



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia

Brasil

Oliveira D'Elia, Caio; Godoy dos Santos, Alexandre Leme; de Camargo Leonhardt, Marcos; Munhoz de Lima, Ana Lúcia Lei; Pécora, José Ricardo; Camanho, Gilberto Luís

Tratamento das infecções pós artroplastia total de joelho: resultados com 2 anos de seguimento

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 15, núm. 3, 2007, pp. 158-162

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65715308>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



ARTIGO ORIGINAL

# TRATAMENTO DAS INFECÇÕES PÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: RESULTADOS COM 2 ANOS DE SEGUIMENTO

TREATMENT OF INFECTIONS FOLLOWING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: 2-YEAR FOLLOW-UP OUTCOMES

CAIO OLIVEIRA D' ELIA<sup>1</sup>, ALEXANDRE LEME GODOY DOS SANTOS<sup>2</sup>, MARCOS DE CAMARGO LEONHARDT<sup>3</sup>,  
ANA LÚCIA LEI MUNHOZ DE LIMA<sup>4</sup>, JOSÉ RICARDO PÉCORA<sup>5</sup>, GILBERTO LUIS CAMANHO<sup>6</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A (ATJ) Artroplastia Total do Joelho é cirurgia de grande porte e sujeita a complicações pós operatórias, sendo a infecção uma das piores e mais temidas. No Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, a incidência de infecção nas ATJ tem se mantido ao redor de 3% nos últimos 3 anos. O objetivo desse estudo é analisar e padronizar o protocolo de tratamento das infecções pós artroplastia total de joelho. **Materiais e Métodos:** Dentre os anos de 2003 e 2004, vinte e nove pacientes com o diagnóstico de infecção pós artroplastia total de joelho primária foram submetidos a o protocolo de tratamento, sendo o período médio de seguimento 20 meses. Dentre os casos nove eram de infecção superficial, três de infecção profunda aguda, e dezoito de infecção profunda crônica. A classificação é baseada em critérios clínicos locais e no tempo de apresentação dos sintomas. **Resultados:** Foram tratados oito pacientes com quadro de infecção superficial e três pacientes com infecção profunda aguda, com índice de cura de 100%, sem nenhuma recidiva. Foram tratados dezoito casos de infecção profunda crônica, com cura sem recidiva no período de seguimento em 14 pacientes. **Conclusão:** Consideramos nossos resultados e nosso protocolo de tratamento adequados e compatíveis com a literatura.

**Descritores:** Joelho. Artroplastia. Prótese. Infecção. Antibiótico.

**Citação:** D'Elia CO, Santos ALG, Leonhardt MC, Lima ALLM, Pécora JR, Camanho GL. Tratamento das infecções pós artroplastia total de joelho: resultados com 2 anos de seguimento. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2007; 15(3):158-162. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## SUMMARY

**Objective:** The objective of this study is to analyze and standardize the treatment protocol of infections following total knee arthroplasty proposed by the Knee Group and the Infectology Group of IOC/FMUSP. **Materials and Methods:** Between 2003 and 2004, twenty-nine patients (19 women and 10 men, mean age: 67 years) diagnosed with infection after total primary knee arthroplasty were hospitalized at IOT-HC FMUSP (Institute of Orthopedics and Traumatology Hospital das Clínicas, Medical College, University of São Paulo, Brazil) and subjected to a treatment protocol. The mean follow-up time was 20 months. Nine cases had superficial infections, three acute deep infections and eighteen had chronic deep infections. Classification is based on local clinical criteria and on the time of symptoms onset. **Results:** Eight patients with superficial infection and three patients with acute deep infection were treated, showing good outcomes and no recurrence cases. Eighteen patients with chronic deep infection were treated and cured, 14 of whom without recurrence during the follow-up period. **Conclusion:** We regard our outcomes and treatment protocol as appropriate and consistent with literature.

**Keywords:** Knee. Arthroplasty. Prosthesis. Infection. Antibiotic.

**Citation:** D'Elia CO, Santos ALG, Leonhardt MC, Lima ALLM, Pécora JR, Camanho GL. Treatment of infections following total knee arthroplasty: 2-year follow-up outcomes. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2007; 15(3): 158-162. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO:

O conceito de substituição da superfície articular do joelho, para o tratamento de patologias graves dessa articulação, tem recebido atenção desde o século dezenove. Em 1860, Verneuil<sup>(1)</sup> sugeriu a interposição de partes moles para a reconstrução articular do joelho.

