo C2T é significativamente mais jovem do que o grupo C1T, com uma magnitude de efeito moderada. Na instituição, evita-se C2T em pacientes mais velhos, devido ao impacto negativo na recuperação funcional. Isso será considerado na análise dos resultados.

A maioria das infecções ocorreu em implantes de revisão, durou ≥ 4 semanas e foi causada por agentes resistentes. A

maioria dos casos apresentou comorbilidades com um índice de Charlson ≥ 1 .¹⁶ No período perioperatório, apenas 21,6% apresentaram complicações cirúrgicas. Não houve diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros clínicos entre os dois grupos.

Não houve mortalidade associada à infecção periprotética. Cinco doentes faleceram por causas não relacionadas.

O grupo C1T apresentou menor taxa de cura do que o grupo C2T (►Fig. 1), mas não houve associação estatisticamente significativa entre procedimento cirúrgico e taxa de cura.

Para um índice de Charlson ≥ 1 , a taxa de cura do grupo C2T foi superior à do grupo C1T, enquanto para doentes sem comorbilidades (índice de Charlson nulo), ocorreu o contrário (►Fig. 2), mas não houve significância estatística.

Pela ►Fig. 3, verificou-se que, para os implantes primários, há um aumento na taxa de cura para o grupo C2T comparado com o grupo C1T, se bem que não existe significância estatística. Nos casos de implante de revisão, a taxa de cura ronda os 70%.

Nos casos sem procedimentos cirúrgicos prévios no local da infecção, a C2T apresentou um aumento de 25% na taxa de cura em relação à C1T (►Fig. 4A), mas sem significância estatística. Nos casos com procedimentos cirúrgicos prévios, a taxa de cura rondou os 70% nos 2 grupos (►Fig. 4B).

Alguns autores reportam risco acrescido de infecção periprotética a partir dos 75 anos.¹⁸ A taxa de cura foi comparada entre pacientes com ≥ 75 anos e < 75 anos (►Fig. 5A), mas a associação encontrada não foi estatisticamente significativa. A taxa de cura foi 18% menor para o grupo ≥ 75 anos em comparação com o grupo < 75 anos, mas o fato de o grupo C1T ser significativamente menos jovem e apresentar taxa de cura ligeiramente menor do que o grupo C2T pode ser fator confundidor. Nenhum dos tipos de cirurgia mostrou vantagem estatisticamente significativa consoante a idade (►Fig. 5B-C).

A taxa de cura foi superior para o sexo feminino, todavia sem significância estatística (►Fig. 6).

O grupo C1T teve uma recuperação funcional mais rápida do que o grupo C2T (►Fig. 7). Esta diferença, estatisticamente significativa, manteve-se para os dois grupos etários: < 75 anos e ≥ 75 anos (►Fig. 8).

Tabela 1 Características sociodemográficas dos pacientes

Variáveis	Total	C1T	C2T	U	Valor de <i>p</i>	<i>r</i>
	n = 37 (100%)	n = 26 (70,3%)	n = 11 (29,7%)			
	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)			
Idade ^a (em anos)	74 (18.0)	77 (16.0)	64 (18.0)	83.0	0.046	0.33
	n (%)	n (%)	n (%)		Valor de <i>p</i> ^b	ϕ
Sexo						
Masculino	21 (56.8)	15 (57.7)	6 (54.5)		1.000	0.029
Feminino	16 (43.2)	11 (42.3)	5 (45.5)			

Abreviações: ϕ , coeficiente phi; AIQ, amplitude interquartil; C1T, substituição da prótese em tempo único; C2T, substituição da prótese em dois tempos.

Notas: ^aÀ data da cirurgia de tratamento (no caso da C2T, corresponde à idade à data do primeiro tempo cirúrgico).

^bTeste exato de Fisher. Os valores de *p* significativos (< 0.05) estão representados em negrito.

Tabela 2 Características clínicas dos pacientes.

Variáveis	Total	C1T	C2T	Valor de p^a	Φ
	n = 37 (100%)	n = 26 (70,3%)	n = 11 (29,7%)		
	n (%)	n (%)	n (%)		
Infecção^b					
Implante primário	14 (37,8)	10 (38,5)	4 (36,4)	1,000	0,020
Implante de revisão	23 (62,2)	16 (61,5)	7 (63,6)		
	0 [#]				
Número de cirurgias prévias^c					
0	12 (32,4)	8 (30,8)	4 (36,4)	1,000	0,055
≥ 1	25 (67,6)	18 (69,2)	7 (63,6)		
	0 [#]				
Tempo de infecção^d					
< 4 semanas	6 (16,2)	6 (23,1)	0 (0,00)	0,151	0,286
≥ 4 semanas	31 (83,8)	20 (76,9)	11 (100)		
	0 [#]				
Lateralidade^e					
Esquerda	16 (43,2)	14 (53,8)	2 (18,2)	0,071	0,329
Direita	21 (56,8)	12 (46,2)	9 (81,8)		
	0 [#]				
Agente infeccioso (resistência^f)					
Baixa	13 (38,2)	10 (41,7)	3 (30,0)	0,704	0,109
Alta	21 (61,8)	14 (58,3)	7 (70,0)		
	3 [#]				
Comorbilidades (Índice de Charlson^g)					
0	14 (37,8)	10 (38,5)	4 (36,4)	1,000	0,020
≥ 1	23 (62,2)	16 (61,5)	7 (63,6)		
	0 [#]				
Complicações^h					
Ausência	29 (78,4)	21 (80,8)	8 (72,7)	0,672	0,089
Presença	8 (21,6)	5 (19,2)	3 (27,3)		
	0 [#]				

Abreviações: Φ , coeficiente phi; C1T, substituição da prótese em tempo único; C2T, substituição da prótese em dois tempos.

