

CUSTOS DA INFECÇÃO RELACIONADA A CATETER VENOSO CENTRAL EM ADULTOS: REVISÃO INTEGRATIVA

COSTS OF CENTRAL VENOUS CATHETER-RELATED INFECTIONS IN ADULTS: INTEGRATIVE REVIEW

COSTOS DE LA INFECCIÓN RELACIONADA AL CATÉTER VENOSO CENTRAL EM ADULTOS: REVISIÓN INTEGRADORA

Mitzy Tannia Reichembach Danski¹
Edivane Pedrolo²
Radamés Boostel³
Astrid Wiens⁴
Jorge Vinícius Cestari Felix⁵

Como citar este artigo: Danski MTR, Pedrolo E, Boostel R, Wiens A, Felix JVC. Custos da infecção relacionada a cateter venoso central em adultos: revisão integrativa. Rev baiana enferm 2017;31(3):e22079.

Objetivo: conhecer o impacto financeiro da infecção primária de corrente sanguínea para as organizações hospitalares. **Método:** revisão integrativa desenvolvida nas bases de dados LILACS e EMBASE com MEDLINE, publicadas entre jun/2005 e jun/2015 com os descritores: cateteres venosos centrais, infecções relacionadas a cateter e custos e análises de custos. **Resultados:** foram elencadas 13 publicações e houve predomínio de estudos de coorte retrospectiva, desenvolvidos na Europa ou Estados Unidos com pacientes críticos. O custo para um episódio de infecção variou de \$24.090 até \$34.544. Estudos europeus encontraram valores entre €16.814 e €29.909. A infecção aumentou os dias de internação entre 1,5 e 26 dias, e a mortalidade entre 1,8% e 34%. **Conclusão:** as infecções relacionadas ao cateter representaram um custo elevado para as organizações hospitalares e, devido à discrepância entre os valores em diferentes países, há necessidade de avaliar o custo em cada realidade.

Descritores: Enfermagem baseada em evidências. Infecções relacionadas a cateter. Infecção hospitalar. Cateterismo venoso central. Custos e análise de custos.

Objective: to know the financial impact of primary bloodstream infection for hospital organizations. Method: integrative review carried out in the LILACS and EMBASE databases with MEDLINE, published between June 2005 and June 2015 with the descriptors: central venous catheters, catheter-related infections and costs and cost analyses. Results: thirteen publications were included, and there was predominance of retrospective cohort studies conducted in Europe and the United States with critical patients. The cost for an episode of infection ranged from \$ 24,090 to \$ 34,544. European studies found values between € 16,814 and € 29,909. The infection increased the length of hospitalization between 1.5 and 26 days, and the mortality between 1.8% and 34%. Conclusion: catheter-related

¹ Enfermeira. Doutora em História. Docente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

² Enfermeira. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil. edivanepedrolo@gmail.com

³ Enfermeiro. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

⁴ Farmacêutica. Doutora em Ciências Farmacêuticas. Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

⁵ Enfermeiro. Doutor em Ciências. Docente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

infections incur a high cost for hospital organizations, and it is necessary to assess the cost in the case of each country because of discrepant values in different nations.

Descriptors: Evidence-based nursing. Catheter-associated infections. Hospital-acquired infection. Central venous catheterization. Costs and cost analysis.

Objetivo: conocer el impacto financiero de la infección primaria de corriente sanguínea para las organizaciones hospitalarias. Método: revisión integradora desarrollada en las bases de datos LILACS y EMBASE con MEDLINE, publicadas entre jun/2005 y jun/2015 con los descriptores: catéteres venosos centrales, infecciones relacionadas a catéter y costos y análisis de costos. Resultados: fueron listados 13 publicaciones y hubo predominio de estudios de cohorte retrospectiva, desarrollados en la Europa o Estados Unidos con pacientes críticos. El costo para un episodio de infección varió de \$24.090 a \$34.544. Estudios europeos encontraron valores entre €16.814 y €29.909. La infección aumentó los días de internación entre 1,5 y 26 días, y la mortalidad entre 1,8% y 34%. Conclusión: las infecciones relacionadas al catéter representaron un costo elevado para las organizaciones hospitalarias y, debido a la discrepancia entre los valores en diferentes países, hay una necesidad de evaluar el costo en cada realidad.

Descritores: Enfermería basada en evidencias. Infecciones relacionadas al catéter. Infección hospitalaria. Cateterismo venoso central. Costos y análisis de costos.

