

Glaucio de Oliveira Nangino<sup>1</sup>, Cláudio Dornas de Oliveira<sup>1</sup>, Paulo César Correia<sup>1</sup>, Noelle de Melo Machado<sup>1</sup>, Ana Thereza Barbosa Dias<sup>1</sup>

## Impacto financeiro das infecções nosocomiais em unidades de terapia intensiva em hospital filantrópico de Minas Gerais

*Financial impact of nosocomial infections in the intensive care units of a charitable hospital in Minas Gerais, Brazil*

1. Santa Casa de Belo Horizonte - Belo Horizonte (MG), Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** As infecções nas unidades de terapia intensiva estão associadas a elevada morbidade e mortalidade, além de alto custo. A análise desses aspectos pode contribuir para a otimização de recursos financeiros relacionados.

**Métodos:** Estudo retrospectivo, realizado por meio de análise de banco de dados de gestão hospitalar e qualidade em medicina intensiva (Sistema de Gestão Hospitalar - SGH) e RM Janus<sup>®</sup>. A análise dos gastos foi realizada por meio de avaliação dos medicamentos e materiais utilizados na assistência médica direta. Os valores obtidos foram em moeda nacional (Real). Foi realizada análise de gastos e permanência para toda amostra estudada. Utilizou-se a mediana para determinação dos gastos envolvidos. Os gastos foram ajustados pela permanência na unidade de terapia intensiva.

**Resultados:** A análise de 974 indivíduos mostrou que 51% eram do gênero masculino, e a idade média foi de 57±18,24 anos. A infecção nosocomial

relacionada à unidade de terapia intensiva foi encontrada em 87 pacientes (8,9%). A mediana dos gastos por internação e permanência de toda amostra foi de R\$ 1.257,53 e 3 dias, respectivamente. A comparação entre pacientes com infecção e sem infecção, por meio de medianas, mostrou maior permanência (15 [11-25] *versus* 3 [2-6] dias;  $p < 0,01$ ), maior gasto por paciente em unidade de terapia intensiva (mediana R\$9.763,78 [5.445,64-18.007,9] *versus* R\$1.093,94 [416,14-2.755,90];  $p < 0,01$ ) e maior gasto por dia de internação em unidade de terapia intensiva (R\$618,00[407,81-838,69] *versus* R\$359,00[174,59-719,12];  $p < 0,01$ ).

**Conclusão:** As infecções nosocomiais relacionadas à unidade de terapia intensiva foram determinantes de maior gasto e permanência, embora o modelo do estudo não permita a avaliação aspectos de causa efeito.

**Descritores:** Infecção hospitalar/economia; Sepsis/economia; Custos de cuidados de saúde; Custos hospitalares

Estudo realizado na Santa Casa de Belo Horizonte - Belo Horizonte (MG), Brasil.

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 8 de Maio de 2012  
Aceito em 18 de Novembro de 2012

### Autor correspondente:

Glaucio de Oliveira Nangino  
Santa Casa de Belo Horizonte - Assessoria da Superintendência  
Avenida Francisco Sales, 1.111 - Santa Efigênia  
CEP: 30150-221 - Belo Horizonte (MG), Brasil  
E-mail: glauciooliveira@santacasabh.org.br

### INTRODUÇÃO

As infecções nosocomiais ocorrem em cerca de 10% de pacientes hospitalizados em unidades de terapia intensiva (UTIs)<sup>(1,2)</sup> e constituem marcador de desfecho desfavorável de pacientes criticamente enfermos.<sup>(3,4)</sup> Quadros infecciosos em UTI estão associados à maior morbidade e mortalidade, além de elevados custos.<sup>(3,4)</sup> No Brasil, Toufen Junior et al.<sup>(5)</sup> estudaram a prevalência de infecção nas UTIs de um hospital universitário e encontraram taxa alta de infecção com predomínio de bactérias resistentes. Especial atenção tem sido dada a prevenção e ao tratamento dessas infecções, além da detecção precoce da sepse.<sup>(6-8)</sup>

