



MESTRADO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SAÚDE

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE

**CUSTO DA INFECÇÃO E M CIRURGIA ORTOPÉDICA: REVISÃO
INTEGRATIVA DA LITERATURA**

LUCIANO LUCINDO DA SILVA

GOIÂNIA
2012



MESTRADO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SAÚDE

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE

CUSTO DA INFECÇÃO E M CIRURGIA ORTOPÉDICA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

LUCIANO LUCINDO DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde

Orientador: Prof. Dr. José Rodrigues do Carmo Filho
Co-Orientadora: Prof^a. Dra. Milca Severino Pereira

GOIÂNIA
2012

S586c Silva, Luciano Lucindo da.
Custo da infecção em cirurgia ortopédica : revisão integrativa da literatura [manuscrito] / Luciano Lucindo da Silva. – 2012.
72 f.

Bibliografia: f. 44-53

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, 2012.

Orientador: Prof. Dr. José Rodrigues do Carmo Filho.

Co-Orientador: Prof^a. Dra. Milca Severino Pereira.

Inclui lista de abreviaturas e símbolos, tabelas e quadros.

1. Cirurgia ortopédica – infecções – custos. 2. Economia em Saúde. 3. Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS). I. Título.

CDU: 617.3-089.003.12(043.3)



DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE
DEFENDIDA EM 20 DE MARÇO DE 2012 E CONSIDERADO
Aprovado PELA BANCA EXAMINADORA:

1) Rodrigues
Prof. Dr. José Rodrigues do Carmo Filho (Presidente/Orientador)

2) Milca
Profa. Dra. Milca Severino Pereira / PUC Goiás (Co-Orientadora)

3) Vanessa
Profa. Dra. Vanessa da Silva Carvalho Vila / PUC Goiás (Membro)

4) Adenícia Custódia Silva e Souza
Profa. Dra. Adenícia Custódia Silva e Souza / UFG (Membro Externo)

5) Anaclara F. V. Tipple
Profa. Dra. Anaclara Ferreira Veiga Tipple / UFG (Suplente)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me abençoar sempre, especialmente por mais esta conquista, por me manter perseverante e pela capacidade de crescimento pessoal e profissional.

Aos meus queridos pais, Lázaro e Adelize, meus exemplos de vida, pelo incentivo, amor e confiança.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Rodrigues do Carmo Filho e à minha co-orientadora Prof^a. Dra. Milca Severino Pereira, pela confiança depositada em mim, pelas correções e pelos ensinamentos adquiridos.

À Prof^a. Dra. Maira Barberi, muito obrigado pelas recomendações e apoio durante toda a pós-graduação.

A todos os pacientes e colegas de trabalho, muito obrigado.

E a todos os que participaram direta ou indiretamente desta pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

SILVA, L. L. **Custo da infecção em cirurgia ortopédica: revisão integrativa da literatura.** 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.

OBJETIVO: Analisar, com base na literatura científica, o custo das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) em cirurgias ortopédicas. **METODOLOGIA:** Foi realizado um estudo de revisão integrativa de publicações sobre infecção em cirurgia ortopédica no período de janeiro de 1990 a dezembro de 2011. Foram considerados 16 artigos científicos. As bases indexadoras utilizadas para pesquisa foram PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). **RESULTADOS:** Foram encontrados nas bases de dados pesquisadas 21.490 publicações sobre custo de infecções, considerando vários sítios e etiologias. Desses somente 16 artigos referem-se a custo de infecção em sítio cirúrgico ortopédico. Os sítios cirúrgicos mais comumente estudados foram quadril e joelho, perfazendo um total de 14 publicações. A taxa de infecção em artroplastia de joelho é de 0,92%, ao passo que no quadril é de 0,88%. O aumento do custo da infecção em sítio cirúrgico ortopédico é de 1,5 a cinco vezes, em que a hospitalização pode representar mais da metade desses custos. A mortalidade aumenta nos casos de infecção relacionada a procedimentos de grande porte, podendo chegar a uma taxa de 15,4% nas cirurgias de quadril. **CONCLUSÕES:** Infecção em cirurgia ortopédica aumenta o tempo de internação, mortalidade e custos. Pacientes submetidos a artroplastias cursam com maiores gastos. Patógenos resistentes aos antimicrobianos geram maior custo quando comparado a infecções por germes sensíveis.

Palavras-Chave: Custo; Infecção; Cirurgia Ortopédica.

ABSTRACT

SILVA, L. L. **Cost of infection in orthopedic surgery: integrative literature review**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.

OBJECTIVE: To analyze, based on scientific literature, the cost of infection related to health care (IRAS) in orthopaedic surgery. **METHODS:** We conducted a study of integrative review of publications on infection in orthopaedic surgery from January 1990 to December 2011. Sixteen papers were considered in its entirety. The indexing databases were used to search PubMed and the Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS). **RESULTS:** We found in the databases searched 21,490 publications on cost of infections, considering several sites and etiologies. Only 16 of these articles refer to the cost of surgical site infection in orthopaedic. The surgical sites were most commonly studied hip and knee, making a total of 14 publications. The infection rate in knee arthroplasty is 0.92%, while the hip is 0.88%. The growing cost of surgical site infection in orthopaedic is 1.5 to five times and the hospitalization may represent more than half of these costs. Mortality increases in cases of infection related to large procedures, reaching a rate of 15.4% in hip surgery. **CONCLUSIONS:** Infection in orthopaedic surgery increases the length of stay, mortality and costs. Patients undergoing arthroplasty have higher costs. Pathogens resistant to antimicrobial have higher costs when compared to infections by sensitive germs.

Keywords: Cost; Infection; Orthopaedic Surgery.

SUMÁRIO

| | |
|--|------|
| AGRADECIMENTOS | i |
| RESUMO..... | iii |
| ABSTRACT | iv |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS..... | vii |
| LISTA DE TABELAS | viii |
| LISTA DE QUADROS | ix |
| | |
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1. As infecções relacionadas à assistência à saúde e seu contexto..... | 10 |
| 1.2. Infecções em cirurgias ortopédicas..... | 14 |
| 1.3. Abordagem econômica nas IRAS | 17 |
| | |
| 2. OBJETIVOS | 21 |
| 2.1. Objetivo Geral | 21 |
| 2.2. Objetivos Específicos..... | 21 |
| | |
| 3. JUSTIFICATIVA | 22 |
| | |
| 4. METODOLOGIA..... | 25 |
| 4.1. Tipo de Estudo..... | 25 |
| 4.2. Procedimento..... | 27 |
| | |
| 5. RESULTADOS | 28 |
| | |
| 6. DISCUSSÃO | 38 |
| | |
| 7. CONCLUSÕES | 42 |
| | |
| REFERÊNCIAS..... | 44 |

| | |
|---|----|
| APÊNDICES..... | 54 |
| Apêndice A – Quadro mostrando os níveis de evidência científica por tipo de estudo (<i>Oxford Centre for Evidence-based Medicine</i>) | 54 |
| Apêndice B – Instrumento para a coleta de dados | 55 |
| Apêndice C – Quadros com a síntese dos artigos sobre custo de infecção em cirurgia ortopédica..... | 57 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ATJ – artroplastia total de joelho

ATQ – artroplastia total do quadril

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

BVS – Biblioteca Virtual de Saúde

CCIH – Comissão Controle de Infecção Hospitalar

CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde

EUA – Estudos Unidos da América

g/dL – grama por decilitro

IH – infecção hospitalar

IRAS – infecção relacionada à assistência à saúde

ISC – infecção de sítio cirúrgico

£ - libra esterlina

LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MeSH – *Medical Subject Headings Section*.

MRSA – *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina

NCBI – *National Center for Biotechnology Information*

PubMed – Publicações Médicas

US\$ - dólar americano

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando o periódico e ano de publicação, no período de 1990 a 2011 | 29 |
| Tabela 2. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando o país, amostra, tipo de estudo, nível de evidência e grau de recomendação, no período de 1990 a 2011..... | 30 |
| Tabela 3. Distribuição das publicações sobre custo em infecção em cirurgia ortopédica relacionada aos diferentes sítios cirúrgicos, considerando o periódico e ano de publicação, no período de 1990 a 2011..... | 31 |
| Tabela 4. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando topografia da infecção, tipo de cirurgia, período do estudo e resultado, no período de 1990 a 2011 | 32 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---------------------------|----|
| Quadro 1. Artigo 1 | 57 |
| Quadro 2. Artigo 2..... | 58 |
| Quadro 3. Artigo 3..... | 59 |
| Quadro 4. Artigo 4..... | 60 |
| Quadro 5. Artigo 5..... | 61 |
| Quadro 6. Artigo 6..... | 62 |
| Quadro 7. Artigo 7..... | 63 |
| Quadro 8. Artigo 8..... | 64 |
| Quadro 9. Artigo 9..... | 65 |
| Quadro 10. Artigo 10..... | 66 |
| Quadro 11. Artigo 11..... | 67 |
| Quadro 12. Artigo 12..... | 68 |
| Quadro 13. Artigo 13..... | 69 |
| Quadro 14. Artigo 14..... | 70 |
| Quadro 15. Artigo 15..... | 71 |
| Quadro 16. Artigo 16..... | 72 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. As infecções relacionadas à assistência à saúde e seu contexto

Define-se infecção hospitalar (IH) aquela adquirida pelo paciente após sua admissão hospitalar, mesmo que se manifeste após a alta (WENZEL, 1981; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005). Em 2007, os *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) adotaram a expressão infecção relacionada à assistência à saúde (IRAS), ampliando o foco do cuidado prestado também ao ambiente extra-hospitalar, considerando as evidências de que os cuidados em saúde não se concentram apenas em hospitais (SIEGEL et al., 2007).

A infecção de sítio cirúrgico (ISC) é o processo infeccioso que se desenvolve a partir de um procedimento no qual se faça pelo menos uma incisão de pele e que se manifesta em um prazo de até trinta dias após a sua realização. Nas cirurgias em que são utilizadas próteses (como de joelho e quadril), esse prazo é prolongado por até um ano (MANGRAM et al., 1999).

Apenas a minoria das pessoas expostas a um microrganismo com potencial patogênico desenvolve infecção, principalmente quando se considera a microbiota residente nos tecidos. Além disso, as doenças infecciosas dependem tanto da resposta do hospedeiro, quanto das características específicas dos patógenos (HALEY et al., 1985).

Grande parte das IRAS ocorre como consequência de um desequilíbrio entre a microbiota humana normal e os mecanismos de defesa do hospedeiro, em função das próprias comorbidades do paciente, procedimentos invasivos e alterações da população microbiana, essa geralmente induzida por

antimicrobianos (PEREIRA et al., 2005).

Outros estudos e pesquisas sobre IH tiveram início ainda no século XVIII. Apesar de essas pesquisas terem surgido ainda na Idade Média, as primeiras práticas de controle dessas infecções só surgiram no momento em que o hospital transformou-se em um local de cura e medicação (CARRARO, 2004).

O primeiro trabalho publicado sobre IRAS foi descrito em 1843 por Olivier Wendell Holmes sobre a transmissão da febre puerperal, atribuindo aos médicos a responsabilidade pelas complicações infecciosas que acometiam os recém-nascidos e as puérperas (MARTINS, 2002).

Ignaz Philipp Semmelweis, médico húngaro que viveu no século XIX, atuou empiricamente na prevenção e controle das infecções, notadamente as puerperais, procurando identificar possíveis fatores causais. Ele instituiu a higienização das mãos mesmo antes da era bacteriológica, cuja importância é epidemiologicamente comprovada. Seus achados foram muito importantes para essa temática, sendo por isso considerado o “pai do controle das infecções” (CARRARO, 1998, 2004; WYKLICKY; SKOPEC, 1983).

As IRAS representam um importante problema de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos, quanto nas nações em desenvolvimento, sendo uma causa de morbidade, aumento no tempo de internação e incremento dos custos. Nos Estados Unidos (EUA), as IRAS estão entre as dez causas que mais levam ao óbito, sendo que em 20% dos casos há relação com sítio cirúrgico (DE LISSOVOY et al, 2009; RODAS; PÉREZ; VILLALBA, 2002; YALCIN, 2003).

Em um estudo envolvendo hospitais brasileiros, foi observado que os

agentes etiológicos mais comumente identificados em diversos sítios foram: *Staphylococcus aureus* (22,8%), *Escherichia coli* (13,8%) e *Pseudomonas aeruginosa* (13,3%). Em cirurgia de quadril, notadamente nas artroplastias, o agente mais comum é o *S. aureus*, sendo que os germes resistentes à meticilina são cada vez mais frequentes (RODRIGUES; ALMEIDA, 2001; SADER et al., 2001).