Introdução

O atendimento à saúde em instituições expõe os pacientes à ocorrência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), complicações adquiridas no ambiente dos serviços de saúde, em decorrência da realização de procedimentos. Estas apresentam elevada incidência e representam um problema de saúde pública crescente, devido à gravidade dos pacientes e ao aumento da resistência microbiana aos tratamentos disponíveis. São complicações que aumentam os custos para as instituições hospitalares, o tempo de internamento e a mortalidade dos pacientes⁽¹⁾.

A incidência de IRAS nos países em desenvolvimento apresentou-se três vezes maior em comparação aos países desenvolvidos, como Estados Unidos e federações da Europa. Infecções associadas a dispositivos invasivos em pacientes internados em unidade de terapia intensiva nos países em desenvolvimento tiveram taxas entre cinco e oito vezes maiores que nos países desenvolvidos⁽²⁾.

A Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS) relacionada ao cateter é uma IRAS com elevada incidência, em especial nos pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI)⁽³⁾, devido, em sua maioria, ao uso de cateteres centrais de curta permanência⁽⁴⁾. É definida como a primeira infecção da corrente sanguínea

nos pacientes em uso de cateter venoso central, por tempo superior a 48 horas, sem que haja outro foco infeccioso identificado⁽⁵⁾.

Estudo aponta que países em desenvolvimento apresentam índices de IPCS relacionada ao cateter venoso central em adultos de até 44,6/1000 cateteres-dia, enquanto nos países desenvolvidos os índices chegam a no máximo 5,0/1000 cateteres-dia⁽²⁾. Este aumento considerável nas taxas de IPCS nos países em desenvolvimento deve-se à infraestrutura deficiente, falta de profissionais e de qualificação adequada e desconhecimento das medidas de prevenção⁽¹⁾.

No que diz respeito aos microrganismos comumente envolvidos na etiologia da IPCS nas UTI adulto brasileiras, tem-se o *Staphylococcus coagulase* negativa (19,9%), *Staphylococcus aureus* (16,5%), *Klebsiella pneumoniae* (12,4%), *Acinetobacter* spp. (11,4%) e *Pseudomonas aeruginosa* (8,9%). Há de se destacar que, nos últimos anos, tem aumentado a resistência bacteriana aos antimicrobianos, fato demonstrado pelo grande quantitativo de microrganismos resistentes isolados nas hemoculturas de pacientes com IPCS⁽⁶⁾.

Este aumento no número de microrganismos multirresistentes na gênese da IPCS contribui para o aumento na mortalidade atribuída ao

agravo⁽³⁾. Destaca-se que a resistência bacteriana aumenta os custos do tratamento medicamentoso, pois requer a associação de dois ou mais antimicrobianos e o uso de medicamentos de amplo espectro e de última geração.

Estudos apontam que, além do gasto com o tratamento antimicrobiano, a IPCS aumenta o tempo de internamento dos pacientes no hospital e na unidade de terapia intensiva, além dos gastos hospitalares e da taxa de mortalidade⁽⁷⁻⁸⁾.

Frente ao crescente gasto relativo ao tratamento desse agravo, as organizações de saúde têm buscado implementar estratégias, como palestras, *bundles*, auditorias, entre outras formas de atualizar os profissionais sobre as diretrizes e recomendações sobre as IRAS, com vistas a prevenir sua ocorrência⁽⁹⁾. No mais, faz-se necessário conhecer o impacto financeiro da IPCS para as organizações de saúde, visto ser esta uma preocupação dos gestores na busca por serviços de saúde mais eficientes. Para tanto, neste estudo, objetivou-se conhecer o impacto financeiro da infecção primária de corrente sanguínea para as organizações hospitalares.

Método

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida seguindo as etapas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos; interpretação dos resultados; e apresentação da revisão/síntese do conhecimento⁽¹⁰⁾.