^aTeste exato de Fisher.

^bDistingue se a infecção ocorreu em implante primário ou em implante de revisão.

^cQuantifica qualquer procedimento cirúrgico prévio no local da infecção, à exceção da cirurgia de artroplastia primária.

^dTempo de evolução da infecção protética, todos os casos de infecção tiveram um tempo de evolução ≥ 3 semanas.

^eLateralidade da infecção protética do quadril.

^fBaixa resistência inclui os agentes reconhecidamente mais fáceis de eliminar (*Staphylococci* não resistentes à metilina) e alta resistência inclui os agentes reconhecidamente mais difíceis de eliminar (*Staphylococci* resistentes à metilina, agentes *Gram*-negativos e casos polimicrobianos).

^gPontuação no índice de comorbilidades de Charlson.

^hAs complicações cirúrgicas incluem: fratura perioperatória, hemorragia perioperatória, dismetria e lesão neuronal (um caso em que ocorreu reação a rifampicina – eritema e anemia – não foi considerado complicação cirúrgica).

[#]Valores omissos. Os valores de p significativos (< 0.05) estão representados em negrito.

Não houve diferenças estatisticamente significativas na pontuação da EFMA entre os dois grupos, C1T e C2T (►Fig. 9).

Na ►Tabela 3 encontram-se os agentes infecciosos por ordem decrescente de frequência. Os *Staphylococci* foram os mais comuns, com proporções semelhantes às da literatura.^{2,4,9,19–21}

Houve 3 casos (8,1%) de infecção por *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) e 5 casos (13,5%) por *S. epidermidis* resistente à metilina (MRSE).

Para investigar possíveis diferenças na taxa de cura consoante a resistência do agente infeccioso, foram criadas

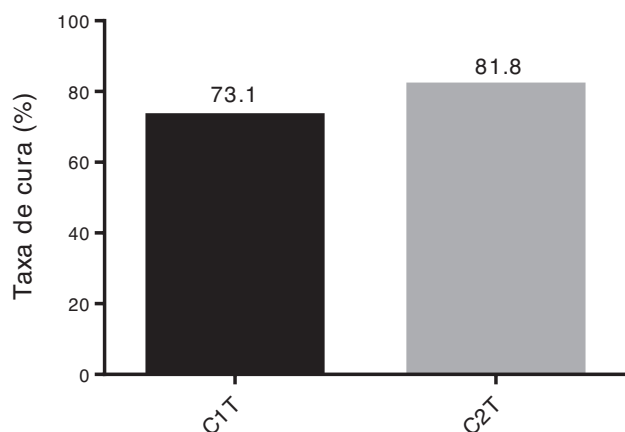


Fig. 1 Taxa de cura consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 26$; $n_{C2T} = 11$. $p = 0,695$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,093$.

duas categorias (►Fig. 10A). Houve um aumento estatisticamente não significativo de cerca de 5% na taxa de cura para agentes com baixa resistência. Não houve diferenças estatisticamente significativas no tempo de recu-

peração funcional entre as duas categorias de resistência (►Fig. 10B).

Discussão

A maioria dos casos de revisão da prótese do quadril por infecção pertence ao sexo masculino (►Tabela 1) o que vai de encontro com estudos prévios.⁶ Para além disso, conforme os dados do presente trabalho, apesar de não existir significância estatística, a taxa de cura é menor no sexo masculino e, consequentemente, a taxa de recidiva de infecção é maior (►Fig. 6). Estas duas informações corroboram a hipótese de que o sexo masculino é um fator de risco para infecção protética do quadril,^{3,22} apesar de existirem dados contraditórios na literatura.^{10,18}

No presente trabalho, não houve falecimentos relacionados com qualquer dos tipos de cirurgia em estudo. Estudos prévios em idosos apontam para uma mortalidade associada à infecção protética do quadril de cerca de 8%.²³ Seria necessária uma amostra de maior calibre para poder avaliar este parâmetro.