Nas décadas de 40 e 50 do século passado a artroplastia total de joelho (ATJ) teve grande evolução, devido ao desenvolvimento de materiais inorgânicos adequados para a interposição articular e ao aprimoramento da técnica cirúrgica, alavancado principalmente por Campbell<sup>(2)</sup>, MacIntosh<sup>(3)</sup> e McKeever<sup>(4)</sup>.

Atualmente, temos à disposição próteses de joelho com desenhos

e materiais de alta tecnologia, o que, aliado ao aumento da expectativa de vida da população mundial e ao diagnóstico mais preciso das doenças ortopédicas, aumentou sensivelmente a indicação e sobrevida das artroplastias de joelho.

A ATJ é cirurgia de grande porte e sujeita a complicações pós operatórias, sendo a infecção uma das piores e mais temidas, representando verdadeiro desafio ao cirurgião ortopédico, problema de tratamento difícil e prolongado<sup>(5)</sup>. As infecções pós artroplastia total de joelho representam um impacto econômico de trezentos milhões de dólares anualmente nos Estados Unidos<sup>(6)</sup>.

A chave para o sucesso no tratamento da infecção pós artroplastia total do joelho é o diagnóstico precoce e adequado, o que pro-

Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Endereço para Correspondência: Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333 - 3º andar - sala B-305 - Cerqueira César - SP - CEP: 05403-010 - E-mail: caiodelia@terra.com.br

1 - Médico Assistente do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

2 - Médico Preceptor do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

3 - Médico Residente do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

4 - Chefe do Grupo de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

5 - Chefe do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

6 - Professor Associado do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da USP



o tratamento imediato. Portanto é fundamental que todo paciente com dor no local de uma artroplastia total do joelho seja avaliado para a possível presença de infecção<sup>(7)</sup>. A apresentação clínica mais frequente nos casos de infecção é a dor constante, calor local e derrame articular. Uma história completa, atentando aos fatores de risco (Quadro 1), exame físico adequado, radiografias, e exames laboratoriais são utilizados para confirmar o diagnóstico.

Alguns exames hematológicos devem ser sempre solicitados, a velocidade de hemossedimentação e o nível da proteína-C reativa. A correlação do exame físico, radiografia e exames laboratoriais é fundamental para a avaliação de uma possível infecção.

- Cirurgia prévia no joelho
- Tempo cirúrgico prolongado (maior que 2,5 h)
- Comorbidades:
  - Comprometimento imunológico
  - Terapia imunossupressora
  - Desnutrição
  - Hipocalêmia
  - Diabetes melitus
  - Obesidade
  - Tabagismo

**Quadro 1- Fatores de risco para infecção**

O tratamento da infecção pós artroplastia total do joelho é em geral prolongado, e é necessário que o paciente entenda os objetivos do tratamento, suas limitações e riscos. Desta forma o tratamento pode se adequar às expectativas do paciente.

O objetivo no tratamento da infecção deve ser a erradicação da infecção e o restabelecimento de uma articulação indolor e com boa função. Na grande parte dos pacientes a infecção pode ser erradicada, porém nem sempre uma boa função pode ser restabelecida. Outros pacientes devido às condições locais e/ou gerais não têm seu quadro infecioso controlado, sendo então necessário se lançar mão de procedimentos como a artrodese, amputação ou artroplastia de ressecção.

Na literatura internacional a incidência varia de 1% a 5% (19). Nos centros de excelência, com equipe especializada e grande volume de ATJ, esse índice pode chegar a menos de 1%.

No Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, a incidência de infecção nas ATJ (dados da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar) tem se mantido ao redor de 3% nos últimos 3 anos.

As vias de infecção descritas são:

1. Implantação direta no ato cirúrgico devido a falha no ambiente cirúrgico ou do material de implante, técnica de esterilização inadequada e tempo cirúrgico prolongado.
2. Infecção secundária à disseminação perioperatória em decorrência de formação de hematoma e cuidados inadequados dos curativos.
3. Via hematogênica a partir de disseminação de foco remoto à distância como, infecção do trato urinário ou pulmonar, úlcera de pele e infecção dentária.