A frequência de *S. aureus* resistente à meticilina (MRSA) varia conforme a região ou o hospital analisado. Na cidade do Rio de Janeiro, em um hospital sem pronto socorro, a resistência à meticilina foi de 27%, ao passo que em outra unidade de saúde com serviço de urgência e emergência esse valor atingiu 58% (SOUZA et al., 2007).

Desde a década de 1970, MRSA tornou-se o principal agente causador de IRAS no mundo. A vancomicina era o único antimicrobiano efetivo contra esse germe, mas, em 2002, foram descritos *S. aureus* com resistência à vancomicina e à teicoplanina. Estafilococos com resistência aos glicopeptídios já foram identificados no Brasil (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002; MAMIZUKA; OLIVEIRA, 2000).

No Estado de São Paulo, nos anos de 1990, a IRAS foi a segunda causa mais comum de infecção, perfazendo 15,5% dos casos, quando comparada a infecções não relacionadas à assistência à saúde (ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS EM CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR, 2001).

Segundo alguns autores, o limite aceitável de infecção em cirurgia limpa é de cinco por cento. Nas cirurgias ortopédicas, os índices de infecção variam de um a três por cento. Todavia, há autores que afirmam que não existe um índice aceitável de IRAS; cada instituição hospitalar deve conhecer sua

microbiota e o perfil dos pacientes que assiste (FERNANDES; FILHO; BARROSO, 2000; LEE et al., 2006; RABHAE; RIBEIRO; FERNANDES, 2000).

Outro fator que altera a incidência de IRAS são as comorbidades. Pacientes idosos e aqueles com várias doenças associadas são mais predispostos a desenvolver IRAS. O número de procedimentos cirúrgicos, a utilização de cateteres, a ventilação mecânica e o uso de imunossupressores são fatores de risco que predispõem para a ocorrência e o aumento de IRAS (ENGEMANN et al., 2003; KOELEMAN et al., 1997).

Grandes avanços científicos e tecnológicos ocorreram, contudo a IRAS continuará sendo uma séria ameaça à segurança dos pacientes hospitalizados, contribuindo para elevar as taxas de morbimortalidade, aumento dos custos de hospitalização mediante o prolongamento da permanência e gastos com procedimentos diagnósticos, além de prolongar o tempo de afastamento do paciente de seu trabalho. Deve-se destacar que esse tipo de processo infeccioso aumenta consideravelmente o desgaste emocional, físico e psicológico dos pacientes, o que evidencia a importância de se tomarem medidas de prevenção de infecção no ambiente hospitalar (JARVIS, 1987; LACERDA, 2003; MARTONE; NICHOLS, 2001; WHITEHOUSE et al., 2002).

Geralmente, IRAS é consequência da invasão microbiana que ocorre no momento da realização do procedimento invasivo por patógenos que se encontram na pele a ser abordada. Contudo, a prevenção através de técnicas de assepsia, antisepsia e antibioticoprofilaxia adequadas continuam sendo as alternativas mais adequadas (BEINER et al., 2003; FALLOPA; ALBERTONI, 2008; WEINSTEIN; MCCABE; CAMMISA, 2000).

Em aproximadamente 30% dos casos, as IRAS são evitáveis, fato que

exige da equipe e das instituições de saúde responsabilidade ética, técnica e social no sentido de prover aos serviços e profissionais condições de prevenção. Nos EUA, cerca de três por cento dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos são acometidos por infecção, notadamente próximos à incisão operatória. Por sua vez, verificou-se no Brasil uma taxa de ISC de quase seis por cento (BRACHMAN, 1992; MEDEIROS et al., 2003; MITKA, 2000).

O Ministério da Saúde (2010) estimou uma taxa global de infecções de 14%, sendo que nove por cento dos pacientes diagnosticados com este evento adverso evoluem para o óbito como causa direta ou a ele associado.

No Brasil, há poucos estudos multicêntricos sobre IRAS, principalmente em sítio cirúrgico. Das publicações existentes, Prade et al. (1995) fizeram um estudo de prevalência das IRAS em 103 hospitais brasileiros, com o objetivo de diagnosticar o problema dessa complicação no país e direcionar o plano de ações e investimentos. Com isso, nota-se que existe uma grande lacuna no conhecimento sobre os temas referentes a IRAS, em especial estudos referentes a custos, devendo ser desenvolvidos novos trabalhos sobre este assunto, que tem grande impacto para a saúde pública.

1.2. Infecções em cirurgias ortopédicas

Segundo Martone e Nichols (2001), a ISC foi fonte de complicação em torno de dois a cinco por cento de todas as cirurgias nos EUA, resultando em um total de 300 a 500 mil infecções ao ano. Por sua vez, Urban (2006) identificou uma taxa de infecção pós-operatória de dois a três por cento.

A ISC é uma das causas de morbidade na fase aguda após cirurgias de

coluna lombar, resultando em hospitalização prolongada e aumento dos custos, podendo comprometer o resultado do tratamento. A incidência de infecções profundas em sítios cirúrgicos da coluna lombar situa-se entre 0,7% e 11,6%. As cirurgias ortopédicas eletivas apresentam incidência menor de infecção que as cirurgias de trauma (BEINER et al., 2003; RAMALHO; GRAÇA; LIMA, 1996; WEINSTEIN; MCCABE; CAMMISA, 2000).

As ISC na coluna vertebral são provocadas principalmente por MRSA, sendo necessária antibioticoterapia por um período mais prolongado do que geralmente se preconiza nos casos provocados por microrganismos sensíveis, o que aumentam o tempo de permanência hospitalar e os custos (CARREGA et al., 2003).

Os agentes etiológicos mais comuns nas infecções em reconstruções artroplásticas de joelho e quadril são *S. aureus* (20-25% das vezes) e os estafilococos coagulase-negativos (20-30%) (SIA et al., 2005).

A taxa norte-americana de infecção para artroplastias de quadril é inferior a dois por cento. Por sua vez, na Inglaterra, a taxa de infecção identificada em artroplastia total de joelho (ATJ) é de aproximadamente 0,65%. Geralmente as infecções em cirurgias do quadril têm um acréscimo médio de 104 dias no tempo de internação hospitalar, com um custo adicional associado de US\$ 95 mil. Estima-se um custo para o tratamento de infecções em artroplastias de US\$ 50-60 mil (FERCURE JÚNIOR, 2000; HEALTH PROTECTION AGENCY, 2005; SIA et al., 2005; STONE; BRACCIA; LARSON, 2005).

O uso de implantes metálicos (próteses e materiais de osteossíntese) e o tempo de permanência intra-hospitalar antes da realização da cirurgia são

fatores que aumentam a incidência de ISC. No caso de infecção nos implantes, ainda não há consenso sobre a melhor opção terapêutica (FALAVIGNA et al., 2006; FALLOPA; ALBERTONI, 2008; HERRUZO-CABRERA et al., 2004).

Apesar da queda nos índices de ISC, as taxas de infecção tardia continuam essencialmente as mesmas. Outro dado interessante é que as ISC superficiais manifestam-se precocemente, em detrimento das infecções profundas, que apresentam sinais clínicos em períodos mais longos (FERCURI JÚNIOR, 2000; LIMA; BARONE, 2001).

Alguns pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas têm sido reconhecidos como predisponentes à infecção, tais como os portadores de artrite reumatoide em corticoterapia e pacientes com diabetes melito. Os pacientes idosos estão mais propensos às disfunções imunológicas associadas à idade, o que contribui para o aumento do risco de infecção. A própria presença de implantes metálicos implica no aparecimento de um processo inflamatório local, o que torna o local suscetível à infecção (ADER et al., 2004; MATSUSHITA; SHIMIZU; BEPPU, 2006).

Múltiplos fatores têm sido associados ao surgimento de processo infeccioso nas cirurgias ortopédicas, tais como obesidade, tabagismo, repouso prolongado, má nutrição e processos infecciosos à distância. Todavia, não se nota diferença significativa na mortalidade por IRAS quando se considera isoladamente o risco cirúrgico pré-operatório. A baixa ingestão proteica está associada à imunodeficiência e à dificuldade de cicatrização, sendo ideal que o nível de albumina seja superior a 3,5g/dL para que os riscos de infecção sejam minimizados (BEINER et al., 2003; ENGEMANN et al., 2003; FALAVIGNA et al., 2006).

O tratamento das infecções ósseas apresentou uma grande evolução nas últimas três décadas em decorrência do desenvolvimento dos meios de diagnóstico, técnicas operatórias e opções terapêuticas. Geralmente, o termo “cura” não é aplicado para as infecções ósseas, visto que a infecção pode recidivar muito tempo após o aparente sucesso do tratamento da doença, caso o paciente sofra um trauma na região acometida ou mesmo uma imunossupressão (CALHOUN; MAHRING, 2005).

Osteomielites, tanto agudas quanto crônicas, necessitam de antibioticoterapia agressiva, seja tratada ambulatorialmente ou sob o regime de internação hospitalar. A duração tradicional da antibioticoterapia é entre quatro e seis semanas. Não se nota vantagem na utilização de antimicrobiano por seis meses ou mais se comparado ao tempo de seis semanas (CALHOUN; MAHRING, 2005; JONES et al., 2004; LAZZARINI; LIPSKY; MADER, 2005).

Além da antibioterapia, em muitos casos de IRAS em cirurgia ortopédica é fundamental a realização de desbridamento de tecidos desvitalizados, seguido por curativos seriados até a cicatrização da ferida operatória (TRIANA, 2003; VERHELLE et al., 2003).

1.3. Abordagem econômica nas IRAS

As ISC estão associadas a um aumento importante das taxas de morbidade, mortalidade e custos, sendo responsáveis por um custo adicional de aproximadamente US\$ 1,6 bilhão nos EUA. Nesse país, somente as infecções após ATJ representam um impacto econômico de US\$ 300 milhões ao ano. Esta modalidade de infecção cresce, em média, cinco a dez dias ao período de internação, além de aumentar os gastos relacionados a

procedimentos diagnósticos e terapêuticos (D'ELIA et al., 2007; MARTONE; NICHOLS, 2001; WENZEL, 1995).

Os custos de infecções provocadas por MRSA em diversos sítios têm sido cada vez mais elevados se comparados com as ocasionadas por bactérias sensíveis aos antimicrobianos. Além disso, os pacientes não infectados permanecem menos dias internados, fator importante no custo do tratamento (COSGROVE et al., 2005; ENGEMANN et al., 2003).

Em estudo de custos, devem-se destacar os estudos de economia em saúde, que envolvem tanto os conceitos e os conhecimentos da Medicina Baseada em Evidências, bem como princípios da Economia, tendo como regra básica não necessariamente economizar, mas aproveitar da melhor forma possível os recursos. Define-se Análise Econômica em Saúde a comparação entre duas ou mais opções, considerando-se suas consequências e a quantidade de recursos que utilizam, denominado custos. Alguns autores conceituam Economia em Saúde como a aplicação do conhecimento econômico ao campo das Ciências da Saúde, em particular como elemento contributivo à administração dos serviços de saúde (DEL NERO, 1995; LEITÃO et al., 2006).

A Economia em Saúde é essencialmente a aplicação de uma disciplina, a Economia, a um conjunto específico de fenômenos convencionalmente relacionados à saúde. É um campo ainda incipiente, sendo o estudo dos custos uma ferramenta importante para a melhor utilização do orçamento, notadamente o público. Esse ramo da economia pode mostrar a melhor alternativa para a correta utilização dos recursos. É uma ciência que permite uma avaliação sistemática e comparativa dos custos e benefícios das várias

alternativas de tratamento ou programas de ação para a promoção e a assistência à saúde (FELICÍSSIMO, 2000; MELTZER, 2001).

De um modo geral, os custos totais para diagnóstico e tratamento de qualquer doença são divididos em (MARTINS, 2002; REILLY et al., 2001):

- Diretos: tempo de internação, readmissão, procedimentos cirúrgicos e diagnósticos, medicamentos, testes laboratoriais, interconsultas com especialistas, entre outros.
- Indiretos: impactos na qualidade de vida, produtividade no trabalho, entre outros.

Além disso, os custos são subdivididos em (MARTINS, 2002):

- Médico-hospitalares: medicamentos, exames complementares, entre outros.
- Não médico-hospitalares: alimentos, hotelaria, entre outros.

Os custos hospitalares diretos são mais facilmente mensuráveis, em detrimento dos custos indiretos (MARTINS, 2002).

Alguns estudos têm quantificado o impacto das ISC pela análise do tempo de internação e custos diretos da hospitalização para o tratamento dessas infecções (MAKSIMOVIC et al., 2008; REILLY et al., 2001).