Apesar de a idade poder ser fator confundidor, a diferença na taxa de cura entre os dois tipos de cirurgia (►Fig. 1) é

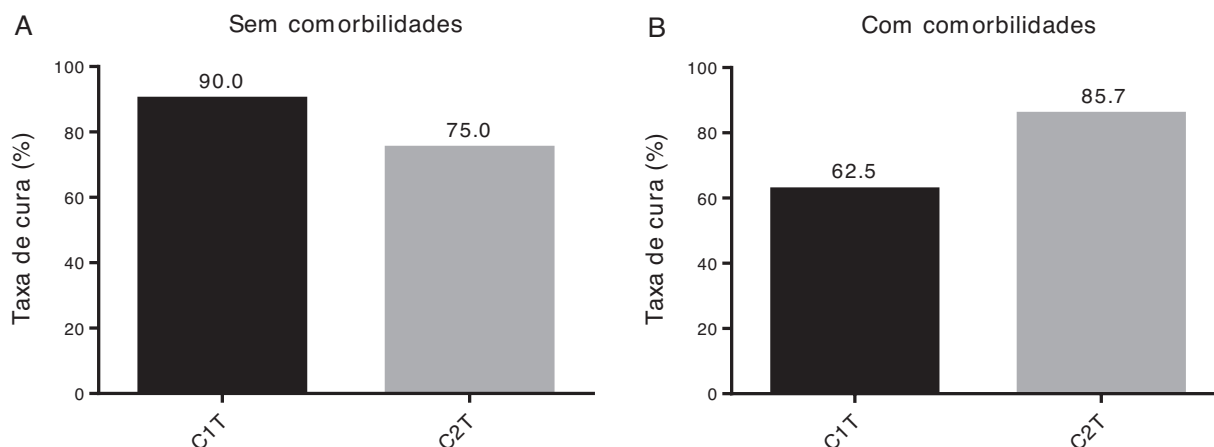


Fig. 2 (A) Taxa de cura no grupo sem comorbilidades (índice de Charlson = 0), consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 10$; $n_{C2T} = 4$. $p = 0,505$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,194$. (B) Taxa de cura no grupo com comorbilidades (índice de Charlson ≥ 1), consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 16$; $n_{C2T} = 7$. $p = 0,366$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,232$.

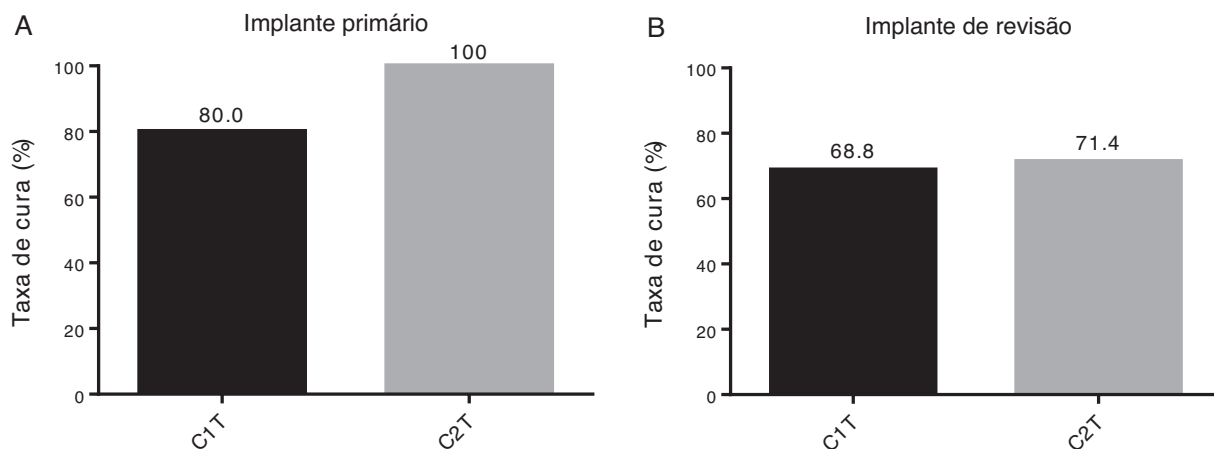


Fig. 3 (A) Taxa de cura no grupo com implante primário, consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 10$; $n_{C2T} = 4$. $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,258$. (B) Taxa de cura no grupo com implante de revisão, consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 16$; $n_{C2T} = 7$. $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,027$.