Existem evidências de que as taxas de infecção nosocomial no Brasil são mais

elevadas que em outros países.<sup>(9-12)</sup> Uma subanálise do estudo *Extended Prevalence of Infection in Intensive Care II* (EPIC II), que avaliou apenas os pacientes incluídos no Brasil, verificou que, em 1.235 pacientes incluídos, cerca de 62% deles apresentavam quadro de infecção, prevalência esta significativamente mais elevada que aquela observada na mesma base de dados em outros locais, como Europa e América do Norte. O sítio mais frequente de infecção foi respiratório (71,2%), a seguir a infecção do trato urinário (16,6%) e do abdome (13,4%); 10,1% apresentaram infecção de corrente sanguínea. Evidenciou-se também alta prevalência, de *Gram*-negativos quando comparado com outras regiões (principalmente as mais desenvolvidas), em conformidade com outros relatos.<sup>(9)</sup>

Os antimicrobianos usualmente constituem medicamentos de alto custo, e pacientes infectados apresentam muitas despesas médicas diretas e indiretas.<sup>(11,13)</sup> Há associação entre o desenvolvimento de resistência bacteriana aos antimicrobianos e aumento de custo, permanência hospitalar e morbimortalidade.<sup>(14)</sup> Especificamente para pacientes com sepse, estudo brasileiro demonstrou elevados custos com tratamento da sepse na UTI e maiores gastos relacionados ao tratamento de não sobreviventes.<sup>(15)</sup> A farmacoeconomia das infecções nas UTIs tem sido empregada com objetivo de melhor utilização de recursos financeiros utilizados.

Dados referentes ao impacto econômico das infecções nosocomiais nas UTIs em nosso meio ainda são escassos. A análise desses aspectos, principalmente em hospitais do Sistema Único de Saúde (SUS), pode contribuir para otimização de cuidados e melhor alocação de recursos financeiros. O objetivo deste trabalho foi avaliar, retrospectivamente, o impacto econômico das infecções nosocomiais adquiridas na UTI.

## MÉTODOS

Estudo retrospectivo de análise de banco de dados de gestão hospitalar (Sistema de Gestão Hospitalar - SGH) e banco de dados de sistema de gerenciamento para o controle de infecção hospitalar (RM Janus<sup>®</sup>) de pacientes hospitalizados em UTIs, abrangendo duas unidades clínicas, uma cirúrgica e uma cardiovascular totalizando 40 leitos da Santa Casa de Belo Horizonte. A instituição referida se caracteriza por ser hospital geral filantrópico, cuja população atendida é predominantemente composta por pacientes do SUS (>95%). As variáveis estudadas foram idade, gênero, presença e tipo de infecção hospitalar, tempo de permanência na UTI, gasto (total e por dia). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) local, conforme parecer 041/2010. O termo de consentimento para consul-

ta de prontuários foi dispensado pelo CEP.

O período de internação dos pacientes estudados foi de março a outubro de 2010. A análise dos gastos foi realizada por meio de avaliação dos medicamentos (antimicrobianos, sedativos, drogas vasoativas e demais medicações rotineiras da terapia intensiva) e materiais (cateteres, curativos, sondas etc.) utilizados na assistência médica direta durante internação na UTI. Não foram levados em conta custos indiretos na UTI ou quaisquer informações fora da terapia intensiva. Os valores obtidos foram em moeda nacional (Real). Foi realizada análise de gastos e da permanência para toda amostra estudada. Os gastos foram ajustados pela permanência na UTI. Os critérios diagnósticos de infecção hospitalar foram definidos pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar da instituição, baseados nas diretrizes do CDC-NHSN. Todos os casos considerados positivos são validados pela equipe médica do centro de terapia intensiva (CTI) e da comissão de controle de infecção hospitalar (CCIH).