A constante busca pelo aperfeiçoamento dos conceitos de Economia em Saúde para tornar mais eficiente a alocação de recursos destinados à assistência à saúde não estão presentes apenas em países desenvolvidos. O Brasil não está alheio a essa realidade. Pode-se destacar que, apesar de o país estar assimilando em menor velocidade, já se nota que estão sendo

desenvolvidos estudos visando melhorar o aproveitamento dos recursos destinados à área da saúde (ANDRADE et al., 2007; MARTINS, 2002).

Diminuir os custos não significa perda de qualidade dos serviços prestados, mas justamente o contrário, pois um hospital bem gerenciado pode oferecer satisfatoriamente um aperfeiçoamento técnico aos seus colaboradores, adequação da estrutura física, modernização dos equipamentos médico-hospitalares, além de apoio a pesquisas. Tudo isso gera um menor custo e maior benefício.

Diante do exposto, os seguintes questionamentos apresentam-se como relevantes:

- Quais fatores interferem no aumento das IRAS após cirurgias ortopédicas e no aumento dos custos?
- Quais são os indicadores referentes ao aumento dos custos em infecções em cirurgias ortopédicas relevantes para se estabelecer melhoria na assistência hospitalar e nas políticas públicas para a saúde?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar a produção científica sobre os custos hospitalares das IRAS em cirurgias ortopédicas.

2.2. Objetivos Específicos

Verificar os enfoques dados pelas pesquisas sobre custo das IRAS após cirurgias ortopédicas.

Relatar os custos diretos referidos nas pesquisas para o tratamento das infecções pós-operatórias em ortopedia.

Identificar quais os indicadores de custos avaliados na produção científica pesquisada.

3. JUSTIFICATIVA

As IRAS são consideradas um tema relevante em Saúde Pública e devem ser tratadas como uma prioridade nos serviços de saúde, enfatizando seu diagnóstico, tratamento e prevenção. Essas infecções geram grandes transtornos para as instituições de saúde e pacientes, sendo responsáveis direta e indiretamente pela elevação da morbimortalidade. Tudo isso eleva o custo do tratamento não só para as instituições, mas também para os pacientes e seus familiares, ao postergar o seu retorno às atividades normais ou por deixar muitas vezes sequelas. Há um impacto direto na qualidade de vida do paciente (REILLY et al., 2001; SHENG et al., 2005).

A Economia em Saúde apresenta-se atualmente como um campo multidisciplinar de produção científica e ação governamental bastante desenvolvido na Austrália, Canadá, EUA e Europa, observando-se que seu conhecimento é essencial para o planejamento, administração e gestão dos serviços de saúde (ANDRADE et al., 2007).

Estudos sobre custos poderão ajudar as instituições de saúde, tanto públicas, quanto privadas, a planejar os gastos, diminuindo os custos e melhorando os serviços médico-hospitalares prestados. Além disso, esses estudos identificam as ofertas e demandas relacionadas assistência à saúde (SAES, 2000).

Os estudos sobre IRAS são de grande relevância, visto que atualmente há um crescimento indiscriminado da resistência dos microrganismos aos antimicrobianos, em parte devido ao uso inadequado dos mesmos, cujo estudo poderá ser utilizado pelos profissionais da saúde como fonte de atualização

acerca das IRAS e sua relação com a resistência microbiana aos fármacos. A monitorização do consumo de antimicrobianos é um instrumento de interesse indiscutível, devido principalmente às crescentes preocupações com a emergência de estirpes microbianas multirresistentes. A monitorização adequada do uso desses medicamentos contribuirá para a redução dos custos hospitalares, visto que a utilização indiscriminada dos antimicrobianos gera um custo elevado na assistência à saúde (CALDEIRA et al., 2006).

Os índices de IRAS constituem um dos parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da assistência à saúde, ou seja, quanto menores os índices de infecção, melhores são os parâmetros de assistência à saúde. Assim, a atuação das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) é uma importante ferramenta para que a redução das taxas de IRAS possa traduzir em uma melhora na qualidade de assistência médico-hospitalar, considerando que quanto menor for o índice de infecção, menor será o custo com a assistência (BURMESTER; MALIK, 1997; ZANON, 2000).

O alto custo relacionado à assistência à saúde, juntamente à limitação dos recursos disponíveis, impõe a todos os profissionais da saúde a necessidade de se avaliar a melhor forma de utilização dos recursos. (MELTZER, 2001).

Os estudos sobre custos de doenças, especialmente infecção, são importantes por avaliar o gasto relacionado direta ou indiretamente ao processo patológico, o que fornece importantes informações para a tomada de decisões na área da saúde (DRUMMOND et al., 1995; STONE; BRACCIA; LARSON, 2005).

Estima-se que quase dois milhões de pacientes ao ano (cinco a dez por

cento dos pacientes hospitalizados) desenvolverão IRAS; essas infecções levam a quase 100 mil mortes e US\$ 4,5-6,5 bilhões em custos extras (KLEVENS et al., 2007; STONE; BRACCIA; LARSON, 2005).

Os estudos sobre custos das IRAS em cirurgia ortopédica são um investimento que, em longo prazo, podem representar uma economia às instituições (reduzindo os custos diretos com a assistência) e também aos pacientes (diminuindo o tempo de afastamento do trabalho e as incapacidades funcionais), além de traduzir em uma melhora na assistência à saúde, com redução dos índices de morbimortalidade, dentre outros. O melhor entendimento da economia em saúde vai permitir, assim, que os recursos sejam mais bem utilizados, o que cria um ciclo virtuoso em relação à prestação dos serviços em saúde.

A análise econômica é uma ferramenta para a criação de novas tecnologias na área da saúde, orientando a prática clínica e no desenvolvimento de programas e políticas de saúde, principalmente no serviço público.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, que sumariza pesquisas publicadas, visando conclusões gerais de um corpo de conhecimento em particular. Esse tipo de revisão permite a construção de análise ampla, contribuindo para as discussões sobre os métodos e os resultados da pesquisa, assim como reflexões que poderão indicar possibilidades para a realização de futuras pesquisas, ao identificar lacunas no conhecimento (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

É necessário seguir padrões rigorosos, ter clareza e crítica, de forma que possam ser identificadas as características mais relevantes das publicações acerca do objeto em estudo (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

A execução desta revisão contemplou as seguintes etapas:

1. Elaboração da pergunta norteadora. Esta foi a fase mais importante da revisão, pois determinou-se quais seriam os estudos incluídos, os meios utilizados para a identificação e as informações coletadas de cada estudo selecionado.
2. Busca ou amostragem na literatura. Foi ampla e diversificada, sendo contemplada a procura nas bases de dados PubMed (Publicações Médicas – base de dados desenvolvida pelo National Center for Biotechnology Information [NCBI]) , Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Portal Capes. Os critérios de amostragem garantiram

a representatividade da amostra, sendo importantes indicadores da confiabilidade e da fidedignidade dos resultados.

3. Coleta de dados. Para extrair os dados dos artigos selecionados, foi necessária a utilização de um instrumento previamente elaborado capaz de assegurar que a totalidade dos dados relevantes fosse extraída.
4. Análise crítica dos estudos incluídos. Análoga à análise dos dados das pesquisas convencionais, esta fase demanda uma abordagem organizada para ponderar o rigor e as características de cada estudo. A experiência clínica do pesquisador contribui na apuração da validade dos métodos e dos resultados, além de auxiliar na determinação de sua utilidade na prática. A Medicina Baseada em Evidências focaliza sistemas de classificação de evidências caracterizados de forma hierárquica, dependendo da abordagem metodológica adotada. Nesta revisão foi utilizada a classificação de Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (Apêndice A) (CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE, 2003; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).
5. Discussão dos resultados. Nesta etapa, a partir da interpretação e síntese dos resultados, foram comparados os dados evidenciados na análise dos artigos ao referencial teórico. Identificando as lacunas do conhecimento, é possível delimitar prioridades para estudos futuros.
6. Apresentação da revisão. Os dados estão apresentados em tabelas ou descritivamente, contendo as informações pertinentes e detalhadas, baseadas em metodologias contextualizadas, sem omitir qualquer evidência relacionada.

4.2. Procedimento

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o custo de IRAS em cirurgias ortopédicas no período de janeiro de 1990 a dezembro de 2011.

Na busca foram utilizados os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e o *Medical Subject Headings Section* (MeSH) do PubMed: *infection* (infecção); *cost* (custo); *economic impact* (impacto econômico); *hospital infection* (infecção hospitalar); e *orthopaedic surgery* (cirurgia ortopédica).

Os estudos foram avaliados primeiramente pelo título e resumo, com inclusão daqueles que abordam o custo de IRAS em cirurgias ortopédicas. Os estudos em que houve dúvidas quanto à elegibilidade foram avaliados por dois revisores e as discordâncias foram resolvidas por consenso.

Em relação ao idioma da publicação, a busca foi restrita aos artigos publicados em espanhol, inglês, francês e português.

Após a leitura dos resumos e a recuperação dos trabalhos, que foram selecionados na íntegra, procedeu-se o fichamento dos mesmos, de acordo com formulário delineado para essa finalidade (Apêndice B).

Foram analisadas as seguintes variáveis: ano de publicação, local, idioma, amostra, tipo de estudo, incidência e tipo de infecção, custo, conclusões, nível de evidência e grau de recomendação do estudo, suas limitações e recomendações. Desse modo, os artigos foram apreciados individualmente, segundo suas características científicas.

5. RESULTADOS

No período de janeiro de 1990 a dezembro de 2011 foram encontradas na base de dados do PubMed 21.204 publicações sobre custo de infecções, considerando vários sítios e etiologias. Por outro lado, quando a mesma pesquisa foi realizada na base de dados do LILACS, foram identificados 286 trabalhos com referência a custo de infecções.

Em pesquisa na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), foram encontradas 20 dissertações de mestrado utilizando os descritores “custo” e “infecção hospitalar”. Acrescentando o descritor “cirurgia”, somente duas dissertações foram identificadas, mas nenhuma relacionada a custos de infecção pós-operatória em ortopedia.

Considerando os descritores “cirurgia ortopédica”, “custo”, “impacto econômico”, “infecção” e “infecção hospitalar” nos idiomas espanhol, francês, inglês e português, o período de janeiro de 1990 a dezembro de 2011 e as bases de dados do PubMed, LILACS e Portal Capes, foram identificadas 17 pesquisas, sendo 16 publicações na íntegra e uma publicação apenas o resumo – o trabalho de Sculco (1993).

A maioria das pesquisas foi realizada nos EUA e Reino Unido, sendo publicadas em periódicos dos respectivos países. No primeiro, foram identificadas sete publicações, ao passo que em revistas britânicas foram identificados quatro artigos.

Grande parte dos trabalhos referentes a IRAS em cirurgia ortopédica foi publicada nos últimos dez anos. Dos 16 trabalhos localizados, doze foram publicados no período de 2002 a 2011. Isso denota a importância que o estudo

sobre custos em infecção pós-operatória tem despertado nos últimos anos (Tabela 1).

Em sua maioria, as publicações relacionadas a custo de infecção após cirurgia ortopédica foram estudos tipo coorte ou caso-controle, sendo que foram identificados cinco trabalhos que utilizaram cada um desses métodos de pesquisa.

Tabela 1. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando o periódico e ano de publicação, no período de 1990 a 2011

| Periódico | Ano de Publicação | | | | | | | |
|--|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 93 | 96 | 02 | 05 | 06 | 07 | 08 | 10 |
| Annals of Medicine | 1 | | | | | | | |
| Annals of the Royal College of Surgeons of England | | | | | | 1 | | |
| Clinical Orthopaedics and Related Research | | 1 | | | | | | |
| European Journal of Cardio-Thoracic Surgery | | | | | | | | 1 |
| Infections Control and Hospital Epidemiology | | | 1 | | | | | |
| Journal of Hospital Infection | | | | 1 | 1 | | | |
| Revista Brasileira de Infectologia | | | | | | | | 1 |
| Revista Chilena de Infectología | | | | | | 1 | | |
| Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique | | | | | | | | 1 |
| Orthopedic Clinics of North America | | 1 | | | | | | |
| Orthopedics | | 1 | | | | | | |
| The Journal of Arthroplasty | | | | | | | 1 | 1 |
| The Journal of Bone and Joint Surgery (American) | | | | 1 | | | | |
| The Journal of Bone and Joint Surgery (British) | | | | | | | 1 | |
| Total | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |

A maioria dos artigos tem grau de recomendação B (12 publicações), segundo a classificação de *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* (Tabela 2). A definição do grau de recomendação das publicações confere transparência à procedência das informações, estimula a busca de evidências científicas de maior força e auxilia a avaliação crítica do leitor, além de auxiliar na tomada de decisões na prática clínica (HABBOUR; MILLER, 2001).