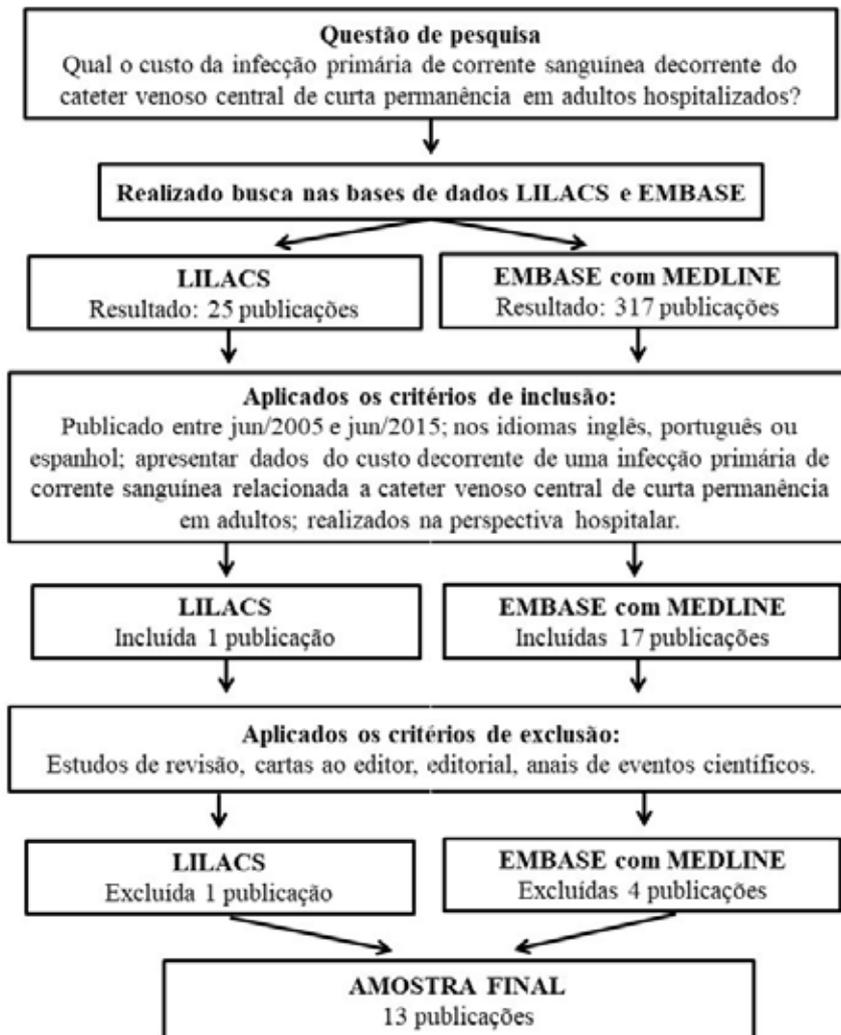
A questão de pesquisa, os critérios de inclusão e exclusão e a composição amostral são descritas no Diagrama 1. A busca dos estudos foi realizada nas interfaces LILACS e EMBASE, incluindo o MEDLINE. Na LILACS foram empregados os descritores conforme segue: [(“infecções

relacionadas a cateter”) and “infecção” or “infecção hospitalar”] or “CATETERes venosos centrais” or “CATETERismo venoso central” [Descritor de assunto] or “infecções relacionadas a cateter” [Descritor de assunto] and “CUSTO” or “análise de CUSTO em saúde” or “análise CUSTO-benefício” or “análise de CUSTO-benefício” or “dados de CUSTO-benefício” or “CUSTO-efetividade” or “análise de CUSTO-efetividade” or “avaliação de CUSTO-efetividade” or “análise CUSTO-eficiência” or “CUSTOs” or “análise de CUSTOs” or “CUSTOs de cuidados de saúde” or “CUSTOs de cuidados médicos” or “CUSTOs de tratamento” or “CUSTOs diretos de serviços” or “CUSTOs e análise de CUSTO” or “CUSTOs hospitalares” [Descritor de assunto].

Na interface EMBASE foram realizadas diversas buscas, dentre as quais optou-se por selecionar os artigos da estratégia que associou as buscas #3 AND #4 AND #20: #3: “catheter infection”/exp OR “catheter infection”; #4: “central venous catheter”/exp OR “central venous catheter”; # 20: “cost”/exp OR “cost” OR “cost benefit analysis”/exp OR “cost benefit analysis” OR “cost effectiveness analysis”/exp OR “cost effectiveness analysis” OR “cost minimization analysis”/exp OR “cost minimization analysis” OR “cost of illness”/exp OR “cost of illness” OR “cost utility analysis”/exp OR “cost utility analysis” OR “hospital cost”/exp OR “hospital cost” OR “hospitalization cost”/exp OR “hospitalization cost” OR “health care cost”/exp OR “health care cost” OR “nursing cost”/exp OR “nursing cost”.