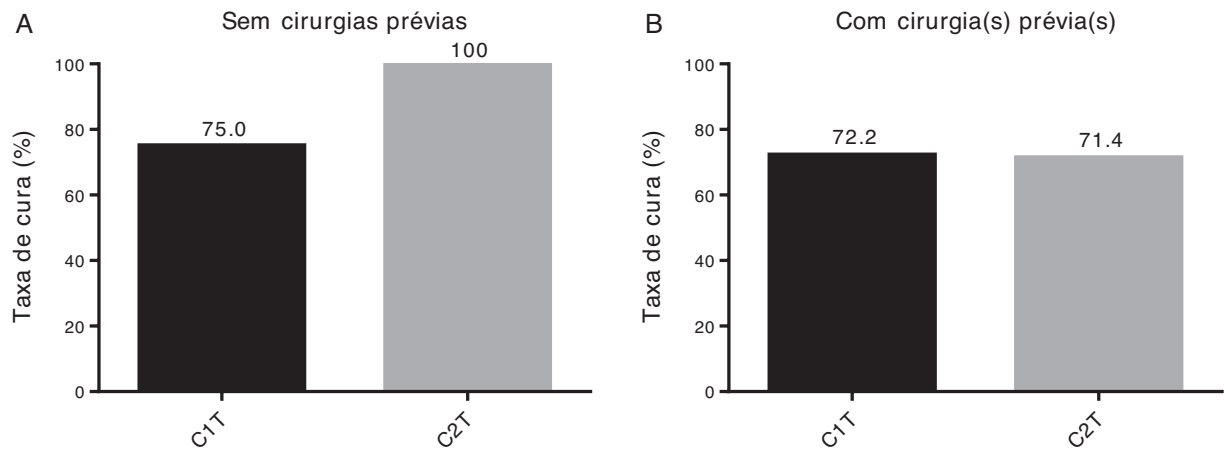


Fig. 4 (A) Taxa de cura no grupo sem cirurgias prévias no local da infecção, à exceção da artroplastia primária (e.g., osteotomia, desbridamento cirúrgico por qualquer motivo, substituição parcial ou total de prótese por infecção ou por outro motivo), consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 8$; $n_{C2T} = 4$. $p = 0,515$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,316$. (B) Taxa de cura no grupo com cirurgia(s) prévia(s) no local da infecção, consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 18$; $n_{C2T} = 7$. $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,008$.

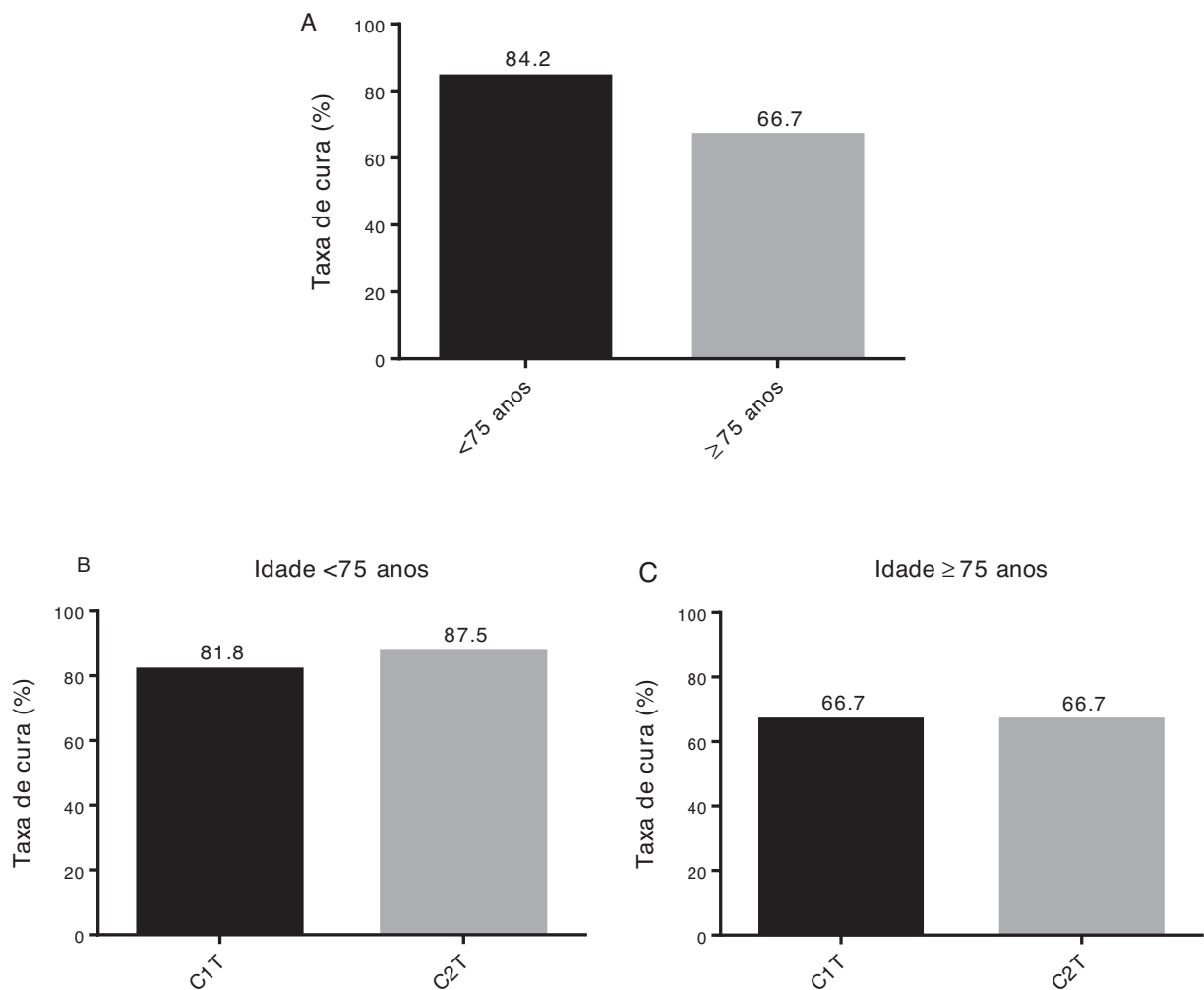


Fig. 5 (A) Taxa de cura nos pacientes com idade < 75 anos versus idade ≥ 75 anos. $n_{<75 \text{ anos}} = 19$, $n_{\geq 75 \text{ anos}} = 18$. $p = 0,269$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,204$. (B) Taxa de cura nos pacientes com idade < 75 anos, consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 11$; $n_{C2T} = 8$. $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,077$. (C) Taxa de cura nos doentes com idade ≥ 75 anos, consoante o tipo de cirurgia de tratamento de infecção protética. $n_{C1T} = 15$; $n_{C2T} = 3$. $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi < 0,001$.