A classificação é baseada em critérios clínicos locais e no tempo de apresentação dos sintomas (Quadro 2).

1. Infecção aguda:
  - superficial
  - profunda

2. Infecção crônica

Na maioria dos casos de infecção são necessários procedimentos cirúrgicos para o tratamento adequado, exceção se faz à infecção superficial, que pode em muitos casos ser tratada apenas com antibioticoterapia.

Nos casos de infecção profunda é sempre indicado procedimento cirúrgico para desbridamento do tecido infectado. A grande dúvida na infecção profunda é se os componentes protéticos devem ser removidos ou mantidos. Nas infecções crônicas, ou seja, aquelas nas quais os pacientes apresentam sintomas há mais de quatro semanas, ou quando a cirurgia se realizou há mais de quatro semanas, os componentes devem ser removidos<sup>(8-10)</sup>.

Na infecção aguda profunda, seja de origem operatória ou hematogênica, é razoável a tentativa de se salvar a prótese<sup>11</sup>. Entretanto, a literatura mostra que a prótese pode ser salva até 1 mês de sua colocação, e que múltiplos desbridamentos podem aumentar o índice de sucesso<sup>(8,12)</sup>. Entretanto o índice de sucesso destes tipos de tratamento (60% a 80%) é inferior ao da revisão em dois tempos, no qual o implante é removido<sup>(12)</sup>.

Na infecção crônica profunda, ou seja, aquela na qual o paciente apresenta sintomas há mais de quatro semanas, ou quando a cirurgia se realizou há mais de quatro semanas, os componentes devem ser removidos. A manutenção da prótese têm um índice de sucesso baixo de sucesso<sup>(8,9)</sup>, enquanto o tratamento em dois tempos com retirada da prótese, colocação de espaçador com antibioticoterapia e colocação de prótese de revisão em seguida, têm índices de sucesso ao redor de 90%<sup>(10)</sup>.

Existem casos de infecção avançada nas quais os pacientes possuem condições locais ou gerais para se submeterem a vários procedimentos cirúrgicos, muitas vezes necessários para controlar a infecção e se manter a prótese ou reimplantá-la. Nesses casos os pacientes são submetidos aos procedimentos de salvamento (artrodese, amputação, artroplastia de ressecção) que têm o intuito salvar a vida ou preservar o membro do paciente<sup>(13,14)</sup>. O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados do nosso protocolo de tratamento, no que se refere à cura do processo infecioso.

## MATERIAIS E MÉTODOS:

Dentre os anos de 2003 e 2004, vinte e nove pacientes com diagnóstico de infecção pós artroplastia total de joelho primária foram internados para tratamento no Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e submetidos ao protocolo de tratamento. Dentre os casos nove eram de infecção superficial, três de infecção profunda aguda, e dezoito de infecção profunda crônica.

Dos 29 pacientes avaliados neste trabalho, 19 eram do sexo feminino e 10 do sexo masculino, sendo o período médio de seguimento de 20 meses; e uma média de idade de 67 anos.

Todos os pacientes com infecção superficial e infecção profunda aguda, foram tratados desde o início em nosso serviço. Quanto aos pacientes com infecção profunda crônica dezenas se trataram desde o início em nosso serviço e dois são oriundos de outras instituições.

Os pacientes com diagnóstico de infecção superficial foram tratados com antibioticoterapia endovenosa por 4 a 6 semanas e quando necessário realizou-se desbridamento cirúrgico do local, com excisão das margens da incisão de uma forma elíptica, com incisão da gordura subcutânea até o nível da cápsula (Figura 1).

Os casos de infecção profunda aguda (Figura 2) foram tratados com desbridamento rigoroso através de artrotomia com trocâmera de polietileno o que permite melhor acesso ao recesso posterior do joelho, antibioticoterapia endovenosa por 4 a 6 semanas, acompanhados clínica e laboratorialmente através de hemograma com contagem de leucócitos, velocidade de hemossedimentação e



**Figura 1 - Infecção superficial:** paciente submetido a antibioticoterapia endovenosa por 4 semanas e desbridamento cirúrgico do local, com remoção das margens da incisão de uma forma elíptica, com inclusão da gordura subcutânea até o nível da cápsula.