Os resultados das buscas tiveram seus títulos e resumos lidos, para verificar se abordavam o tema investigado. Os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Artigos repetidos foram incluídos uma única vez. Foram respeitados os aspectos éticos relativos aos direitos autorais.

Diagrama 1 – Composição amostral, questão de pesquisa e critérios de inclusão e exclusão das publicações



Fonte: Elaboração própria.

Resultados

Ao analisar o desenho metodológico dos estudos selecionados, verificou-se 5 coortes retrospectivas, 2 coortes prospectivas, 1 ensaio clínico randomizado, 1 estudo quase experimental, 1 estudo de custo-utilidade, 1 estudo transversal, 1 pesquisa de intervenção e 1 estudo observacional.

Quanto à frequência de publicações, o ano de 2014 concentrou o maior número, com um

total de 5, sendo 2 delas do mesmo autor. Os demais anos apresentaram variação entre 1 e 3 publicações. Um total de 11 estudos foram realizados na Europa e 2 na América do Norte. Não foram encontrados estudos sobre custos da IPCS na realidade brasileira.

Em relação à população dos estudos, 10 foram com pacientes internados em unidade de terapia intensiva, 1 com pacientes renais crônicos, 1 com pacientes oncológicos e 1 não especificou a amostra (Quadro 1).

Quadro 1 – Aspectos metodológicos dos estudos incluídos na presente revisão

Estudo	Ano	País	Tipo de estudo	Local de internação	Tamanho da amostra	Perspectiva da análise
A ⁽¹¹⁾	2015	Espanha	Coorte retrospectiva	UTI	Cateter impregnado (n=353) e convencional (n=518)	Não informada
B ⁽¹²⁾	2014	Espanha	Coorte prospectiva	UTI	Cateter impregnado (n=245) e convencional (n=391)	Não informada
C ⁽¹³⁾	2014	Estados Unidos	Quase experimental	-	Não informado	Não informada
D ⁽¹⁴⁾	2014	Reino Unido	Custo utilidade	UTI	Não se aplica	Serviço nacional de Saúde
E ⁽¹⁵⁾	2014	Espanha	Coorte retrospectiva	UTI	Cateter impregnado (n=64) e convencional (n=190)	Não informada
F ⁽¹⁶⁾	2014	Alemanha	Coorte prospectiva	UTI	Pacientes com (n=40) e sem (n=40) IPCS	Não informada
I ⁽¹⁷⁾	2012	Espanha	Coorte retrospectiva	UTI	n = 147	Não informada
L ⁽¹⁸⁾	2012	Romênia	Estudo transversal	Renais crônicos	n = 75	Não informada
M ⁽¹⁹⁾	2011	Espanha	Coorte retrospectiva	UTI	Cateter impregnado (n=184) e convencional (n=190)	Não informada
N ⁽²⁰⁾	2011	Estados Unidos	Pesquisa de intervenção	UTI	Não se aplica	Não informada
P ⁽²¹⁾	2010	França	Ensaio clínico randomizado	UTI	1.636 pacientes	Não informada
R ⁽²²⁾	2007	Itália	Observacional prospectivo	Pacientes oncológicos	n = 44	Não informada
S ⁽²³⁾	2005	Bélgica	Coorte retrospectiva	UTI	n = 176	Não informada

Fonte: Elaboração própria.

O aumento nos dias de internação dos pacientes diagnosticados com IPCS em relação aos demais variou de 1,5 a 26 dias, com um aumento na mortalidade que variou de 1,8% a 34%.

O custo por episódio de infecção variou de \$24.090 a \$34.544, e para os estudos realizados na Europa o custo ficou entre €16.814 e €29,909 (Quadro 2).

Quadro 2 – Custos, aumento nos dias de internamento e na mortalidade relacionados a episódios de Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS) (continua)