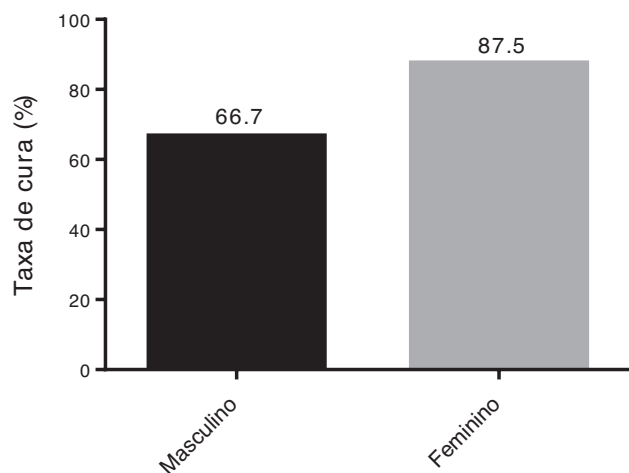


Fig. 6 Taxa de cura nos doentes do sexo masculino versus feminino. $n_{\text{masculino}} = 21$, $n_{\text{feminino}} = 16$. $p = 0,248$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,241$.

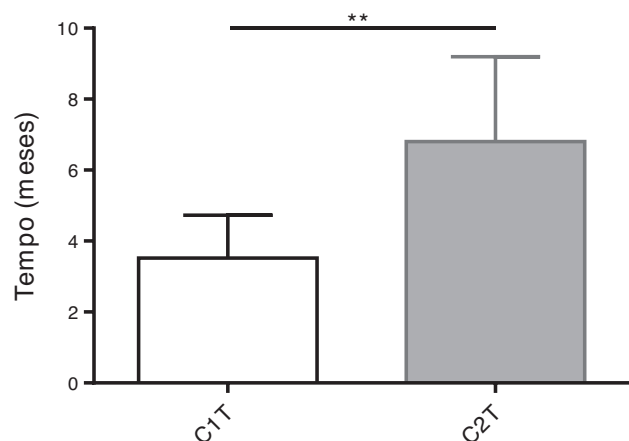


Fig. 7 Comparação do tempo de recuperação, em meses, até ao estado funcional no grupo C1T ($n_{\text{C1T}} = 21$; $M = 3,52$, $\sigma = 1,21$) versus o grupo C2T ($n_{\text{C2T}} = 10$; $M = 6,80$, $\sigma = 2,39$), $t(11) = 4,08$, $p = 0,002$, $d = 1,73$. Barras de erro representam o σ . ** $p < 0,01$.

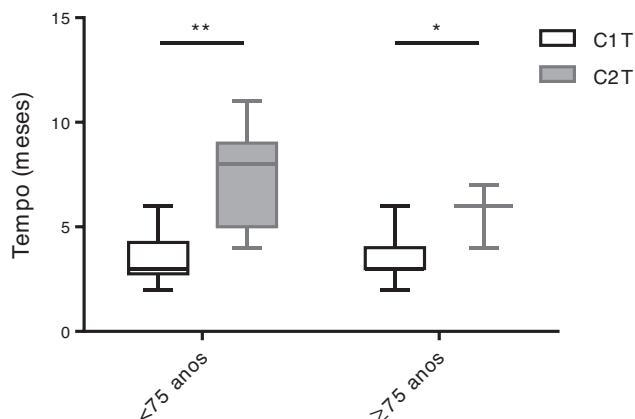


Fig. 8 Comparação do tempo de recuperação, em meses, até ao estado funcional nos doentes com idade < 75 anos (grupo C1T: $n_{\text{C1T}} = 10$, mediana = 3,00, amplitude interquartil (AIQ) = 1,50; grupo C2T: $n_{\text{C2T}} = 7$, mediana = 8,00, AIQ = 4,00; $U = 6,00$, $p = 0,004$, $r = 0,69$) e nos doentes com idade ≥ 75 anos (grupo C1T: $n_{\text{C1T}} = 11$, mediana = 3,00, AIQ = 1,00; grupo C2T: $n_{\text{C2T}} = 3$, mediana = 6,00, AIQ não calculável; $U = 4,00$, $p = 0,046$, $r = 0,53$). Fios de bigode representam os valores máximos e mínimos. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

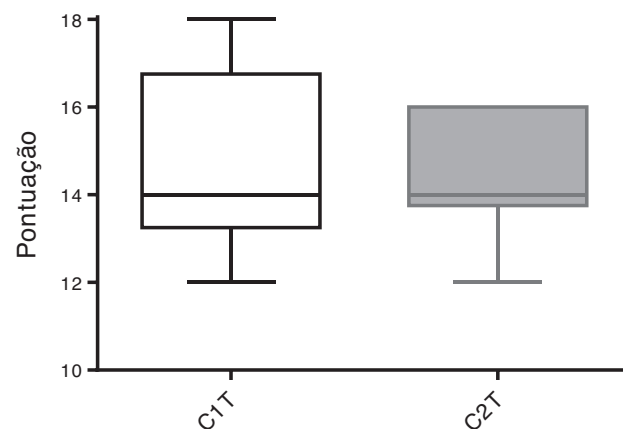


Fig. 9 Pontuação na EFMA no grupo C1T ($n = 20$, mediana = 14,0, AIQ = 4,00) versus o grupo C2T ($n = 10$, mediana = 14,0, AIQ = 2,00), $U = 92,5$, $p = 0,729$, $r = 0,063$. Foram excluídos os casos em que não houve registro da pontuação nesta escala ($n = 7$). Fios de bigode representam os valores máximos e mínimos.