**Figura 2 - Infecção profunda aguda**



**Figura 3 - Infecção profunda crônica:** retirada da prótese primária, realização de desbridamento e colocação de espaçador e colocação da prótese de revisão após 6 semanas

Os pacientes com diagnóstico de infecção profunda crônica foram tratados com a retirada do implante femoral e tibial; desbridamento rigoroso que inclui sinovectomia, retirada de todo o cimento e tecidos inviáveis; e colocação de espaçador de cimento com antibiótico(utilizou-se 1g de vancomicina para cada pacote de cimento ortopédico), que tem por objetivo manter a tensão

endovenosa com duração de duas semanas, complementado com antibiótico administrado via oral se possível, totalizando 6 a 8 semanas de terapêutica. Após este período, o paciente foi reavaliado clinicamente, sendo colhidos exames laboratoriais (hemograma com contagem de leucócitos, velocidade de hemossedimento e proteína C reativa). Quando os resultados dos exames foram normais, o paciente foi submetido à revisão, retirando-se o espaço de cimento e implantando a nova prótese. Após a colocação da prótese de revisão manteve-se antibioticoterapia dirigida pelo resultado das culturas por 4 a 6 meses.

Os pacientes com infecção profunda crônica que apresentaram falha no tratamento em dois tempos e sem condições locais e gerais foram submetidos a procedimentos de salvamento (caso dese, amputação transfemoral).

## RESULTADOS:

- Foram tratados oito pacientes com quadro de infecção superficial, obtendo bom resultado, com cura do processo infectado em todos os casos.

- Foram tratados três pacientes com infecção profunda aguda, com índice de cura de 100%, sem nenhuma recidiva, no período de seguimento.

- Foram tratados 18 casos de infecção profunda crônica, com cura sem recidiva no período de seguimento em 14 pacientes. Quatro pacientes não obtiveram cura com o tratamento, dois apresentaram recidiva da infecção após a colocação da prótese de revisão, apesar das culturas intraoperatórias não terem apresentado crescimento bacteriano. Os outros dois pacientes foram submetidos a procedimentos de salvamento, um à amputação e outro à artrodese.

O intervalo de tempo entre a suspeita de infecção até o início do tratamento apresentou alguma variação. Nos casos de infecção superficial, o intervalo foi sempre menor que um dia. Nos pacientes com infecção profunda aguda o intervalo foi de um dia nos três primeiros pacientes. Nos pacientes com infecção profunda crônica o intervalo variou de 1 a 12 meses, com média inferior a um mês em 12 pacientes, entre um e três meses em quatro pacientes, entre três e seis meses em dois pacientes, e superior a seis meses em dois pacientes. Os dois pacientes com infecção tratamento mais tardio são aqueles submetidos a procedimento de salvamento. Os outros dois pacientes que apresentaram recidiva ao término de tratamento estavam no grupo com início de tratamento entre três e seis meses.

## DISCUSSÃO:

A infecção pós artroplastia total do joelho, é sem dúvida uma complicação grave, e deve ser sempre corretamente diagnosticada e tratada. O diagnóstico incorreto ou tardio pode mudar o prognóstico do paciente.

As infecções superficiais devem ser tratadas agressivamente, limitando-se a progressão para uma infecção profunda, que coloca em risco a prótese, o membro e até a vida do paciente. Até que deve ser dada ao fato que a infecção pode ser na mais extensa área que aparenta, e o limiar para se indicar um desbridamento cirúrgico amplo deve ser baixo. (Quadro 3)

Na infecção profunda aguda, seja de origem operatória ou hematogênica, é razoável a tentativa de se salvar a prótese. A infecção de origem operatória é aquela na qual os sintomas se iniciam entre quatro e seis semanas da implantação dos componentes. A infecção de origem hematogênica é aquela na qual os sintomas aparecem entre quatro e seis semanas após um quadro infecioso de outra distância, seja ele urinário, dentário, respiratório ou cutâneo.