Estudo	Custos relacionados a um episódio de IPCS	Aumento nos dias de internamento	Aumento na mortalidade	Demais resultados
A ⁽¹¹⁾	Custo diário* € 736 ± 283	Não informado	Não informado	Pacientes que fizeram uso de cateter impregnado com clorexidina-sulfadizina de prata apresentaram custo diário* menor quando comparado ao cateter convencional (€ 3,35 ± 3,75 x € 3,94 ± 9,95).
B ⁽¹²⁾	Custo diário* € 7,28 ± 16,71	Não informado	Não informado	
C ⁽¹³⁾	\$ 25.000 por episódio	Não informado	Não informado	O custo total anual para o hospital foi de \$1.050.000, considerando aumento nos dias de internação, mortalidade e tratamento.
D ⁽¹⁴⁾	£ 3.940 por episódio	1,5 vezes	RR 3,25	
E ⁽¹⁵⁾	Custo diário* € 18,22 ± 53,13	Não informado	Não informado	
F ⁽¹⁶⁾	Média de € 29.909 por episódio	Média de 7 dias	Não informado	O custo médio hospitalar foi significativamente maior nos pacientes com IPCS (€ 60.445 x € 35.730) e o tempo de internação também (44 x 30 dias).
I ⁽¹⁷⁾	Custo diário* € 1.772 ± 480	Não informado	17%	Custo maior nos pacientes que usaram o cateter impregnado com rifampicina-miconazol em relação ao cateter convencional (€ 38,11 ± 77,25 x € 11,46 ± 6,25).
L ⁽¹⁸⁾	Não informado	Não informado	Não informado	Aumento em 47% nos gastos com pacientes diagnosticados com IPCS em relação aos não diagnosticados.
M ⁽¹⁹⁾	Custo diário* € 1661 ± 480	Não informado	34%	Custo menor nos pacientes que utilizaram o cateter impregnado com rifampicina-miconazol em relação ao cateter convencional (€12.61 ± 8.38 x € 18.22 ± 53.13).
N ⁽²⁰⁾	Entre \$ 30.607 e \$ 34.544 por episódio Gasto médio de \$ 32.254	Não informado	Não informado	
P ⁽²¹⁾	\$ 24.090 por episódio	2 à 26 dias, com média de 11 dias	Não informado	
R ⁽²²⁾	€ 383,44 por episódio*	Não informado	Não informado	Os eventos adversos relacionados ao cateter aumentaram os custos entre 27,2% (€ 1.092) e 32,5% (€ 1.179).

Quadro 2 – Custos, aumento nos dias de internamento e na mortalidade relacionados a episódios de Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS) (conclusão)

Estudo	Custos relacionados a um episódio de IPCS	Aumento nos dias de internamento	Aumento na mortalidade	Demais resultados
S ⁽²³⁾	€ 16.814 ± 3594 por episódio	12 dias	1,8%	Mortalidade de 27,8% nos casos contra 26% nos controles, porém os casos necessitaram de mais tempo na ventilação mecânica (23 x 16), mais tempo de UTI (28 x 20 dias). Gasto total foi maior nos pacientes com IPCS.

Fonte: Elaboração própria.

*Gastos incluídos: custo do cateter, com o diagnóstico da IPCS e com o tratamento antimicrobiano, sem considerar aumento nos dias de internamento.

Legenda: € - euro; £ - libra; \$ - dólar; RR – Risco Relativo

Discussão

A metodologia empregada nos estudos analisados foi bem diversa, no entanto houve predomínio de estudos observacionais de coortes. Destaca-se que esta é uma metodologia relevante para identificar a dinâmica de eventos em uma população e a incidência de um agravo, e assim conhecer os riscos. No mais, estudos de coorte são indicados para doenças de elevada incidência e com curto período de desenvolvimento⁽²⁴⁾, tal qual a IPCS.

Estudos descritivos de custos em saúde são a base para a realização de avaliações econômicas completas e permitiriam avaliar diferentes intervenções relacionadas à profilaxia da IPCS, com vistas a reduzir o impacto financeiro e social desta complicação. Observou-se maior ocorrência de estudos com foco no custo de uma IPCS a partir de 2010. Apesar da preocupação com os custos na área da saúde datar de 1970, no que tange às avaliações econômicas em saúde, até a década de 1990, tinham como enfoque apenas distribuir os recursos com vistas a alcançar os resultados propostos. Após esse período, ampliou-se esse conceito, e os custos passaram a fornecer ferramentas para auxiliar no processo de tomada de decisão de uma forma mais ampla⁽²⁵⁾. Este fato contribuiu para ampliar

a realização e a divulgação de estudos que avaliassem as consequências econômicas dos agravos, especialmente em países desenvolvidos.

Ressalta-se ainda que todos os trabalhos foram publicados em países desenvolvidos, pioneiros na estruturação de agências de avaliação de tecnologias e economia da saúde no mundo, tendo os Estados Unidos como berço⁽²⁶⁾. A população mais estudada foram os pacientes internados em unidade de terapia intensiva, o que se justifica por fazerem uso do cateter venoso central em grande escala, tanto para tratamento quanto para monitorização, e também por ser o local do hospital onde a IPCS é mais frequente⁽⁴⁾.