Tabela 3 Organismos responsáveis pela infecção

Organismo	n (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (32,4)
<i>Staphylococci</i> coagulase-negativos	11 (29,7)
Polimicrobiano ^a	7 (18,9)
Gram-negativos	4 (10,8)
Organismo não identificado	3 (8,1)
Total	37 (100)

Nota: ^aInclui todos os casos com dois ou mais agentes infecciosos identificados, com a exceção de 2 casos (*Staphylococcus stimulans* + *S.*

coerente com a literatura. Um estudo retrospectivo com 92 pacientes compara a C1T e a C2T, com taxas de cura de 56,8 e 94,5%, respectivamente.⁸ Uma metanálise indica 3% de risco adicional de reinfecção para a C1T.¹⁰ No entanto, outra metanálise mais ampla e recente sugere taxas de cura similares para ambos os tipos de cirurgia, rondando 92%.²⁴ Porém, a fiabilidade destes dados é questionável, dado que não existem ensaios clínicos randomizados que comparem diretamente a eficácia dos procedimentos.²⁴

Um trabalho descreve aumento do risco de infecção periprotética para índices de Charlson ≥ 1 .¹⁸ Contudo, nenhum estudo compara os dois procedimentos tendo em conta as comorbilidades. O presente trabalho aponta para a utilização favorável da C2T em pacientes que apresentam uma ou múltiplas comorbilidades, e para a utilização da C1T na ausência de comorbilidades (►Fig. 2).

Pela ►Tabela 2, pode-se verificar que a maioria dos pacientes foi intervencionada no local da infecção para além da artroplastia primária. Estes pacientes parecem apresentar um risco superior de infecção (►Figs. 3 e 4), pois, para além do risco de infecção próprio associado a cada cirurgia, um procedimento destes causa lesões na microvasculatura e leva à fibrose, o que fragiliza a resposta imune local, podendo levar à exacerbação de uma infecção indolente, até aí insignificante.¹² Para os doentes que, para

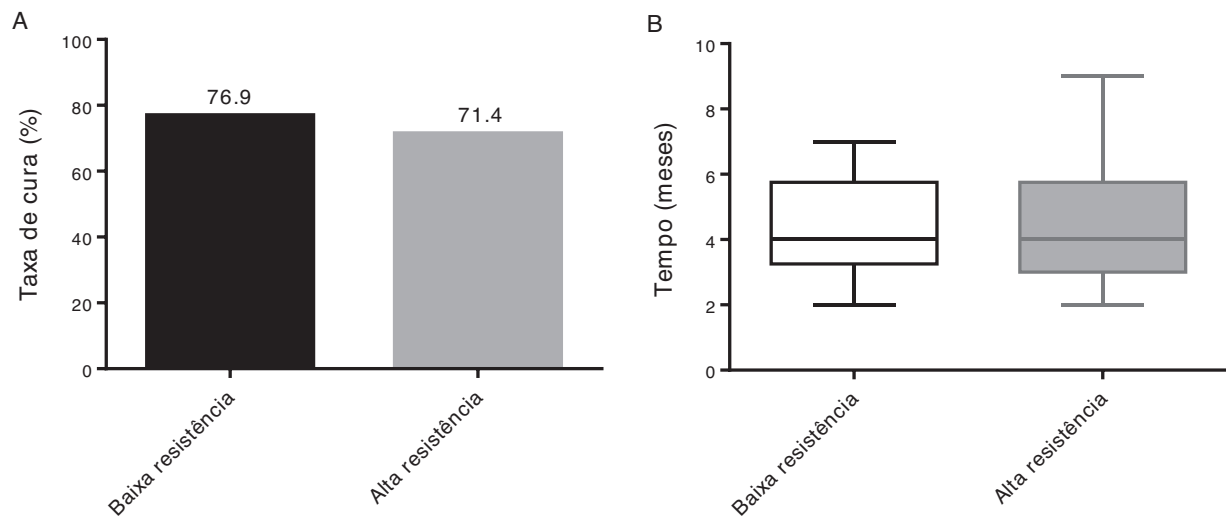


Fig. 10 (A) Taxa de cura nos casos de infecção por agentes de baixa resistência (*Staphylococci* não resistentes à Meticilina, $n = 13$) versus de alta resistência (*Staphylococci* resistentes à metilicina, agentes *Gram*-negativos e polimicrobianos $n = 21$), $p = 1,000$, teste exato de Fisher bicaudal, $\phi = 0,061$. Foram excluídos da análise os casos em que o organismo não foi detectado ($n = 3$). (B) Tempo de recuperação, em meses, até ao estado funcional nos casos de infecção por agente de baixa resistência ($n = 12$, mediana = 4,00, AIQ = 2,50) versus de alta resistência ($n = 16$, mediana = 4,00, AIQ = 2,75), $U = 91,5$, $p = 0,832$, $r = 0,004$. Foram excluídos os casos em que não houve registro do tempo de recuperação ($n = 6$) e os casos em que o organismo não foi detectado ($n = 3$). Fios de bigode representam os valores máximos e mínimos.