Tabela 2. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando o país, amostra, tipo de estudo, nível de evidência e grau de recomendação, no período de 1990 a 2011.

| País | Amostra | Tipo de Estudo | Nível de Evidência | Grau de Recomendação |
|-------------|---------|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| EUA | 75 | Coorte | 2A | B |
| Chile | 39 | Caso-controle | 3B | B |
| Brasil | 34 | Coorte | 2A | B |
| EUA | 62 | Caso-controle | 3B | B |
| Reino Unido | 80 | Caso-controle | 3B | B |
| Alemanha | 17 | Caso-controle | 3B | B |
| Reino Unido | 183 | Coorte retrospectivo combinado | 2B | B |
| Reino Unido | 176 | Coorte | 2B | B |
| EUA | 391 | Coorte | 2B | B |
| EUA | 60 | Caso-controle | 4 | C |
| EUA | 29 | Descritivo | 4 | C |
| EUA | - | Ecológico | 2C | B |
| Finlândia | - | Revisão | 3A | B |
| EUA | - | Observacional | 2C | B |
| França | 40 | Retrospectivo | 4 | C |
| Reino Unido | 27 | Observacional | 4 | C |

O tamanho da amostra foi bastante variável entre as publicações, sendo que um dos trabalhos considerou uma amostra de 391 pacientes com infecção em sítio cirúrgico ortopédico, quantitativo que dá maior consistência aos resultados (Tabela 2). O referido trabalho foi do tipo coorte e teve grau de recomendação B e nível de evidência 2B (PARVIZI et al., 2010).

Considerando os sítios cirúrgicos estudados, os mais comuns foram quadril e joelho, perfazendo um total de sete referências ao primeiro sítio e seis

ao segundo (Tabela 3). Uma das publicações estudou infecção pós-operatória no quadril e joelho, considerando artroplastia como único procedimento cirúrgico (KURTZ et al., 2008).

Tabela 3. Distribuição das publicações sobre custo em infecção em cirurgia ortopédica relacionada aos diferentes sítios cirúrgicos, considerando o periódico e ano de publicação, no período de 1990 a 2011.

| Periódico | Ano de Publicação | | | | | | | | Sítio Cirúrgico | | | |
|--|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| | 93 | 96 | 02 | 05 | 06 | 07 | 08 | 10 | Coluna | Joelho | Quadril | Outro** |
| Annals of Medicine | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| Annals of the Royal College of Surgeons of England | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Clinical Orthopaedics and Related Research | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| European Journal of Cardio-Thoracic Surgery | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Infections Control and Hospital Epidemiology | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Journal of Hospital Infection | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| Revista Brasileira de Infectologia | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| Revista Chilena de Infectología | | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique | | | | | | | | 1 | | | 1 | |
| Orthopedic Clinics of North America | | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| Orthopedics | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| The Journal of Arthroplasty | | | | | | | 1 | 1 | | 2* | 2* | |
| The Journal of Bone and Joint Surgery (American) | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| The Journal of Bone and Joint Surgery (British) | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Total | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 6 | 7 | 4 |

* Trabalhos que citam infecção no joelho e quadril.

** Trabalhos que abordam vários sítios cirúrgicos ou especificamente o esterno.

As publicações são, em sua maioria, estudos sobre o impacto da infecção em artroplastias de quadril e joelho, considerando as importantes implicações clínicas e econômicas dessa complicação nesse tipo de

intervenção cirúrgica. De um total de 16 trabalhos, nove fizeram referências às artroplastias dessas duas grandes articulações (Tabela 4). Foram incluídos dois artigos científicos relacionados à cirurgia cardíaca, em que a abordagem inicial do procedimento operatório foi a esternotomia, sendo a infecção nessa topografia o objeto de estudo de ambos os trabalhos (COSKUN et al., 2005; GRAF et al., 2010).

Tabela 4. Distribuição das publicações sobre custo da infecção em cirurgia ortopédica, considerando topografia da infecção, tipo de cirurgia, período do estudo e resultado, no período de 1990 a 2011

| Topografia da Infecção | Tipo de Cirurgia | Período do Estudo | Resultado (aumento dos custos, em número de vezes) |
|------------------------|------------------|-------------------|--|
| Quadril | Artroplastia | 03/2001 a 12/2002 | 5 |
| Quadril | Artroplastia | 01/2000 a 12/2004 | 2,6 |
| Joelho | Artroplastia | 01/2006 a 12/2007 | - |
| Várias | Várias | - | 3,6 |
| Quadril | Várias | 05/1999 a 05/2004 | 2,9 |
| Esterno | Esternotomia | 01/2006 a 03/2008 | 3 |
| Fêmur proximal | Várias | 01/1998 a 12/2003 | 3 |
| Esterno | Esternotomia | 01/1999 a 12/2002 | 2 |
| Quadril/Joelho | Artroplastia | 01/1998 a 12/2008 | 1,5 |
| Joelho | Artroplastia | 01/1990 a 12/1993 | 4,1 |
| Coluna Vertebral | Artrodese | 01/1985 a 12/1993 | 4,1 |
| Quadril/Joelho | Artroplastia | 01/1990 a 12/2004 | 1,76*/1,52** |
| Joelho | Artroplastia | - | 5 |
| Joelho | Artroplastia | 05 anos*** | 4 |
| Quadril | Artroplastia | 01/2006 a 12/2006 | 3,6 |
| Várias | Várias | 03 meses*** | - |

* Quadril.

** Joelho.

*** Sem citação da data do estudo.

Oito publicações tiveram como único objetivo ou questão de investigação a estimativa de custos em infecção em cirurgia ortopédica. Somente dois artigos estudaram outro sítio que não fosse quadril e joelho, e cujo procedimento cirúrgico não fosse artroplastia. Um trabalho estudou o impacto da infecção pós-operatória após artrodese de coluna lombar e outro fez referência a cirurgias ortopédicas eletivas e de trauma. Houve uma

publicação que, além de tratar de custos, calculou a taxa de infecção em artroplastias de joelho e quadril. Para o primeiro sítio encontrou uma taxa de 0,92%, ao passo que a incidência de infecção no quadril foi de 0,88%. Na literatura, há publicações que mostram taxas de infecção em artroplastias de joelho e quadril de, respectivamente, quatro e um por cento (BOZIC; RIES, 2005; CALDERONE et al., 1996; HASSAN et al., 2007; KURTZ et al., 2008).

Levando em consideração a mortalidade como uma das questões de investigação, somente quatro publicações reportaram-se a esse objetivo. Esses artigos comparam mortalidade entre grupos de pacientes com infecção e sem infecção. Coskun et al. (2005), quando comparam pacientes com infecção esternal profunda (após cirurgia cardíaca, especificamente após a esternotomia) e pacientes sem infecção, observaram que a taxa de mortalidade é significativamente maior nos pacientes com esse tipo de infecção. A diferença de mortalidade também foi estatisticamente significativa quando compararam pacientes com infecção esternal profunda e superficial. Também comparando pacientes com infecção esternal (sem diferenciá-la em superficial e profunda), Graf et al. (2010) concluíram que essa complicação aumentou a mortalidade nos primeiros trinta dias em duas vezes.

Por sua vez, Whitehouse et al. (2002) não observaram diferença estatisticamente significativa na mortalidade quando comparam grupos de pacientes com e sem infecção que foram submetido a cirurgias ortopédicas diversas. Pollard et al. (2006), todavia, concluíram que os casos com infecção tinham 4,5 vezes menos chances de sobreviver após a alta. Esses autores estudaram pacientes submetidos a cirurgias de quadril para correção de fraturas nessa topografia. No trabalho de Iribarren et al. (2007), constata-se

uma taxa de mortalidade após infecção em artroplastia de quadril de 15,4%.

A hospitalização pode representar mais da metade dos custos quando se considera uma artroplastia total do quadril (ATQ). Quatro publicações reportaram diretamente como parte do objetivo o tempo de hospitalização. Um deles estudou conjuntamente os custos, tempo de internação hospitalar e impacto na qualidade de vida dos pacientes com infecção pós-operatória em ortopedia. Em um dos estudos, os pacientes com prótese infectada de joelho ficaram 3,7 vezes mais tempo internados quando comparados com pacientes com prótese não infectada. Por sua vez, outra publicação constatou que os pacientes submetidos à artroplastia de revisão de joelho por infecção ficam duas vezes mais tempo internados que os submetidos à artroplastia primária. Klouche, Sariali e Mamoudy (2010) constataram que após realização de ATQ os pacientes permanecem em média 7,5 dias no hospital, ao passo que pacientes com prótese infectada dessa articulação ficam internados por um tempo médio de 14,9 dias. Coskun et al. (2005) concluíram que os pacientes com infecção profunda no esterno após esternotomia permanecem internados em média 47 dias, aqueles com infecção esternal superficial, 33 dias, ao passo que pacientes sem infecção ficam internados somente 12 dias (BARRACK, 1996; COSKUN et al., 2005; KLOUCHE; SARIALI; MAMOUDY, 2010; SCHEERLINCK; DUQUET; CASTELEYN, 2004; WHITEHOUSE et al., 2002).

A maioria dos trabalhos sobre custo de IRAS em cirurgia ortopédica faz comparação entre grupos que apresentam essa complicação e aqueles isentos de infecção pós-operatória. Todavia, um trabalho fez comparação entre dois grupos com infecção em sítio cirúrgico ortopédico, um com MRSA e outro grupo formado por pacientes com infecção por estafilococos sensíveis à

metecilina. Nesse artigo, Parvizi et al. (2010) observaram um aumento dos custos de 1,5 vezes quando comparam ambos os grupos, diferença estatisticamente significativa. Outro trabalho não fez comparação entre grupos de pacientes infectados e não infectados, mas calculou o aumento em valores absolutos dos custos de infecção em casos de ATJ em um hospital público brasileiro, concluindo que houve um custo total de US\$ 91,843.75 para o tratamento de infecção em ATJ (BOZIC; RIES, 2005; DAL-PAZ et al., 2010; PARVIZI et al., 2010).

Analisando o aumento dos custos quando se tem infecção em cirurgia ortopédica, as publicações apresentam valores variados, desde 1,5 a cinco vezes mais (BENGTSON, 1993; HEBERT et al., 1996).

Hebert et al. (1996) comparam o custo somente dos honorários profissionais entre próteses de joelho infectadas e próteses de revisão não infectadas. Quando a mesma comparação foi feita com próteses primárias, o aumento dos custos foi de 1,7 vezes. Os mesmos autores, quando comparam os gastos hospitalares entre artroplastia infectada e artroplastia limpa, encontraram uma majoração nos custos de 4,1 vezes. Ao compararem o custo hospitalar entre próteses infectadas e próteses de revisão por soltura asséptica, observaram um gasto 2,8 vezes dos casos com infecção.

Bengtson (1993) comparou somente prótese infectada de joelho com prótese limpa, chegando ao valor de cinco vezes. Bozic et al. (2005), quando compararam artroplastia de quadril infectada com artroplastia primária, observaram valores semelhantes ao de Bengtson. Assim como na publicação de Hebert et al. (1996), no trabalho de Barrack (1996) os cálculos sobre custos são feitos separadamente, distinguindo os custos hospitalares e os honorários

profissionais. Também se observa na publicação de Barrack (1996) que o custo da prótese total primária de joelho é igual ao valor repassado pelo Medicare, o das próteses de revisão excede esse valor em US\$ 2 mil e o valor dos casos com infecção é excedido em US\$ 13 mil. Na Inglaterra, Hassan et. al. (2007) observaram um custo de £ 384 mil quando pacientes com IRAS em cirurgias ortopédicas ultrapassaram doze meses de tratamento.

Iribarren et al. (2007) observaram, quando comparam pacientes com próteses de quadril infectadas e não infectadas, um aumento nos custos de 2,6 vezes dos pacientes com infecção. Edwards et al. (2008), ao estudarem pacientes submetidos a cirurgias de quadril para correção de fraturas, observaram que o custo foi três vezes maior quando o paciente evolui com ISC. Por sua vez, Klouche, Sariali e Mamoudy (2010), quando comparam grupos infectados e não infectados submetidos a ATQ, observaram uma majoração nos custos de 3,6 vezes.

Um das publicações estudou, além de custos em infecção de ATQ, a repercussão na função após essa grave complicação. Constatou-se que somente um terço dos pacientes apresenta uma função normal do quadril acometido, ao passo que 46,2% dos pacientes cursam com sequelas moderadas e graves (IRIBARREN et al., 2007).