Os resultados revelaram taxa de mortalidade atribuída ao agravo que variou de 1,8%⁽²³⁾ até 34%⁽¹⁹⁾. A mortalidade, apesar de não gerar custo direto para a instituição hospitalar, acarreta custos sociais em decorrência da morte precoce do indivíduo e da sua perda de produtividade.

Quanto ao tipo de custo analisado, sete estudos consideraram, para o cálculo do custo de uma IPCS, os seguintes fatores: aumento no tempo de internação, gastos com a punção de um novo cateter venoso central, com o tratamento antimicrobiano e com o diagnóstico da infecção. Nesses estudos, o custo de um episódio de IPCS, calculado em dólares, variou de \$24.090⁽²¹⁾ a \$34.544⁽²⁰⁾. Quando a moeda

empregada foi o euro, os valores variaram de €16.814⁽²³⁾ até €29.909⁽¹⁶⁾.

Percebe-se que há discrepâncias entre os valores encontrados em diferentes países. Isto pode ser devido a diferenças na epidemiologia do agravo (microrganismo envolvido) e na tecnologia disponível para o diagnóstico e o tratamento⁽²⁷⁾. No mais, há de se considerar a diversidade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento⁽²⁷⁾, a realidade de saúde de cada país e os métodos de coleta de dados empregados. No entanto, os dados levantados confirmaram a grande relevância epidemiológica e financeira da IPCS, tanto para países desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

Em seis estudos^(11-12,15,17,19,22), o custo médio por episódio de IPCS foi inferior aos demais, variando entre €7,28⁽¹²⁾ e €1772⁽¹⁷⁾, contudo todos consideraram como custos associados à IPCS apenas o gasto com a substituição do cateter, com o diagnóstico da infecção e com o tratamento antimicrobiano, não considerando o custo decorrente do aumento no tempo de internação.

Destaca-se que esses estudos não abordaram o impacto financeiro da IPCS em sua totalidade, visto haver aumento no tempo de internação dos pacientes com diagnóstico de infecção da ordem de 1,5⁽¹⁴⁾ aos 26 dias⁽²¹⁾, e ser este o maior custo decorrente da infecção, quando considerada a perspectiva do sistema de saúde ou do hospital. Nenhum estudo foi desenvolvido na perspectiva da comunidade, portanto não contabiliza os dias de produtividade perdidos em decorrência da doença.

Estudo desenvolvido com a finalidade de avaliar a qualidade dos programas de controle de infecção hospitalar apontou a necessidade de melhor estruturação dos serviços de controle de infecção relacionada à assistência à saúde, com foco na prevenção da infecção⁽²⁸⁾. Conhecer o real impacto financeiro de uma infecção para o hospital pode contribuir para a busca de ações de prevenção que sejam custo-efetivas para cada organização.

Os resultados desta revisão reforçam a necessidade de ampliar a realização de pesquisas sobre custos da IPCS nos países em desenvolvimento,

a fim de conhecer o impacto financeiro, inclusive na realidade brasileira.

Como limitações desta revisão, teve-se a impossibilidade de comparação de custos em diferentes países, os quais possuem condutas clínicas e epidemiologia da doença diversos, bem como estudos desenvolvidos com diferentes metodologias e perspectivas.

Conclusão

As infecções primárias de corrente sanguínea relacionadas ao cateter venoso central de curta permanência em adultos representam um custo elevado para as organizações hospitalares. As evidências científicas demonstraram discrepância em relação ao custo de uma IPCS relacionada ao cateter venoso central, visto tratar-se de estudos com diferentes metodologias e representarem realidades epidemiológicas diversas. No mais, não foi possível comparar os custos entre os países, por terem sido empregadas moedas diferentes entre os estudos e por não considerarem os mesmos aspectos nas análises.

Reforça-se a necessidade de serem desenvolvidos estudos de avaliação econômica do custo de uma IPCS-CVC em cada realidade, a fim de considerar a epidemiologia da doença e a disponibilidade de tecnologias para o tratamento do agravo, o que impacta diretamente no custo final relacionado a cada episódio de infecção.