além da artroplastia primária, nunca foram operados no mesmo local, parece haver uma vantagem na taxa de cura na escolha da C2T. No entanto, não parece haver superioridade associada a qualquer um dos tipos de cirurgia nos pacientes com história prévia de cirurgia no local infectado.

Com os dados do presente trabalho, não é possível encontrar um claro benefício em algum dos dois tipos de cirurgia consoante a idade (►Figs. 5 e 6). Acresce o fato de esta ser significativamente diferente entre os dois grupos (►Tabela 1). Alguns autores defendem que a idade é fator de risco para infecção protética, mas existem dados contraditórios.^{23,25}

Pela ►Fig. 7, pode-se verificar que a C2T está associada a um aumento estatisticamente significativo no tempo de recuperação até ao estado funcional, comparativamente com a C1T. No entanto, olhando para a ►Fig. 8, percebe-se também que a diferença no tempo de recuperação entre os 2 tipos de cirurgias é menor para idades ≥ 75 anos. Para além de haver uma maior confiança na diferença estatística apresentada, a sua magnitude de efeito é maior para idades < 75 anos. Estes dados parecem sugerir que há um esbatimento do efeito da C2T no tempo de recuperação para idades mais avançadas (ou seja, ≥ 75 anos). Portanto, parece haver vantagem em considerar o tempo de recuperação até ao estado funcional como critério de escolha de tratamento (C1T versus C2T), principalmente para idades < 75 anos.

No presente projeto, não existiram diferenças no nível de atividade funcional final destes pacientes, de acordo com a pontuação na EFMA. Outros estudos reportam médias de 13.1 até 15.4 pontos após a C2T e em média 13.8 após a C1T nesta escala.^{13,21,26,27} Porém, nenhum dos estudos compara as pontuações entre dos dois tipos de cirurgia diretamente.

Complicações cirúrgicas aumentam o risco de infecção periprotética. Um estudo relaciona fratura intraoperatória na artroplastia do joelho com risco acrescido de infecção.²⁸ Outros estudos indicam que hemorragia ou hematoma intrao-

peratórios estão associados a um maior risco de infecção periprotética.^{3,4} Os dados do presente trabalho (►Tabela 2) mostram um aumento de 8% no grupo C2T, comparado com o grupo C1T, na taxa de complicações cirúrgicas, sem significância estatística. Portanto, não é possível fazer uma associação entre o tipo de cirurgia e a taxa de complicações cirúrgicas, como sugerido anteriormente.²⁹ Porém, em outro estudo, propõe-se que o risco de complicações na C2T será aproximadamente o dobro da C1T, tendo cada tempo da C2T risco semelhante à C1T de desenvolver complicações cirúrgicas.¹²

Alguns autores propõem que agentes *Gram*-negativos, organismos multirresistentes e infecções polimicrobianas originam piores resultados.^{10,30} Porém, outros estudos mostram que os resultados dos antibiogramas não são suficientes para prever o resultado na infecção periprotética.⁹ Portanto, os dados do presente trabalho não permitem tirar conclusões acerca do resultado nas infecções mais graves.

Visto que a decisão na escolha do tipo de cirurgia não foi aleatória, existe um viés de seleção. O fato de os pacientes que não completaram o segundo tempo de cirurgia terem sido excluídos provavelmente causa um viés a favor da C2T.

Dada a natureza do presente estudo, não é possível determinar se os casos em que o agente infeccioso não foi detectado foram devido a antibioterapia precoce.

Os próprios critérios de diagnóstico de infecção usados (propostos pela American Musculoskeletal Infection Society)⁷ não permitem assegurar a evicção de falsos negativos e falsos positivos, pelo que alguns casos de infecção incluídos podem ter correspondido apenas a descolamento asséptico da prótese em que houve contaminação nos testes microbiológicos (mais frequentemente *Staphylococci* coagulase-negativos) e alguns casos de verdadeira infecção podem ter sido excluídos.^{9,15}

Os dados relativos ao tempo de recuperação funcional são independentes da cura de infecção, o que poderá ser fator confundidor. Para além disso, o limiar da dor pode variar

entre jovens e idosos, por questões socioculturais, e é também possível que um doente mais jovem leve mais tempo a recuperar a sua função, dado que poderá atingir um maior arco de mobilidade do que um doente mais idoso. Não existem também registos da EFMA previamente às cirurgias.

Conclusão

O presente trabalho mostra que existe vantagem no tempo de recuperação do doente na escolha da C1T. No entanto, não é possível tirar ilações fiáveis relativamente à comparação da taxa de cura entre as duas cirurgias. Mais estudos com maior tamanho amostral (idealmente, 3500 indivíduos¹⁰) deverão ser feitos, tendo em consideração fatores de risco e possíveis confundidores.