Barrack (1996) constatou em seu trabalho que os pacientes com prótese total infectada de joelho são submetidos a outros procedimentos operatórios três vezes mais quando comparados a pacientes com prótese sem infecção, fato importante no aumento do custo total do tratamento. Mesma diferença em número de procedimentos foi observada por Bengtson (1993). Considerando a realização de exames de imagem, esse autor notou que os pacientes com

infecção em ATQ fazem o dobro de exames e aqueles com infecção em ATJ são submetidos quatro vezes mais a exames imaginológicos. Dal-Paz et al. (2010) concluíram que, em um total de 34 pacientes com prótese total de joelho infectada, que foram realizados um total 42 desbridamentos e 1965 exames complementares, incluindo exames de laboratório e de imagem.

Bengtson (1993) observou que os pacientes com prótese total infectada do quadril recebem seis vezes mais visitas quando comparados com aqueles isentos dessa complicação, ao passo que, quando a complicação acomete o joelho, a quantidade de visitas é cinco vezes maior.

A perda sanguínea foi outro parâmetro de custos analisada por Bozic e Ries (2005). Observaram que a perda de sangue, além do tempo cirúrgico e número de complicações, foram maiores nos pacientes com infecção em prótese total de quadril, em detrimento dos pacientes sem infecção. Hebert et al. (1996) notaram um aumento considerável da perda sanguínea em pacientes submetidos a ATJ que evoluíram com infecção.

Edwards et al. (2008) definiram o quanto cada parâmetro representou para o custo total do tratamento de IRAS em cirurgia do quadril para correção de fratura do fêmur proximal. O tempo de internação representou 82% dos custos, os procedimentos operatórios foram responsáveis por 13%, ao passo que uso de antimicrobianos e exames complementares representaram o restante dos gastos.

6. DISCUSSÃO

Atualmente, estima-se que a taxa de infecção em sítio cirúrgico está entre dois e três por cento, número que tem aumentado, não somente pelo aprimoramento diagnóstico, mas também porque as pessoas estão vivendo mais tempo e as bactérias resistentes aos antimicrobianos são identificadas mais frequentemente. Esse aumento na incidência de IRAS também está relacionado à higienização inadequada das mãos, além do excesso de movimentação de pessoas e mesmo de pacientes nas enfermarias (CLEMENTS et al., 2008; URBAN, 2006).

Os custos diretos e indiretos com infecção pós-operatória podem chegar a aproximadamente US\$ 10 bilhões anuais nos EUA, o que mostra a importância da realização de estudos com objetivo de definir mecanismos para redução desses gastos (DOHMEN et al., 2011; POLLARD et al., 2006).

Além de gerar custos, as IRAS em sítio operatório muitas vezes provocam incapacidades funcionais, períodos longos de afastamento do trabalho ou mesmo incapacidade laborativa, o que tem repercussão social e econômica (CALDERONE et al., 1996; IRIBARREN et al., 2007; POULTSIDES; LIAROPOULOS; MALIZOS, 2010).

O conhecimento dos resultados pode ser uma ferramenta muito útil para auxiliar o desenvolvimento de estratégias, visando reduzir os custos, aliado a uma maior prevenção de infecção e consequente mortalidade e debilidade funcional dos pacientes.

É importante destacar que, por se tratar de um tema cujo interesse científico se revela bastante recente, foram encontradas muitas dificuldades na

interpretação dos poucos textos internacionais de análise de custos em ISC, assim como na comparação dos dados entre si, devido aos múltiplos fatores, tais como tipo de hospital (público ou privado), diferentes metodologias adotadas e ferramentas disponíveis para obtenção dos dados, além da forma como os recursos são alocados nas diversas instituições de saúde. Estudos futuros deveriam concentrar esforços para uma padronização internacional que diferenciasses os custos de hospitais públicos de privados, unidade monetária, metodologia, entre outros.

A diversidade de metodologias utilizadas para a mensuração dos custos é um fator que dificulta a comparabilidade dos dados. Neste estudo de revisão integrativa da literatura, ficou evidente que as IRAS em cirurgias ortopédicas aumentam os custos e o tempo de internação, além de causar debilidade considerável do membro acometido e aumentar as taxas de mortalidade naqueles pacientes submetidos a procedimentos de grande porte, como cirurgia do quadril (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

As ISC em pacientes ortopédicos geram um aumento considerável no tempo de permanência hospitalar, na morbidade, além de ter repercussões econômicas consideráveis (POLLARD et al., 2006).

O custo elevado das ISC, especialmente após cirurgias ortopédicas, com destaque para ATQ e ATJ, leva os serviços hospitalares de menor porte a encaminharem os pacientes que cursam com infecção para hospitais terciários, o que gera um impacto negativo na assistência de saúde (BOZIC; RIES, 2005).

As ISC após procedimentos ortopédicos geralmente acontecem em pacientes submetidos a artroplastias, notadamente de quadril e joelho, em

função, dentre vários fatores, à utilização de grande quantidade de implantes (ADER et al., 2004).

O tempo de permanência no hospital foi maior em todos os casos de ISC após procedimento ortopédico, independente do tipo de cirurgia e da topografia, como Klouche, Sariali e Mamoudy (2010) constataram quando compararam pacientes com próteses primárias, de revisão e infectadas.

Segundo Coskun et al. (2005), os fatores que mais influenciam os custos hospitalares em IRAS após cirurgias ortopédicas são: tempo de internação; reintervenções cirúrgicas; exames complementares; e antimicrobianos. Klouche, Sariali e Mamoudy (2010) também enumeram, além dos fatores citados acima, os gastos com recursos humanos e materiais.

Quando se analisa a taxa de mortalidade, os achados são variados, por se relacionar a topografias e portes cirúrgicos diferentes. As cirurgias de grande porte, quando cursam com infecção, apresentam taxas de mortalidade mais elevadas, como observaram Graf et al. (2010) e Coskun et al. (2005) nas infecções após esternotomia. Em contrapartida, em cirurgias ortopédicas diversas, de portes muitas vezes diferentes, não há diferença estatisticamente nos índices de mortalidade, com mostraram Whitehouse et al. (2002).

Os estudos sobre custo em saúde são de grande importância para manutenção dos padrões dos cuidados médicos e serviços de prevenção e controle de IH. A participação de uma equipe multidisciplinar é importante para a obtenção de resultados satisfatórios (SAINT; CHENOWETH; FENDRICK, 2001; WENZEL, 1995).

Algumas estratégias podem ser desenvolvidas objetivando diminuir a incidência e os custos com o tratamento das IRAS em sítio cirúrgico ortopédico,

notadamente nas artroplastias, tais como uso de fluxo laminar na sala cirúrgica, antibioticoprofilaxia adequada, redução no tempo cirúrgico e uso de cimento acrílico com antibiótico (WIDMER, 2001).

Segundo Bengtson (1993), algumas recomendações devem ser seguidas para se prevenir infecção em ATJ, a saber: evitar incisão de pele com sofrimento; manipular cuidadosamente dos tecidos; evitar próteses constrictas e de grandes dimensões; priorizar a cicatrização das partes moles em detrimento do movimento articular precoce; e antibioticoprofilaxia de úlceras cutâneas.

Algumas estratégias, segundo Parvizi et al. (2010), são eficazes na prevenção da propagação de agentes patogênicos no ambiente hospitalar: higienização das mãos; isolamento adequado dos pacientes infectados; e antibioticoprofilaxia adequada.

Podemos concluir que, para reduzir as taxas de IRAS em cirurgia ortopédica, devemos enfatizar a necessidade de executar os cuidados na prevenção de maneira rigorosa, pois o tratamento do paciente e a erradicação desse tipo de complicação, notadamente nos casos de artroplastias de quadril e joelho, são extremamente difíceis e custo elevado. De acordo com Whitehouse et al. (2002), a primeira medida para a redução dos custos é a prevenção da infecção pós-operatória.

Não encontramos nenhum estudo que tenha realizado uma revisão integrativa dos impactos econômicos da infecção após procedimento operatório ortopédico. É necessária a continuidade de pesquisas sobre esse assunto, com o objetivo de se definirem evidências que possam ajudar as instituições de saúde a prevenir as infecções, notadamente em sítio cirúrgico, além de diminuir os gastos e aplicar melhor os recursos disponíveis.

7. CONCLUSÕES

A infecção em cirurgia ortopédica aumenta o tempo de permanência dos pacientes no hospital em todos os casos, além de apresentar uma alta taxa de mortalidade nas cirurgias ortopédicas de grande porte, como cirurgias de quadril.

Os pacientes submetidos a ATQ e ATJ que evoluíram com infecção foram os que apresentaram maiores gastos, bem como maior tempo de permanência hospitalar.

A variável que mais contribuiu para o aumento do custo total da internação foi o tempo de internação hospitalar, representando mais da metade dos custos.

As ISC por MRSA geraram maiores custos, quando se comparam com pacientes acometidos por microrganismos sensíveis aos antimicrobianos.

A alta morbidade e os elevados custos das infecções em cirurgia ortopédica obrigam as instituições de saúde a adotarem medidas de controle rigorosas para a prevenção das mesmas.

Os fatores mais representativos no custo total das IRAS em cirurgia ortopédicas são: tempo de internação; reintervenções cirúrgicas; exames complementares; antimicrobianos; e os investimentos em gestão de pessoas.

Uma lacuna do conhecimento identificada nesse trabalho foi a impossibilidade de comparação dos estudos, pois as publicações analisadas foram realizadas utilizando-se de diferentes metodologias, o que certamente apresenta um inevitável viés. Na revisão integrativa, a combinação de diversas metodologias pode contribuir para a falta de rigor, a inacurácia e o viés,

devendo ser conduzida dentro de padrões de rigor metodológico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

É recomendável que sejam realizados estudos multicêntricos que possam pesquisar as múltiplas vertentes e variáveis intervenientes na questão do custo e sua interface com a qualidade da assistência e melhorias nas políticas públicas para a especialidade em pauta, bem como, para a saúde.

REFERÊNCIAS

ADER, F. et al. Is bone infection of endogenous or exogenous origin? A pathophysiological approach. **Médecine et maladies infectieuses**, Paris, v. 34, n. 11, p. 530-7, 2004.

ANDRADE, E. I. G. et al. Pesquisa e produção científica em economia da saúde no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 11, p. 211-35, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Pediatria: prevenção e controle de infecção hospitalar**. Brasília, DF, 2005. 116p.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção da ISC – 2ª edição**. São Paulo, SP, 2001.

BARRACK, R. L. Economics of the infected total knee replacement. **Orthopedics**, Thorofare, v. 19, n. 9, p. 780-2, 1996.

BEINER, J. M. et al. Postoperative wound infections of the spine. **Neurosurgical focus**, Charlottesville, v. 15, n. 3, p. E14, 2003.

BENGTSON, S. Prosthetic osteomyelitis with special reference to the knee: risks, treatment and costs. **Annals of medicine**, Helsinki, v. 25, n. 6, p. 523-9, 1993.

BOZIC, K. J.; RIES, M. D. The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. **The Journal of bone and joint surgery (American)**, Boston, v. 87, n. 8, p. 1746-51, 2005.

BRACHMAN, P. S. Epidemiology of nosocomial infections. In: BENNET, J. V.; BRACHMAN, P. S.; SANFORD, J. P. **Hospital infections**. Boston: Little, Brown and Company, 1992. cap. 5.

BURMESTER, H.; MALIK, A. M. Controle de qualidade no atendimento médico-hospitalar. In: Rodrigues, E. A. C. et al. **Infecções hospitalares: prevenção e controle**. São Paulo: Sarvier, 1997. p. 46-54.

CALDEIRA, L. et al. Monitoring antibiotic consumption in the surgery and orthopaedics. **Acta médica portuguesa**, Lisboa, v. 19, n. 1, p. 55-66, 2006.

CALDERONE, R. R. et al. Cost of Medical Care for Postoperative Spinal Infections. **The Orthopedic clinics of North America**, Philadelphia, v. 27, n. 1, p. 171-82, 1996.

CALHOUN, J. H.; MAHRING, M. M. Adult Osteomyelitis. **Infectious disease clinics of North America**, Philadelphia, v. 19, n. 4, p. 765-786, 2005.

CARRARO, T. E. **Mortes maternas por infecções puerperais: os componentes da assistência de enfermagem no processo de prevenção à luz de Nightingale e Semmelweis**. 1998. 164 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

CARRARO, T. E. Os postulados de Nightingale e Semmelweis: poder/vital e prevenção/contágio como estratégias para a evitabilidade das infecções. **Revista latino-americana de enfermagem**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 650-7, 2004.

CARREGA, G. et al. Non-tubercular vertebral osteomyelitis: diagnosis and therapy of 45 patients from a single Italian centre. **Le infezioni in medicina: rivista periodica di eziologia, epidemiologia, diagnostica, clinica e terapia delle patologie infettive**, Roma, v. 11, n. 4, p. 183-8, 2003.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Staphylococcus aureus resistant to vancomycin--United States, 2002. **Morbidity and mortality weekly report**, Atlanta, v. 51, n. 26, p. 565-7, 2002.

CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE. **Levels of evidence and grades of recommendation**. Oxford, 2003. Disponível em: http://www.cebm.net/levels_of_evidence. Acesso em: 21 Jan. 2012.

CLEMENTS, A. et al. Overcrowding and understaffing in modern health-care systems: key determinants in meticillin-resistant Staphylococcus aureus transmission. **The Lancet infectious diseases**, New York, v. 8, n. 7, p. 427-34, 2008.

COSKUN, D. et al. Mortality rate, length of stay and extra cost of sternal

surgical site infections following coronary artery bypass grafting in a private medical centre in Turkey. **The Journal of hospital infection**, London, v. 60, n. 2, p. 176-9, 2005.

COSGROVE, S. E. et al. The impact of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* bacteremia on patient outcomes: mortality, length of stay, and hospital charges. **Infection control and hospital epidemiology**, Thorofare, v. 26, n. 2, p.166-74, 2005.

DAL-PAZ, K. et al. Economic impact of treatment for surgical site infections in cases of total knee arthroplasty in a tertiary public hospital in Brazil. **The Brazilian journal of infectious diseases**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 356-9, 2010.

D'ELIA, C. O. et al. Tratamento das Infecções Pós-Artroplastia Total de Joelho: Resultados com 2 Anos de Seguimento. **Acta ortopédica brasileira**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 158-62, 2007.

DE LISSOVOY, G. et al. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. **American journal of infection control**, St. Louis, v. 37, n. 5, p. 387-97, 2009.

DEL NERO, C. R. O que é Economia da Saúde. In: PIOLA, S. F.; VIANNA, S. M. **Economia da Saúde: Conceito e Contribuição para a Gestão da Saúde**. 3ª Ed. Brasília: IPEA, 1995. cap. 1, p. 5-21.

DOHMEN, P. M. et al. Use of an antimicrobial skin sealant reduces surgical site infection in patients undergoing routine cardiac surgery. **Surgical infections**, Larchmont, v. 12, n. 6, p. 475-81, 2011.

DRUMMOND, M. F. et al. Basic types of economic evaluation. In: DRUMMOND, M. F. et al. **Methods for the economic evaluation of health care programs**. New York: Oxford University Publications, 1995. p. 5-17.

EDWARDS, C. et al. Early infection after hip fracture surgery: risk factors, costs and outcome. **The Journal of bone and joint surgery (British)**, London, v. 90, n. 6, p. 770-7, 2008.

ENGEMANN, J. J. et al. Adverse Clinical and Economic Outcomes Attributable to Methicillin Resistance among Patients with *Staphylococcus aureus* Surgical

Site Infection. **Clinical infectious diseases**, Chicago, v. 36, n. 5, p. 592-8, 2003.

FALAVIGNA, A. et al. Manejo da infecção após cirurgia de fixação interna da coluna lombar. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, São Paulo, v.64, n. 4, p. 1001-4, 2006.

FERNANDES, A. T.; FILHO, N. R.; BARROSO, E. A. R. Conceito, cadeia epidemiológica das infecções hospitalares e avaliação custo-benefício das medidas de controle. In: FERNANDES, A. T. et al. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**, São Paulo: Atheneu, 2000. p. 215-65.

FELICÍSSIMO, A. Economia da saúde. **Revista de administração em saúde**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 13-6, 2000.

FALLOPA, F.; ALBERTONI, W. M. Infecções em Traumatologia. In: FALLOPA, F.; ALBERTONI, W. M. **Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP-EPM: Ortopedia e Traumatologia**. São Paulo: Manole, 2008. p. 445-53.

FERCURI JÚNIOR, R. Infecção em implantes e próteses. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO, N. F. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 702-19.

GRAF, K. et al. Economic aspects of deep sternal wound infections. **European journal of cardio-thoracic surgery**, Berlin, v. 37, n. 4, p. 893-6, 2010.

HABBOUR, R.; MILLER, J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. **British medical journal**, London, v. 323, n. 7308, p. 334-6, 2001.

HALEY, R. W. et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. **American journal of epidemiology**, Baltimore, v. 121, n. 2, p. 182-205, 1985.

HASSAN, K. et al. Financial implications of plans to combat methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in orthopaedic department. **Annals of the Royal College of Surgeons of England**, London, v. 89, n. 7, p. 668-71, 2007.

HEBERT, C. et al. Cost of treating an infected total knee replacement. **Clinical orthopaedics and related research**, Philadelphia, v. 331, p. 140-5, 1996.

HERRUZO-CABRERA et al. Surgical site infection of 7.301 traumatologic inpatients (divided in two sub-cohorts, study and validation): modifiable determinants and potential benefit. **European journal of epidemiology**, Rome, v. 19, n. 2, p. 163-9, 2004.

HEALTH PROTECTION AGENCY. **Mandatory surveillance of surgical site infection in orthopaedic surgery: April 2004 to March 2005**. London, 2005.

IRIBARREN, B. O. et al. Costo y Desenlace de la Infección de Artroplastía de Cadera. Estudio de Caso y Control. **Revista chilena de infectología**, Santiago, v. 24, n. 2, p. 125-30, 2007.

JARVIS, W. R. (1987). Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients. **The Pediatric infectious disease journal**, Baltimore, v.6, n. 4, p. 344-51, 1987.

JONES, M. E. et al. Antibiotic susceptibility of bacteria most commonly isolated from bone related infections: the role of cephalosporins in antimicrobial therapy. **International journal of antimicrobial agents**, Amsterdam, v. 23, n. 3, p. 240-6, 2004.

KLEVENS, R.M. et al. Estimating health care associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. **Public health reports**, Rockville, v. 122, n. 2, p.160-6, 2007.

KLOUCHE, S.; SARIALI, E.; MAMOUDY, P. Analyse Du coût des reprises des prothèses totales de hanche infectées. **Orthopaedics and traumatology, surgery and research**, Issy-les-Moulineaux, v. 96, n. 2, p. 124-32, 2010.

KOELEMAN, J. G. M. et al. (1997). Nosocomial outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* on a surgical ward: epidemiology and risk factors for acquisition. **The Journal of hospital infection**, New York, v. 37, n. 2, p. 113-23, 1997.

KURTZ, S. M. et al. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. **The Journal of arthroplasty**, New York, v. 23, n. 7, p. 984-91, 2008.

LACERDA, R. A. Infecção hospitalar e sua relação com a evolução das práticas de assistência à saúde. In: LACERDA, R. A. **Controle de infecção em centro cirúrgico: fatos, mitos e controvérsia**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 9-23.

LAZZARINI, L.; LIPSKY, B. A.; MADER, J. T. Antibiotic treatment of osteomyelitis: what have we learned from 30 years of clinical trials? **International journal of infectious diseases**, Hamilton, v. 9, n.3, p. 127-38, 2005.

LEE, J. et al. Surgical site infection in the elderly following orthopaedic surgery. Risk factors and outcomes. **The Journal of bone and joint surgery (American)**, Boston, v. 88, n.8, p. 1705-12, 2006.

LEITÃO, R. J. et al. Cost of schizophrenia: direct costs and use of resources in the State of São Paulo. **Revista de saúde pública**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 304-9, 2006.

LIMA, L. L. M.; BARONE, A. A. Infecções Hospitalares em 46 Pacientes Submetidos a Artroplastia Total do Quadril. **Acta ortopédica brasileira**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 36-41, 2001.

MAKSIMOVIC, J et al. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective cohort study. **Croatian medical journal**, Zagreb, v. 49, n. 1, p. 58-65, 2008.

MANGRAM, A. J. et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. **Infection control and hospital epidemiology**, Thorofare, v. 20, n. 4, p. 250-78.

MARTINS, S. T. **Análise de custos da internação de pacientes em unidade de terapia intensiva com infecções causadas por Pseudomonas aeruginosa e Acinetobacter baumannii multirresistentes**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2002.

MARTONE, W. J.; NICHOLS, R. L. Recognition, prevention, surveillance, and management of surgical site infections: introduction to the problem and symposium overview. **Clinical infectious diseases**, Chicago, v. 33, p. 67-8, 2001, Supplement 2.

MAMIZUKA, E. M.; OLIVEIRA, G. A. Isolamento de cepas de *Staphylococcus aureus* com sensibilidade reduzida a vancomicina em hospital brasileiro. **Pharmacia brasileira**, Brasília, v. 6, p. 7-8, 2000.

MATSUSHITA, K.; SHIMIZU, H.; BEPPU, M. [Bone and joint infection]. **Japanese journal of clinical medicine**, Osaka, v. 64, n. 9, p. 1738-43, 2006.

MEDEIROS, A. C. et al. Infecção hospitalar em pacientes cirúrgicos de Hospital Universitário. **Acta cirúrgica brasileira**, São Paulo, v. 18, p. 15-8, 2003. Supplement 1.

MELTZER, S. T. Introduction to health economics for physicians. **Lancet**, London, v. 358, n. 9286, 2001.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-64, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Brasil enfrenta infecções em serviços de saúde**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.portal.anvisa.gov.br>. Acesso em 21 Dec. 2011.

MITKA, M. 2000. Preventing surgical infection is more important than ever. **The journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 283, n. 1, p. 44-5, 2000.

PARVIZI, J. et al. Periprosthetic joint infection: the economic impact of methicillin-resistant infections. **The Journal of arthroplasty**, New York, v. 25, n. 6, p. 103-7, 2010. Supplement 6.

PEREIRA, M. S. et al. A infecção hospitalar e suas implicações para o cuidar de enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 250-7, 2005.

POLLARD, T. C. et al. Deep wound infection after proximal femoral fracture: consequences and costs. **The Journal of hospital infection**, New York, v. 63, n. 2, p. 133-9, 2006.

POULTSIDES, L. A.; LIAROPOULOS, L. L.; MALIZOS, K. N. (2010). The socioeconomic impact of musculoskeletal infections. **The Journal of bone and joint surgery (American)**, Boston, v. 92, n. 11, p. e13, 2010.

PRADE, S. S. et al. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospitais terciários. **Revista do controle de infecção hospitalar**, Brasília, v. 2, p. 11-25, 1995.

RABHAE, G. N.; RIBEIRO, N. F.; FERNANDES, A. T. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO, N. F. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 479-505.

RODA, J. H.; PÉREZ, V. R.; VILLALBA, J. Infección intrahospitalaria em cirugia electiva: frecuencia y costo. **Revista chilena de cirugia**, Santiago, v. 54, n. 4, p. 362-7, 2002.

RODRIGUES, M. A. G.; ALMEIDA, G. N. ISC. In: MARTINS, M. A. **Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção e controle (2ª Ed.)**. Belo Horizonte: Medsi, 2001. p. 171-89.

RAMALHO, J. E.; GRAÇA, R.; LIMA, A. L. L. M. Infecção pós-operatória. In: XXX Congresso Brasileiro de Ortopedia e Traumatologia, 1996, Curitiba. **Anais do XXX Congresso da SBOT**, 1996.

REILLY, J. et al. An economic analysis of surgical wound infection. **The Journal of hospital infection**, New York, v. 49, n. 4, p. 245-9, 2001.

SADER, H. S. et al. Pathogen frequency and resistance patterns in Brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. **The Brazilian journal of infectious diseases**, Salvador, v. 5, n. 4, p. 200-14, 2001.

SAES, S. G. **Estudo bibliométrico das publicações em economia da saúde, no Brasil, 1989-1998**. 2000. 115f. Dissertação (Mestrado em Serviços de Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SAINT, S.; CHENOWETH, C.; FENDRICK, A. M. The role of evaluation in infection control. **American journal of infection control**, St. Louis, v. 29, n. 5, p. 338-44, 2001.

SCHEERLINCK, T.; DUQUET, W.; CASTELEYN, P. P. Socioeconomic aspects of total hip arthroplasty: a one-year survey in a Belgian university hospital. **Acta orthopaedica Belgica**, Bruxelles, v. 70, n. 6, p. 525-33, 2004.

SCULCO, T. P. The economic impact of infected total joint arthroplasty. **Instructional course lectures**, St. Louis, v. 42, p. 349-51, 1993 [abstract].

SHENG, W. H et al. Impact of nosocomial infections on medical costs, hospital stay, and outcome in hospitalized patients. **Journal of the Formosan Medical Association**, Taipei, v. 104, n. 5, p. 318-26, 2005.

SIA, I. G. et al. Prosthetic joint infections. **Infectious disease clinics of North America**, Philadelphia, v. 19, n. 4, p. 885-914, 2005.