Colaborações:

1. concepção, projeto, análise e interpretação dos dados: Mitzy Tannia Reichembach Danski, Edivane Pedrolo, Astrid Wiens e Radamés Boostel;

2. redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Mitzy Tannia Reichembach Danski, Edivane Pedrolo, Astrid Wiens, Radamés Boostel e Jorge Vinícius Cestari Felix;

3. aprovação final da versão a ser publicada: Mitzy Tannia Reichembach Danski, Edivane Pedrolo, Astrid Wiens, Radamés Boostel e Jorge Vinícius Cestari Felix.

Referências

1. Padoveze MC, Fortaleza CMCB. Healthcare-associated infections: challenges to public health in Brazil. *Rev Saúde Pública* [internet]. 2014 Dec [cited 2015 Aug 21];48(6):995-1001. Available from: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v48n6/pt_0034-8910-rsp-48-6-0995.pdf
2. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* [internet]. 2011 Jan [cited 2015 Aug 21];337(9761):228-41. Available from: http://ac.els-cdn.com/S0140673610614584/1-s2.0-S0140673610614584-main.pdf?_tid=f6dd9c06-47f5-11e5-a710-00000aab0f02&acdnat=1440155923_5f8277261b68be81a5d499aa36b4cda8
3. Marra AR, Camargo LFA, Pignatari ACC. Nosocomial bloodstream infections in Brazilian hospitals: analysis of 2,563 cases from a prospective nationwide surveillance study. *J Clin Microbiol* [internet]. 2011 May [cited 2015 Sept 11];49(5):1866-71. DOI. 10.1128/JCM.00376-11. Available from: <http://jcm.asm.org/>
4. Marra A, Mangini C, Carrara D, Kawagoe JY, Kuplich NM, Cechinel RB, et al. Medidas de prevenção de infecção primária de corrente sanguínea. In: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília; 2013 [cited 2015 Sept 20]. Available from: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/images/documentos/livros/Livro4-MedidasPrevencaoIRASaude.pdf>
5. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Washington: CDC, 2011 [cited 2015 Sept 28]. Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rede nacional de monitoramento da resistência microbiana em serviços de saúde - rede RM: resistência microbiana em IPCSL relacionada a CVC em UTI (2012). *Bol Inform*. 2014 [cited 2015 Oct 10];Ano IV(7):1-26. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f36b2d004380ce7fba2afadb8dfacc6d/Seguran%C3%A7a+e+qualidade+em+servi%C3%A7os+e+sa%C3%BAde+n7.pdf?MOD=AJPERES>
7. Nangino GO, Oliveira CD, Correia PC, Machado NM, Dias AT. Financial impact of nosocomial infections in the intensive care units of a charitable hospital in Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Ter Intensiva* [internet]. 2012 Oct-Dec [cited 2015 Aug 21];24(4):357-61. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v24n4/a11v24n4.pdf>
8. Silva E, Dalfior Junior L, Fernandes HS, Moreno R, Vincent JL. Prevalence and outcomes of infections in Brazilian ICUs: a subanalysis of EPIC II study. *Rev Bras Ter Intensiva* [internet]. 2012 [cited 2015 Aug 29];24(2):143-50. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v24n2/08.pdf>
9. Calil K, Valente GSC, Silvino ZR. Shares and/or nursing interventions for prevention of nosocomial infections in critically ill patients: an integrative review. *Rev Enferm Global* [internet]. 2014 Apr [cited 2016 Apr 4];13(34):425-43. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412014002200119&script=sci_abstract&tlng=pt
10. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *TextoContextoEnferm* [internet]. 2008 Oct-Dez [cited 2015 Sept 2];17(4):758-64. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018
11. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Lorenzo L, Santacreu R, Ramos S, et al. Efficiency of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters at subclavian sites. *Am J Infect Control* [internet]. 2015 Jul [cited 2016 Jan 20];43(7):711-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25934065>
12. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Santacreu R, Raja L, Gonzalez O, et al. Chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters save costs. *Am J Infect Control* [internet]. 2014 Mar [cited 2016 Feb 10];42(3):321-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24581021>
13. Merrill KC, Sumner S, Linford L, Taylor C, Macintosh C. Impact of universal disinfectant cap implementation on central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* [internet]. 2014 Dec [cited 2016 Feb 10];42(12):1274-7. Available from: [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)01142-0/abstract](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)01142-0/abstract)
14. Cooper K, Frampton G, Harris P, Jones J, Cooper T, Graves N, et al. Are educational interventions to prevent catheter-related bloodstream infections in intensive care unit cost-effective? *J Hosp Infect*