## Análise estatística

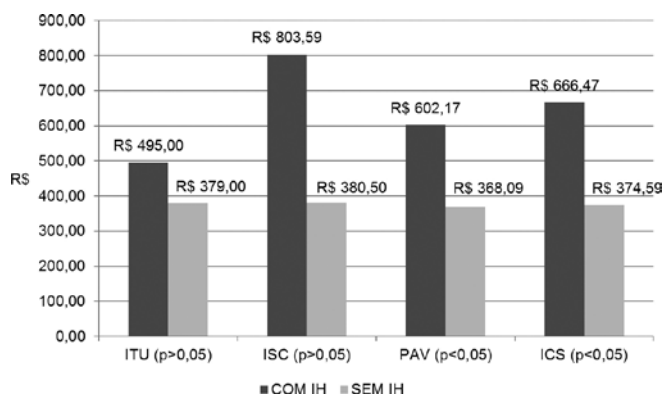
As variáveis quantitativas foram expressas em média±desvio padrão (DP) ou mediana e faixa interquartil [percentis 25-75] de acordo com distribuição das amostras. As variáveis foram comparadas por meio do teste *t* de Student ou Mann-Whitney de acordo com a normalidade de distribuição. A distribuição das amostras foi obtida por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas foram expressas em números/totais e percentagens, e a comparação realizada pelo teste do  $\chi^2$  ou de Fisher. Foi considerado significativo valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Descrição da amostra

Foram selecionados 1.096 pacientes internados nas UTIs (clínica, cirúrgica e cardiovascular) e excluídos 122 pacientes devido à escassez de informações, sendo estudados, no total, 974 indivíduos. Destes, 500 (51%) eram do gênero masculino. A média da idade foi de  $57 \pm 18,24$  anos. A infecção nosocomial relacionada à UTI foi encontrada em 87 pacientes (8,9%). Não houve diferença quanto à idade entre aos grupos de pacientes com e sem infecção ( $56,4 \pm 19$  anos *versus*  $57,7 \pm 18$  anos;  $p=0,53$ ). Também não houve diferença quanto ao gênero entre esses grupos (gênero masculino  $55,2$  *versus*  $50,8\%$ ;  $p=0,44$ ). Pneumonia associada à ventilação mecânica foi encontrada em 44 pacientes (4,5%), infecção de corrente sanguínea em 24 (2,5%), infecção do trato urinário em 16 (1,6%), infecção de sítio cirúrgico em 7 (0,7%) e 14 pacientes apresentaram outras infecções (1,4%).

A mediana dos gastos por internação, mediana dos gastos por dia e permanência na UTI de toda amostra foi de R\$1.257,00 [462,97-3924,47], R\$381,00 [185,22-753,20] e 3 [2-7] dias, respectivamente. A mediana dos gastos por dia (Figura 1) dos pacientes que apresentaram infecção do trato urinário foram de R\$495,00 [353,68-605,47], infecção de sítio cirúrgico foi de R\$803,59 [456,29-943,02], infecção de corrente sanguínea associada a cateter foi de R\$666,47 [420,30-821,53] e pneumonia associada à ventilação mecânica foi de R\$602,17 [409,52- 953,94]. A presença de infecção de sítio cirúrgico foi associada a maior gasto por dia (R\$803,59) [456,29-943,02]



**Figura 1** - Análise de gastos por dia pelo tipo de infecção. IH - infecção hospitalar; ITU - infecção de trato urinário; ISC - infecção de sítio cirúrgico; PAV - pneumonia associada à ventilação mecânica; ICS - infecção da corrente sanguínea.

### Análise comparativa

Foi observado que pacientes infectados tiveram maior permanência (15 [11-25] *versus* 3 [2-6] dias;  $p < 0,01$ ) e maior gasto por paciente (R\$9.763,78 [5.445,64-18.007,9] *versus* R\$1.093,94 [416,14-2.755,90];  $p < 0,01$ ), além de maior gasto por dia de internação em UTI (R\$618,00 [407,81-838,69] *versus* R\$359,00 [174,59-719,12];  $p < 0,01$ ).