SIEGEL, J. D. et al. Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. **American journal of infection control**, St. Louis, v. 35, n. 10, p. 65-164, 2007. Supplement 2.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Integrative review: what is it? How to do it? **Instituto de ensino e pesquisa Albert Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-6, 2010.

SOUZA, R. C. et al. Aplicação de medidas de ajuste de risco para a mortalidade após fratura proximal de fêmur. **Revista de saúde pública**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 625-31, 2007.

STONE, P. W.; BRACCIA, D.; LARSON, E. Systematic review of economic analysis of health care-associated infections. **American journal of infection control**, St. Louis, v. 33, n. 9, p. 501-9, 2005.

TRIANA, R. Mi experiencia con la osteomielitis crónica. **Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología**, Bogotá, v. 17, n.4, p.42-6, 2003.

URBAN, J. A. Cost analysis of surgical site infections. **Surgical infections**, Larchmont, v. 7, p. 19-23, 2006. Supplement 1.

VERHELLE, N. How to deal with bone exposure and osteomyelitis: an overview. **Acta orthopaedica Belgica**, Bruxelles, v. 69, n. 6, p. 481-94, 2003.

WEINSTEIN, M. A.; MCCABE, J. P.; CAMMISA, F. P. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. **Journal of spinal disorders**, New York, v. 13, n. 5, p. 422-6, 2000.

WENZEL, R. P. Surveillance and reporting of hospital acquired infections. In: Wenzel, R. P. **Handbook of hospital acquired infections**. Florida: CRS Press, 1981. p. 35-72.

WENZEL, R. P. The Lowbury Lecture. The economics of nosocomial infection. **The Journal of hospital infection**, New York, v. 31, n. 2, p. 79-87, 1995.

WHITEHOUSE, J. D. et al. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. **Infection control and hospital epidemiology**, Thorofare, v. 23, n. 4, p. 183-9, 2002.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-53, 2005.

WIDMER, A. F. New developments in diagnosis and treatment of infection in orthopedic implants. **Clinical infectious diseases**, Chicago, v. 33, p. 94-106, 2001. Supplement 2.

WYKLICKY, H.; SKOPEC, M. Ignaz Philipp Semmelweis, the prophet of bacteriology. **Infection control**, Thorofare, v. 4, n. 5, p. 367-70, 1983.

YALCIN, A. T. Socioeconomic burden of nosocomial infections. **Indian journal of medical sciences**, Bombay, v. 57, n. 10, p. 450-6, 2003.

ZANON, U. Qualidade da assistência médico-hospitalar: conceito e avaliação de indicadores. **Revista de administração em saúde**, São Paulo, v. 2, n. 8, p. 15-22, 2000.

APÊNDICES

Apêndice A – Quadro mostrando os níveis de evidência científica por tipo de estudo (*Oxford Centre for Evidence-based Medicine*)

| Grau de Recomendação | Nível de Evidência | Tratamento/Prevenção – Etiologia | Diagnóstico |
|----------------------|--------------------|---|---|
| A | 1A | Revisão sistemática (com homogeneidade) de ensaios clínicos controlados e randomizados. | Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos diagnósticos nível 1. Critério diagnóstico de estudos 1B, em diferentes centros clínicos. |
| | 1B | Ensaio clínico controlado e randomizado com intervalo de confiança estreito. | Coorte validada, com bom padrão de referência. Critério diagnóstico testado em um único centro clínico. |
| | 1C | Resultados terapêuticos do tipo “tudo ou nada”. | Sensibilidade e especificidade próximas de 100%. |
| B | 2A | Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos de coorte. | Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos diagnósticos de nível maior que 2. |
| | 2B | Estudo de coorte (incluindo ensaio clínico randomizado de menor qualidade). | Coorte exploratória com bom padrão de referência. Critério de diagnóstico derivado ou validado em amostras fragmentadas ou banco de dados. |
| | 2C | Observação de resultados terapêuticos (outcome research). Estudo ecológico. | |
| | 3A | Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos caso-controle. | Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos diagnósticos de nível maior que 3B. |
| | 3B | Estudo caso-controle. | Seleção não consecutiva de casos, ou padrão de referência aplicado de forma pouco consistente. |
| C | 4 | Relato de casos (incluindo coorte ou caso-controle de menor qualidade). | Estudo caso-controle ou padrão de referência pobre ou não independente. |
| D | 5 | Opinião desprovida de avaliação crítica ou baseada em matérias básicas (estudo fisiológico ou estudo com animais) | |

Apêndice B – Instrumento para a coleta de dados

A. Identificação:

A.1. Referência:

A.2. País:

A.3. Idioma:

B. Instituição sede do estudo:

C. Tipo de publicação:

D. Características metodológicas do estudo:

D.1. Tipo de estudo:

D.2. Objetivo ou questão de investigação:

D.3. Tamanho da amostra:

D.4. Duração do estudo:

D.5. Resultados:

D.6. Tratamento estatístico:

D.7. Recomendações dos autores:

D.8. Nível de evidência:

D.9. Grau de recomendação:

E. Avaliação do rigor metodológico:

Apêndice C – Quadros com a síntese dos artigos sobre custo de infecção em cirurgia ortopédica

Quadro 1. Artigo 1

| | |
|---|---|
| BARRACK, R. L. Economics of the infected total knee replacement. Orthopedics , Thorofare, v. 19, n. 9, p. 780-2, 1996. | |
| Tipo de Estudo Observacional | Objetivo Estudar o impacto econômico da ATJ. |
| Resultados 1. Os pacientes com prótese total infectada de joelho são submetidos a outros procedimentos ortopédicos três vezes mais que os pacientes com prótese não infectada. 2. Os pacientes com infecção são internados 2,3 vezes mais que os pacientes sem infecção. 3. O tempo de internação dos pacientes com prótese infectada é 3,7 vezes maior que o de pacientes sem infecção e 2,5 vezes maior que aqueles submetidos a cirurgia de revisão não infectada. 4. O custo da prótese primária é igual ao do Medicare, ao passo que o das próteses de revisão excede em US\$ 2 mil e as próteses infectadas, em US\$ 13 mil. 5. Os recursos necessários para o tratamento de uma prótese infectada são três a quatro vezes maiores que o necessário para a prótese primária e o dobro de uma artroplastia de revisão. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. O sistema de reembolso dos valores do procedimento cirúrgico, nos moldes do Medicare, não é mais adequado, tanto para o cirurgião, quanto para o hospital. Muitas vezes os valores são aquém dos realmente gastos para tal procedimento. 2. A política de reembolso adotada nos EUA desencoraja o tratamento adequado e penaliza o hospital e o cirurgião, visto que os valores não são suficientes nem para cobrir as despesas do tratamento. 3. Os pacientes acometidos por infecção em ATJ apresentando um custo maior quando comparados aos pacientes submetidos a artroplastias primárias e de revisão. |

Quadro 2. Artigo 2

| | |
|--|--|
| BENGTSON, S. Prosthetic osteomyelitis with special reference to the knee: risks, treatment and costs. Annals of medicine , Helsinki, v. 25, n. 6, p. 523-9, 1993. | |
| <p>Tipo de Estudo Revisão</p> | <p>Objetivo Fazer uma revisão da literatura acerca de infecção periprotética, notadamente no joelho, considerando riscos, tratamento e custos.</p> |
| <p>Resultados Pacientes com prótese infectada de quadril:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Permanecem seis vezes mais tempo internados. 2. São submetidos ao triplo de procedimentos cirúrgicos. 3. Recebem seis vezes mais visitas. 4. Realizam o dobro de exames de imagem. 5. Têm um custo cinco vezes maior. <p>Pacientes com prótese infectada de joelho:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Permanecem dez vezes mais tempo internados. 2. São submetidos a três vezes mais cirurgias. 3. Recebem cinco vezes mais visitas hospitalares. 4. Realizam quatro vezes mais exames de imagem. 5. Custo sete vezes maior. | <p>Conclusões/Implicações para a Prática Recomendações para a prevenção de infecção em artroplastia de joelho:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar incisão de pele com sofrimento. 2. Manipular cuidadosamente os tecidos. 3. Evitar próteses constrictas e de grandes dimensões. 4. Priorizar a cicatrização de partes moles em detrimento do movimento articular precoce. 5. Antibioticoprofilaxia das úlceras de pele. |

Quadro 3. Artigo 3

| | |
|---|---|
| BOZIC, K. J.; RIES, M. D. The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. The Journal of bone and joint surgery (American) , Boston, v. 87, n. 8, p. 1746-51, 2005. | |
| Tipo de Estudo Coorte histórica | Objetivo Comparar revisão de ATQ infectada, revisão de soltura asséptica de ATQ e artroplastia total primária do quadril. |
| Resultados 1. Nos casos infectados, o tempo cirúrgico, perda sanguínea e número de complicações são maiores. 2. Há maior número de hospitalizações, diárias hospitalares, reintervenções operatórias e visitas hospitalares. 3. As próteses infectadas têm um custo: - 2,8 vezes maior que as próteses de revisão. - 4,8 vezes maior que as próteses primárias. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. Pelo alto custo do tratamento das artroplastias infectadas, observou um aumento no número de encaminhamento de pacientes para hospitais terciários. 2. Isso tem onerado sobremaneira as unidades de saúde terciárias. 3. Haverá um impacto negativo na assistência aos pacientes que cursam com infecção casos os hospitais terciários deixem de oferecer o tratamento necessário. |

Quadro 4. Artigo 4

| | |
|---|---|
| CALDERONE, R. R. et al. Cost of Medical Care for Postoperative Spinal Infections. The Orthopedic clinics of North America , Philadelphia, v. 27, n. 1, p. 171-82, 1996. | |
| <p>Tipo de Estudo Observacional</p> | <p>Objetivo Estudar os custos envolvidos no tratamento de infecção de coluna vertebral após artrodese lombar com parafuso pedicular.</p> |
| <p>Resultados Os pacientes acometidos por infecção na coluna vertebral no pós-operatório tiveram um gasto hospitalar 4.1 vezes maior quando comparados aos pacientes sem essa complicação.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A prevenção de infecção pós-operatória é a primeira medida nos cuidados de saúde para a redução dos custos. 2. Os custos indiretos para a sociedade devem ser salientados. 3. A infecção pós-operatória na coluna vertebral está associada a grande incapacidade funcional, o que dificulta no retorno do paciente às suas atividades laborativas. |

Quadro 5. Artigo 5

| | |
|---|---|
| <p>COSKUN, D. et al. Mortality rate, length of stay and extra cost of sternal surgical site infections following coronary artery bypass grafting in a private medical centre in Turkey. The Journal of hospital infection, London, v. 60, n. 2, p. 176-9, 2005.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Coorte</p> | <p>Objetivo Estudar a taxa de mortalidade, tempo de internação e custos extras de pacientes com infecções no esterno após bypass coronariano, tanto superficiais, quanto profundas.</p> |
| <p>Resultados 1. A taxa de mortalidade nos pacientes com infecção esternal profunda, superficial e sem infecção foi de, respectivamente, 19,2%, 0% e 4,5%. 2. Tempo de internação: 47, 33 e 12 dias. 3. Custo: duas vezes comparando pacientes com infecção esternal profunda com superficial.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática 1. Os autores sugerem que novas medidas de controle de infecção pós-operatória sejam desenvolvidas, notadamente na prevenção das infecções superficiais. 2. Um componente importante na majoração dos custos é o tempo de permanência hospitalar. 3. As infecções superficiais alteram os custos, mas não aumentam as taxas de mortalidade. 4. São fatores que influenciam nos custos: tempo de internação, reintervenções operatórias, realização de exames complementares e uso de antimicrobianos.</p> |

Quadro 6. Artigo 6

| | |
|--|--|
| DAL-PAZ, K. et al. Economic impact of treatment for surgical site infections in cases of total knee arthroplasty in a tertiary public hospital in Brazil. The Brazilian journal of infectious diseases , Salvador, v. 14, n. 4, p. 356-9, 2010. | |
| Tipo de Estudo Coorte | Objetivo Estimar o custo adicional do tratamento de um grupo de infecções nosocomiais em um hospital público terciário. |
| Resultados 1. O tempo total de internação na enfermaria foi de 976 dias, sendo 34 dias de permanência na UTI. 2. Um total de 42 desbridamentos foi realizado, além de 1965 exames complementares. 3. O custo total no período foi de US\$ 91,843.75. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. É importante a tomada de medidas para a prevenção e controle da IH, considerando que tal complicação implica em altos custos para a assistência à saúde. 2. Os custos diretos são geralmente utilizados para definir as despesas nos casos de IH, mas os autores alertam que esses custos podem subestimar o real valor utilizado no tratamento desse tipo de complicação. |