- [internet]. 2014 Jan [cited 2016 Feb 5];86(1):47-52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24262140>
15. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Lorenzo L, Diosdado S, Marca L, et al. Cost/benefit analysis of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters for femoral access. *Am J Infect Control* [internet]. 2014 Oct [cited 2016 Feb 8];42(10):1130-2. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25278411>
 16. Leistner R, Hirsemann E, Bloch A, Gastmeier P, Geffers C. Costs and prolonged length of stay of central venous catheter-associated bloodstream infections (CVC BSI): a matched prospective cohort study. *Infection* [internet]. 2014 Feb [cited 2016 Feb 10];42(1):31-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23821485>
 17. Lorente L, Lecuona M, Ramos MJ, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Rifampicin-miconazole-impregnated catheters save cost in jugular venous sites with tracheostomy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* [internet]. 2012 Aug [cited 2016 Feb 5];31(8):1833-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22187350>
 18. Stefan G, Stancu S, Capusa C, Ailioaiei OR, Mircescu G. Catheter-related infections in chronic hemodialysis: a clinical and economic perspective. *Nephrol Dial Transplant* [internet]. 2012 [cited 2016 Feb 6];27(s2):ii254. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22826145>
 19. Lorente L, Lecuona M, Ramos MJ, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Lower associated costs using rifampicin-miconazole-impregnated catheters compared with standard catheters. *Am J Infect Control* [internet]. 2011 Dec [cited 2016 Feb 7];39(10):895-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21741122>
 20. Kim JS, Holtom P, Vigen C. Reduction of catheter-related bloodstream infections through the use of a central venous line bundle: epidemiologic and economic consequences. *Am J Infect Control* [internet]. 2011 Oct [cited 2016 Feb 6];39(8):640-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21641088>
 21. Timsit JF, Schwebel C, Vesin A, Bouadma L, Geffroy A, Garrouste-Orgeas M, et al. Cost-benefit of a chlorhexidine impregnated sponges for prevention of catheter-related infections in adults ICU patients. *Intensive Care Med* [internet]. 2010 [cited 2016 Feb 6];36(sp 2):S207. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20830836>
 22. Console G, Calabrò C, Nardulli P, Diguseppe F, Rucci A, Russo P, et al. Clinical and economic effects of central venous catheters on oncology patient care. *J Chemoter* [internet]. 2007 [cited 2016 feb 7];19(3):309-14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17594927>
 23. Blot SI, Depuydt P, Annemans L, Benoit D, Hoste E, De JJ. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis* [internet]. 2005 [cited 2016 Feb 4];41(11):1591-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16267731>
 24. Oliveira MAP, Parente RCM. Estudos de coorte e de caso-controle na era da medicina baseada em evidências. *Bras J Video-Sur* [internet]. 2010 Jul-Sep [cited 2016 Mar 11];3(3):115-25. Available from: http://www.sobracil.org.br/revista/jv030303/bjvs030303_115.pdf
 25. Sancho LG, Dain S. Health Assessment and Economic Assessment in Health: introduction to the debate on the points of intersection. *Ciênc Saúde Coletiva* [internet]. 2012 Mar [cited 2016 Mar 1];17(3):765-74. Available from: <http://www.scielo.org.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a24.pdf>
 26. Schonfeld C. La evaluación de tecnologías en salud como herramienta para la mejora de la gestión del laboratorio. *Acta Bioquím Clín Latinoam* [internet]. 2013 Jan-Mar [cited 2015 Sep 19];47(1):121-43. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v47n1/v47n1a15.pdf>
 27. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta Y, Leblebicioglu H, Memish ZA, Al-Mousa HH, et al. International Nosocomial Infection Control Consortiu (INICC) report, data summary of 43 countries for 2007-2012. Device-associated module. *Am J Infect Control* [internet]. 2014 Sep [cited 2015 Sep 11];42(9):942-56. Available from: [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)00856-6/pdf](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)00856-6/pdf)
 28. Cerqueira MCM, Mendes VLPS. Avaliação da qualidade do programa de controle de infecção hospitalar. *Rev baiana enferm* [internet]. 2009 [cited 3 Nov 2015];23(1):33-44. Available from: <https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/4997/3633>.

Recebido: 3 de novembro de 2016

Aprovado: 14 de agosto de 2017

Publicado: 19 de outubro de 2017