Um trabalho demonstrou que após duas semanas de sintomas o salvamento da prótese é improvável<sup>(17)</sup>. Em geral a literatura mostra que a prótese pode ser salva até 1 mês após sua colocação, e que múltiplos desbridamentos podem aumentar o índice de sucesso<sup>(9,16)</sup>. Entretanto o índice de sucesso deste tipo de tratamento (60% a 80%) é inferior ao da revisão em dois tempos, no qual o implante é removido<sup>(12)</sup>. (Quadro 4)

O objetivo maior no tratamento infecção pós artroplastia total do joelho é a cura da infecção, obviamente o resultado funcional é importante. Existem na literatura diversas propostas de tratamento de infecção profunda crônica através da revisão em 1 tempo, justificando tal conduta por obter melhores resultados funcionais<sup>(18)</sup>. A nossa opção pela revisão em dois tempos são os maiores índices de cura da infecção e por considerarmos que o prejuízo funcional com a revisão em dois tempos, não justifica o maior risco com a revisão em 1 tempo<sup>(10,17,19-21)</sup>.

Nas infecções crônicas, ou seja, aquelas nas quais os pacientes apresentam sintomas há mais de quatro semanas, ou quando a cirurgia se realizou há mais de quatro semanas, os componentes devem ser removidos. A manutenção da prótese têm um índice baixo de sucesso<sup>(8,9)</sup>, enquanto o tratamento em dois estágios com retirada da prótese, colocação de espaçador com antibiótico, antibioticoterapia e colocação de prótese de revisão em segundo tempo, têm índices de sucesso ao redor de 90%<sup>(10)</sup>.

Nas infecções crônicas o protocolo adotado é o proposto por Insall et al.<sup>(20)</sup> e Windsor et al.<sup>(21)</sup>, que consiste na retirada do implante femoral e tibial; desbridamento rigoroso que inclui sinovectomia, retirada de todo o cimento e tecidos inviáveis; e colocação de espaçador de cimento com antibiótico, que tem por objetivo manter a tensão de partes moles e manter um elevado nível local de

liberação de antibiótico<sup>(18)</sup>. Segue-se um período de antibioticoterapia inicialmente endovenosa com duração de duas semanas complementado por antibiótico administrado via oral, totalizando 6 semanas de terapêutica. Após este período, o paciente é reavaliado clinicamente, são colhidos exames laboratoriais (hemograma com contagem de leucócitos, velocidade de hemossedimentação e proteína C reativa). Quando os resultados dos exames estão normais, o paciente é submetido à revisão, retirando-se o espaço de implantação e implantando a nova prótese. (Quadro 5)

Uma característica de nossa instituição, por se tratar de referência para outros serviços é a de receber e tratar pacientes graves, muitas vezes não tratados da forma ideal, se apresentando como casos de difícil solução, nos quais a manutenção da prótese ou a tentativa de reimplantá-la poderia colocar em risco a vida ou o membro do paciente. Em nossa casuística houve dois pacientes tratados inicialmente em outros serviços, os quais apresentavam múltiplas fistulas e estavam sendo tratados com antibioticoterapia de supressão há mais de um ano, um paciente desenvolveu insuficiência renal durante o tratamento sendo optado pela amputação, o outro não apresentava condições de cicatrização de pele e o mecanismo extensor era insuficiente, sendo submetido à artrodese.

Avanços no tratamento da infecção pós artroplastia total do joelho incluem o surgimento de novos antibióticos que podem ser administrados por via oral ou intramuscular, diminuindo o tempo de internação e com isso o custo do tratamento e o impacto cológico que muitas vezes a internação prolongada têm sobre os pacientes. Novos espaçadores articulados também estão sendo utilizados, o que talvez melhore o resultado funcional na revisão em dois estágios.