Quadro 7. Artigo 7

| | |
|--|---|
| EDWARDS, C. et al. Early infection after hip fracture surgery: risk factors, costs and outcome. The Journal of bone and joint surgery (British) , London, v. 90, n. 6, p. 770-7, 2008. | |
| <p>Tipo de Estudo Caso-controle</p> | <p>Objetivo Investigar os fatores de risco, custos e resultados associados com infecção profunda ou superficial após cirurgia para tratamento de fraturas do quadril.</p> |
| <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taxa global de infecção: 2,3% (1,2% profundas e 1,1% superficiais). 2. Patógeno mais comum: S.aureus (71,3%), sendo MRSA em 48,8%. 3. O custo é três vezes maior nos casos. 4. Tempo de internação, custos e mortalidade são consideravelmente maiores nas infecções profundas. Essas mesmas diferenças são observadas quando se comparam infecções por germes resistentes e sensíveis à meticilina. 5. O tempo de internação foi responsável por 82% dos custos. 6. Os procedimentos cirúrgicos responderam por 13% dos custos. 7. Os antimicrobianos e exames complementares responderam pelo restante dos gastos. 8. A mortalidade no primeiro ano foi de 30%, aumentando para 50% nos casos com infecção. | <p>Conclusões/Implicações para a Prática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A antibioticoprofilaxia adequada e uso de sala com fluxo laminar para todas as cirurgias de quadril diminuem consideravelmente a incidência de ISC. 2. A incidência de infecção pós-operatória no quadril é menor do que encontrada na literatura, visto que os autores usam de rotina fluxo laminar na sala cirúrgica, além de antibioticoprofilaxia adequada. |

Quadro 8. Artigo 8

| | |
|--|---|
| GRAF, K. et al. Economic aspects of deep sternal wound infections. European journal of cardio-thoracic surgery , Berlin, v. 37, n. 4, p. 893-6, 2010. | |
| Tipo de Estudo Caso-controle | Objetivo Comparar o tempo de internação hospitalar e na UTI, bem como o custo total dos pacientes acometidos por infecção profunda no esterno. |
| Resultados 1. O custo total dos pacientes com infecção esternal foi aproximadamente três vezes o de pacientes sem infecção. 2. O tempo de internação foi o dobro que os controles. Mas o tempo na UTI não sofreu aumentos nos casos com infecção. 3. A taxa de infecção foi aproximadamente 1,8%. 4. A taxa de mortalidade dos casos foi o dobro aos dos controles nos primeiros 30 dias. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. Medidas de controle de IH são uma forma rentável de se diminuir os custos dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas abertas. 2. São necessários mais estudos para que seja definido o custo-benefício do controle das infecções em cirurgias cardiotorácicas. 3. Medidas de controle de IH devem ser tomadas para diminuir as devastadoras complicações relacionadas a esse tipo de cirurgia. |

Quadro 9. Artigo 9

| | |
|---|---|
| <p>HASSAN, K. et al. Financial implications of plans to combat methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) in orthopaedic department. Annals of the Royal College of Surgeons of England, London, v. 89, n. 7, p. 668-71, 2007.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Observacional</p> | <p>Objetivo Calcular o custo das infecções por <i>S. aureus</i> resistente à metilina (MRSA) nos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas eletivas e de trauma no Hospital Geral do Rotherham por um período de três meses no ano de 2005.</p> |
| <p>Resultados 1. Um percentual de 3,9% dos pacientes apresentam MRSA, na forma de colonização ou ISC. 2. Do total de pacientes que apresentam MRSA, 37% evoluíram com ISC, sendo necessários tratamentos hospitalares adicionais. 4. O custo dessas infecções quando o tratamento passou de 12 meses foi de £ 384 mil.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática Vigilância ativa, isolamento dos pacientes infectados, acompanhamento por equipe de enfermagem especializada, descolonização tópica e uma política de rastreamento não seletiva são medidas que reduzem os índices de infecção.</p> |

Quadro 10. Artigo 10

| | |
|--|--|
| HEBERT, C. et al. Cost of treating an infected total knee replacement. Clinical orthopaedics and related research , Philadelphia, v. 331, p. 140-5, 1996. | |
| <p>Tipo de Estudo Caso-controle</p> | <p>Objetivo Quantificar os recursos necessários ao cirurgião e hospital no tratamento das artroplastias totais infectadas de joelho.</p> |
| <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O custo hospitalar para as próteses infectadas de joelho foi de 2,8 vezes maior que as próteses de revisão. 2. O custo hospitalar dos casos infectados foi 4,1 vezes maior que as próteses primárias. 3. O custo com o cirurgião foi 1,5 vezes quando se comparam próteses infectadas e de revisão. 4. O custo com o cirurgião foi de 1,7 vezes quando a comparação é com as próteses primárias. 5. Número de diárias hospitalares, quantidade de internações, número de procedimentos invasivos e perda sanguínea no intraoperatório são consideravelmente maiores nos pacientes com infecção em ATJ. | <p>Conclusões/Implicações para a Prática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O estudo de ISC em paciente ortopédico é importante ferramenta para se reduzir o custo do Medicare. 2. Para o reembolso dos custos com o cirurgião, outros fatores (intangíveis) deveriam ser considerados: tempo, esforço mental, capacidade de decisão, habilidade técnica e estresse. |

Quadro 11. Artigo 11

| | |
|---|---|
| IRIBARREN, B. O. et al. Costo y Desenlace de la Infección de Artroplastía de Cadera. Estudio de Caso y Control. Revista chilena de infectología , Santiago, v. 24, n. 2, p. 125-30, 2007. | |
| Tipo de Estudo Caso-controle | Objetivo Estudar o custo e os resultados da IH em sítio cirúrgico em artroplastia primária do quadril durante cinco anos. |
| Resultados 1. O tempo médio de internação, o número de reintervenções cirúrgicas e o custo de consumo de antimicrobianos foram maiores nos casos. 2. O tempo médio de internação no serviço de trauma foi de 54 dias para os casos e 13 dias para os controles. 3. O custo dos pacientes com infecção foi 2,6 vezes maior. 4. Resultado funcional após complicação por ISC: - Função normal: 30,8%. - Sequelas moderadas e graves: 46,2%. - Mortalidade: 15,4%. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. As IH em cirurgias ortopédicas oneram consideravelmente os pacientes e os hospitais. 2. Há um grande impacto físico, psicológico, social, financeiro e legal para todos os envolvidos no processo. 3. Essa complicação pode comprometer tanto a função do membro quanto a vida do paciente. 4. A mortalidade de 15,4% mostra o quão grave é essa complicação pós-operatória. 5. A adesão de boas práticas clínicas de todas as pessoas envolvidas com a cirurgia, a vigilância epidemiológica intensiva, assim como programas de intervenção destinados a neutralizar os fatores de risco, são importantes para conter o avanço da IH em sítio cirúrgico ortopédico. |

Quadro 12. Artigo 12

| | |
|--|--|
| <p>KLOUCHE, S.; SARIALI, E.; MAMOUDY, P. Analyse Du coût des reprises des prothèses totales de hanche infectées. Orthopaedics and traumatology, surgery and research, Issy-les-Moulineaux, v. 96, n. 2, p. 124-32, 2010.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Retrospectivo</p> | <p>Objetivo Estudar os custos da artroplastia de revisão do quadril devido a infecção.</p> |
| <p>Resultados 1. Tempo de internação: - Próteses primárias: 7,5 dias. - Próteses de revisão não infectadas: 8,9 dias. - Próteses infectadas: 14,9 dias. 2. Próteses infectadas X próteses primárias: custo 3,6 vezes maior.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática 1. Os custos extras nas artroplastias de quadril infectadas estão relacionados aos seguintes fatores: tempo de permanência no hospital, longa reabilitação, gastos com recursos humanos e materiais. 2. Novas estratégias devem ser traçadas com o objetivo de melhorar os resultados e minimizar os custos.</p> |

Quadro 13. Artigo 13

| | |
|--|---|
| KURTZ, S. M. et al. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. The Journal of arthroplasty , New York, v. 23, n. 7, p. 984-91, 2008. | |
| Tipo de Estudo Ecológico | Objetivo Quantificar a incidência atual e histórica de infecção periprotética de joelho e quadril, assim como os encargos hospitalares e tempo de internação. |
| Resultados 1. A taxa de infecção nas artroplastias de joelho foi de 0,92%, enquanto no quadril foi de 0,88%. 2. Tempo de internação: 2,2 vezes maior nas próteses infectadas de quadril e 1,9 vezes maior nas próteses infectadas de joelho. 3. Custos hospitalares: 1,76 vezes nos casos de quadril e 1,52 vezes nos casos de joelho. | Conclusões/Implicações para a Prática 1. Está aumentando o número de casos diagnosticados de infecção profunda em artroplastias de quadril e joelho. 2. O uso de sala cirúrgica com fluxo laminar e capotes tipo "espaciais" favorece a diminuição da incidência de infecção em artroplastias primárias. 3. O menor tempo cirúrgico nas artroplastias primárias é um fator a favor das menores taxas de infecção nesse tipo de procedimento. 4. Os autores recomendam à comunidade científica que se realizem mais estudos sobre custo em infecção, visto que o impacto socioeconômico é cada vez maior. |

Quadro 14. Artigo 14

| | |
|--|--|
| <p>PARVIZI, J. et al. Periprosthetic joint infection: the economic impact of methicillin-resistant infections. The Journal of arthroplasty, New York, v. 25, n. 6, p. 103-7, 2010. Supplement 6.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Coorte</p> | <p>Objetivo Avaliar o impacto econômico das infecções causadas por patógenos resistentes (S. aureus e S. epidermidis) em artroplastias de quadril e joelho, comparadas aos casos de infecção provocada por patógenos sensíveis.</p> |
| <p>Resultados 1. O número e o tempo de internações foram significativamente maiores nos grupos acometidos por germes resistentes.]2. O custo dos pacientes com germes resistentes foi 1,5 vezes maior que o de pacientes acometidos por estafilococos sensíveis.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática 1. Um fator importante no aumento dos custos é o tempo de internação. 2. Uma equipe de enfermagem especializada, com o objetivo de realizar uma monitorização contínua, é uma figura importante na redução dos custos. 3. Estratégias eficazes na prevenção da propagação desses agentes infecciosos: - Higienização das mãos. - Isolamento adequado dos pacientes infectados. - Antibioticoprofilaxia adequada.</p> |

Quadro 15. Artigo 15

| | |
|---|---|
| <p>POLLARD, T. C. et al. Deep wound infection after proximal femoral fracture: consequences and costs. The Journal of hospital infection, New York, v. 63, n. 2, p. 133-9, 2006.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Coorte histórica combinada</p> | <p>Objetivo Avaliar o impacto da infecção em planos profundos após cirurgias para correção de fratura proximal do fêmur considerando mortalidade, consequências sociais e custo.</p> |
| <p>Resultados 1. O custo nos pacientes com ISC foi três vezes maior. 2. Pacientes com infecção pós-operatória têm 4,5 vezes menos chances de sobreviver após a alta. 2. Os pacientes que cursam com ISC apresentam três vezes menos chances de voltar ao estado funcional prévio à fratura. 3. Os pacientes com infecção por MRSA permaneceram mais tempo internados e tiveram um custo mais elevado s e comparado aos casos com infecção por estafilococos sensíveis.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática 1. As infecções profundas no pós-operatório de cirurgias do fêmur proximal apresentam evolução devastadora. 2. Estão relacionadas a maior mortalidade, maior debilidade funcional, aumento no tempo de hospitalização, além de majoração dos custos. 3. Os custos para tratamento de pacientes com infecção pós-operatória em ortopedia devem ser considerados no momento da alocação de recursos e disponibilização de leitos para os serviços de traumatologia. 4. Os estudos sobre IH devem ser incentivados e investimentos devem ser feitos, sendo rentáveis em longo prazo.</p> |

Quadro 16. Artigo 16

| | |
|--|--|
| <p>WHITEHOUSE, J. D. et al. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. Infection control and hospital epidemiology, Thorofare, v. 23, n. 4, p. 183-9, 2002.</p> | |
| <p>Tipo de Estudo Caso-controle</p> | <p>Objetivo Mensurar o impacto da ISC ortopédico na qualidade de vida, tempo de hospitalização e custo.</p> |
| <p>Resultados 1. Pacientes com ISC: - Um dia a mais na internação inicial. - Catorze dias extras durante o seguimento. - Maior número de reintervenções cirúrgicas. - Comprometimento significativo da qualidade de vida. 2. Não houve diferenças nas taxas de mortalidade.</p> | <p>Conclusões/Implicações para a Prática 1. A prevenção da infecção pós-operatória é a primeira medida para a redução dos custos. 2. Os custos indiretos e não tangíveis devem ser salientados.</p> |