A pneumonia associada à ventilação mecânica e a infecção de corrente sanguínea foram associadas a maior gasto por dia. Nessa comparação, a análise multivariada não foi realizada.

### DISCUSSÃO

Este trabalho mostrou taxas de infecção nosocomial na UTI semelhantes a de estudos internacionais previamente relatados.<sup>(1,2)</sup> A pneumonia associada à ventilação mecânica foi à infecção mais frequente, como comumente descrito.<sup>(9)</sup> Foi observado que pacientes com infecção (em especial infecção de sítio cirúrgico e de corrente sanguínea associada a cateter) apresentaram maiores gastos na UTI. Além do custo com antimicrobianos, outros recursos empregados re-

lacionados ao suporte de vida desses pacientes podem ser responsáveis por maior gastos.<sup>(8,13)</sup> Dados nacionais relacionados a gastos com materiais e medicamentos nesse grupo de pacientes são escassos. A comparação com estudos internacionais não foi realizada, devido à heterogeneidade da população estudada, da metodologia empregada e das peculiaridades econômicas de cada país.

Por meio desse estudo, pode-se inferir grande impacto econômico das infecções adquiridas nas UTIs em hospitais pertencentes ao SUS. Em função de dificuldades econômicas enfrentadas por unidades públicas e filantrópicas, esse tema tem grande importância no momento atual e tem sido discutido do ponto de vista farmacoeconômico e administrativo. Gastos com medicamentos (dentre eles os antimicrobianos) vêm aumentando gradualmente a cada ano.<sup>(16)</sup>

Especial atenção tem sido dada por órgãos públicos, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), às infecções por bactérias multirresistentes. O custo atribuível à resistência bacteriana é complexo, multidimensional e difícil de ser estimado. Estudos realizados entre 2001 e 2011 voltados para o tema demonstram o impacto dos micro-organismos resistentes no aumento dos custos hospitalares globais<sup>(17-20)</sup> e dos gastos com antibioticoterapia de forma estatisticamente significativa nos casos relacionados à resistência bacteriana.<sup>(17,19,20)</sup>

Além dos gastos diretos na assistência, o aumento do tempo de permanência na UTI pode ter um impacto não menos importante em termos de saúde pública, por ser um limitador importante de acesso à terapia intensiva.

Outro aspecto analisado, do ponto de vista de saúde pública, sobre as infecções multirresistentes, correlaciona-se com o risco significativo à saúde dos usuários dos hospitais. Sua prevenção e seu controle envolvem medidas de qualificação da assistência hospitalar, de vigilância sanitária e outras, tomadas no âmbito do Estado, do município e de cada hospital, atinentes ao seu funcionamento. O controle das infecções hospitalares é tarefa difícil, que envolve grande esforço coletivo, trabalho multiprofissional persistente, continuado e, frequentemente, pouco reconhecido. A redução das taxas de infecção pode contribuir para diminuição de problemas econômicos dos hospitais públicos e filantrópicos brasileiros, além de reduzir o tempo de internação dos pacientes, aumento da rotatividade dos leitos e a maior disponibilidade de vagas nas UTIs.

Este estudo pode ser útil para a sensibilização dos profissionais de saúde, especialmente gestores, na criação de políticas institucionais de profilaxia de infecção associadas a cuidados de saúde, bem como a políticas públicas, redefinindo prioridades para programas educacionais e de pesquisas nessa área.

Este trabalho apresentou limitações importantes, como a análise retrospectiva de amostra de banco de dados não permitiu avaliação de variáveis importantes, como presença de comorbidades e disfunção orgânica, infecção por bactérias multirresistentes, sepse e choque séptico. Além disso, a análise dos gastos foi realizada por computação dos gastos envolvidos com materiais e medicamentos empregados durante internação na UTI. Gastos indiretos não foram estudados devido a dificuldades metodológicas.

## CONCLUSÃO

Neste estudo descritivo, evidenciou-se que as infecções nosocomiais relacionadas à UTI foram determinantes de maior gasto e mais longa permanência na UTI.