Diagnóstico	Tratamento	Origem da infecção	Resultado da Instituição
-Menos de 4 semanas	-Antibioticoterapia EV 4 a 6 semanas	-contaminação operatória	8/8
-Febre			
-Inflamação local	-Desbridamento cirúrgico		
-Ausência de fistulas			
-Não ultrapassa a cápsula			

Quadro 3 - Infecção superficial

Diagnóstico	Tratamento	Origem da infecção	Resultado da Instituição
-Menos de 4 semanas	-Antibioticoterapia EV 4 a 6 semanas	-contaminação operatória	3/3
-Febre			- hematogênica
-Inflamação local	-Desbridamento cirúrgico com troca do polietileno.		
-Ausência de fistulas			
-Ultrapassa a cápsula			

Quadro 4 - Infecção profunda aguda

Diagnóstico	Tratamento	Origem da infecção	Resultado da Instituição
-Mais de 4 semanas	-Antibioticoterapia EV 4 a 6 meses	-contaminação operatória	14/18
-Febre		-hematogênica	
-Inflamação local ou não	-Desbridamento cirúrgico com troca dos componentes em dois estágios		
-Podem ocorrer fistulas			
-Secreção/pús			



## CONCLUSÃO:

Consideramos nossos resultados e nosso protocolo de tratamento adequados e compatíveis com a literatura, no que se refere ao

controle da infecção. Acreditamos que são necessários um número maior de pacientes e um seguimento mais longo para apresentarmos conclusões definitivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Verneuil A. De la création d'une fausse articulation par section ou résection partielle de l'os maxillaire inférieur, comme moyen de rémedier à l'ankylose vraie ou fausse de la mâchoire inférieure. *Arch Gen Med*. 1860; 15:174.
- Campbell WC. Interposition of vitallium plates in arthroplasties of knee: preliminary report. *Am J Surg*. 1940; 47:639.
- MacIntosh DL. Hemiarthroplasty of the knee using a space occupying prosthesis for painful varus deformities. *J Bone Joint Surg Am*. 1958; 40:1431.
- McKeever DC. Tibial plateau prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1960; (18):86-95.
- Mulvey TJ, Thornhill TS. Infected total knee arthroplasty. In: Insall JN. *Surgery of the knee*. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 1875-913.
- Morrey BF, Westholm F, Schoifet S, Rand JA, Bryan RS. Long-term results of varus treatment options for infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; (248):120-8.
- Ayers DC, Dennis DA, Johanson NA, Pellegrini VD Jr. Common complications of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1977; 79:278-311.
- Segawa H, Tsukayama DT, Kyle RF, Becker DA, Gustilo RB. Infection after total knee arthroplasty. A retrospective study of the treatment of eighty-one infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1999; 81:1434-45.
- Schoifet SD, Morrey BF. Treatment of infection after total knee arthroplasty by débridement with retention of the components. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72:1383-90.
- Windsor RE, Insall JN, Urs WK, Miller DV, Brause BD. Two-stage reimplantation for the salvage of total knee arthroplasty complicated by infection. Further follow-up and refinement of indications. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72:272-8.
- Mont MA, Waldman B, Banerjee C, Pacheco IH, Hungerford DS. Multistaged irrigation, débridement, and retention of components in infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1997; 12:426-33.
- VanRyn JS, Verebelyi DM. One-Stage débridement and knee fusion for infected total knee arthroplasty using the hybrid frame. *J Arthroplasty*. 2002; 17:111-6.
- Waldman BJ, Mont MA, Payman KR, Windsor RE, Hungerford DS. Infected knee arthroplasty treated with arthrodesis using a modular nail. *Clin Orthop Relat Res*. 1999; (367):230-7.
- Brandt CM, Sistrunk WW, Duffy MC, Hanssen AD, Steckelberg JM, Ilstrup DM, et al. *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infection treated with débridement and prosthesis retention. *Clin Infect Dis*. 1997; 24:914-9.
- Tattevin P, Cremieux AC, Pottier P, Huten D, Carbon C. Prosthetic joint infection: when can prosthesis salvage be considered? *Clin Infect Dis*. 1999; 29:295-301.
- Teeny SM, Dorr L, Murata G, Conaty P. Treatment of infected total knee arthroplasty. Irrigation and débridement versus two-stage reimplantation. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 5:35-9.
- Goksan SB, Freeman MAR. One-Stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1992; 74:78-82.
- Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M. Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; (392):15-23.
- Insall JN, Thompson FM, Brause BD. Two-staged reimplantation for salvaging infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1983; 65:1087-98.
- Windsor RE, Insall JN, Urs WK, Miller DV, Brause BD. Two-staged reimplantation for salvaging infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72:272-8.