Suporte Financeiro

A presente pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Illingworth KD, Mihalko WM, Parvizi J, Sculco T, McArthur B, el Bitar Y, Saleh KJ. How to minimize infection and thereby maximize patient outcomes in total joint arthroplasty: a multicenter approach: AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(08):e50
- Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet* 2012;380(9855):1768–1777
- Baek SH. Identification and preoperative optimization of risk factors to prevent periprosthetic joint infection. *World J Orthop* 2014;5(03):362–367
- Del Pozo JL, Patel R. Clinical practice. Infection associated with prosthetic joints. *N Engl J Med* 2009;361(08):787–794
- Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(01):128–133
- Dale H, Fenstad AM, Hallan G, Havelin LI, Furnes O, Overgaard S, et al. Increasing risk of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2012;83(05):449–458
- Oussedik S, Gould K, Stockley I, Haddad FS. Defining periprosthetic infection: do we have a workable gold standard? *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(11):1455–1456
- Wolf M, Clar H, Friesenbichler J, Schwantzer G, Bernhardt G, Gruber G, et al. Prosthetic joint infection following total hip replacement: results of one-stage versus two-stage exchange. *Int Orthop* 2014;38(07):1363–1368
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004;351(16):1645–1654
- Lange J, Troelsen A, Thomsen RW, Søballe K. Chronic infections in hip arthroplasties: comparing risk of reinfection following one-stage and two-stage revision: a systematic review and meta-analysis. *Clin Epidemiol* 2012;4:57–73
- Chen SY, Hu CC, Chen CC, Chang YH, Hsieh PH. Two-stage revision arthroplasty for periprosthetic hip infection: Mean follow-up of ten years. *BioMed Res Int* 2015;2015:345475
- Hernigou P, Flouzat-Lachianette CH, Jalil R, Uirassu Batista S, Guissou I, Poignard A. Treatment of infected hip arthroplasty. *Open Orthop J* 2010;4:126–131
- Bori G, Muñoz-Mahamud E, Cuñé J, Gallart X, Fuster D, Soriano A. One-stage revision arthroplasty using cementless stem for infected hip arthroplasties. *J Arthroplasty* 2014;29(05):1076–1081
- Hsieh PH, Huang KC, Lee PC, Lee MS. Two-stage revision of infected hip arthroplasty using an antibiotic-loaded spacer: retrospective comparison between short-term and prolonged antibiotic therapy. *J Antimicrob Chemother* 2009;64(02):392–397
- Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, et al; Infectious Diseases Society of America. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2013;56(01):e1–e25
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(05):373–383
- D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1954;36-A(03):451–475
- Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, Phillips CB, Losina E, Lew RA, et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(01):27–32
- Bosco JA, Catanzano AJ, Stachel AG, Phillips MS Prince Rainier R Tejada. Expanded gram-negative antimicrobial prophylaxis reduces surgical site infections in hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(03):616–621
- Stockley I, Mockford BJ, Hoad-Reddick A, Norman P. The use of two-stage exchange arthroplasty with depot antibiotics in the absence of long-term antibiotic therapy in infected total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(02):145–148
- Hoberg M, Konrads C, Engelen J, Oschmann D, Holder M, Walcher M, et al. Similar outcomes between two-stage revisions for infection and aseptic hip revisions. *Int Orthop* 2016;40(03):459–464
- Reina N, Delaunay C, Chiron P, Ramdane N, Hamadouche M Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique. Infection as a cause of primary total hip arthroplasty revision and its predictive factors. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99(05):555–561
- Choong PF, Dowsey MM, Carr D, Daffy J, Stanley P. Risk factors associated with acute hip prosthetic joint infections and outcome of treatment with a rifampin-based regimen. *Acta Orthop* 2007;78(06):755–765
- Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD INFORM Team. Re-infection outcomes following one- and two-stage surgical revision of infected hip prosthesis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015;10(09):e0139166
- Urquhart DM, Hanna FS, Brennan SL, Wluka AE, Leder K, Cameron PA, et al. Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty* 2010;25(08):1216–1222.e1, 3
- Liu K, Zheng J, Jin Y, Zhao YQ. Application of temporarily functional antibiotic-containing bone cement prosthesis in revision hip arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24(01):51–55
- Kelm J, Bohrer P, Schmitt E, Anagnostakos K. Treatment of proximal femur infections with antibiotic-loaded cement spacers. *Int J Med Sci* 2009;6(05):258–264
- de Dios M, Cordero-Ampuero J. [Risk factors for infection in total knee arthroplasty, including previously unreported intraoperative fracture and deep venous thrombosis]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2015;59(01):36–43
- Gehrke T, Kendoff D. Peri-prosthetic hip infections: in favour of one-stage. *Hip Int* 2012;22(Suppl 8):S40–S45
- Joulie D, Girard J, Mares O, Beltrand E, Legout L, Dezéque H, et al. Factors governing the healing of *Staphylococcus aureus* infections following hip and knee prosthesis implantation: a retrospective study of 95 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(07):685–692