## ABSTRACT

**Objective:** Infections in intensive care units are often associated with a high morbidity and mortality in addition to high costs. An analysis of these aspects can assist in optimizing the allocation of relevant financial resources.

**Methods:** This retrospective study analyzed the hospital administration and quality in intensive care medical databases

[Sistema de Gestão Hospitalar (SGH)] and RM Janus®. A cost analysis was performed by evaluating the medical products and materials used in direct medical care. The costs are reported in the Brazilian national currency (Real). The cost and length of stay analyses were performed for all the costs studied. The median was used to determine the costs involved. Costs were also adjusted by the patients' length of stay in the intensive care unit.

**Results:** In total, 974 individuals were analyzed, of which 51% were male, and the mean age was 57±18.24 years. There were 87 patients (8.9%) identified who had nosocomial infections associated with the intensive care unit. The median cost per admission and the length of stay for all the patients sampled were R\$1.257,53 and 3 days, respectively. Compared to the patients without an infection, the patients with an infection had longer hospital stays (15 [11-25] versus 3 [2-6] days,  $p<0.01$ ), increased costs per patient in the intensive care unit (median R\$9.763,78 [5445.64 - 18,007.90] versus R\$1.093,94 [416.14 - 2755.90],  $p<0.01$ ) and increased costs per day of hospitalization in the intensive care unit (R\$618,00 [407.81 - 838.69] versus R\$359,00 [174.59 - 719.12],  $p<0.01$ ).

**Conclusion:** Nosocomial infections associated with the intensive care unit were determinants of increased costs and longer hospital stays. However, the study design did not allow us to evaluate specific aspects of cause and effect.

**Keywords:** Cross infection/economy; Sepsis/economy; Health care costs; Hospital costs

## REFERÊNCIAS

- Legras A, Malvy D, Quinioux AI, Villers D, Bouachour G, Robert R, et al. Nosocomial infections: prospective survey of incidence in five French intensive care units. *Intensive Care Med.* 1998;24(10):1040-6.
- Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med.* 1991;91(3B):185S-191S.
- Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, Moreno R, Lipman J, Gomersall C, Sakr Y, Reinhart K; EPIC II Group of Investigators. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA.* 2009;302(21):2323-9.
- Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky MR. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med.* 2001;29(7):1303-10.
- Toufen Junior C, Hovnanian AL, Franca SA, Carvalho CR. Prevalence rates of infection in intensive care units of a tertiary teaching hospital. *Rev Hosp Clin Fac Med Univ São Paulo.* 2003;58(5):254-9.
- Lisboa T, Faria M, Hoher JA, Borges LA, Gómez J, Schifelhain L, et al. Prevalência de infecção nosocomial em unidades de terapia intensiva do Rio Grande do Sul. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(4):414-20.
- Lisboa T, Nagel F. Infecção por patógenos multi-resistentes na UTI: como escapar? *Rev Bras Ter Intensiva.* 2011;23(2):120-4.
- Westphal GA, Feijó J, Andrade PS, Trindade L, Suchard C, Monteiro MA, et al. Estratégia de detecção precoce e redução de mortalidade na sepse grave. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2009;21(2):113-23.
- Grau Cerrato S, Álvarez Lerma F. Farmacoeconomía de la infección en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Esp Quimioter.* 2008;21(NE 1):26-34.
- Sogayar AM, Machado FR, Rea-Neto A, Dornas A, Grion CM, Lobo SM, Tura BR, Silva CL, Cal RG, Beer I, Michels V, Safi J, Kayath M, Silva E; Costs Study Group - Latin American Sepsis Institute. A multicentre, prospective study to evaluate costs of septic patients in Brazilian intensive care units. *Pharmacoeconomics.* 2008;26(5):425-34.
- Silva E, Dalfior Junior L, Fernandes HS, Moreno R, Vincent JL. Prevalência e desfechos clínicos de infecções em UTIs brasileiras: subanálise do estudo EPIC II. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012;24(2):143-50.
- World Health Organization (WHO). The burden of health care-associated infection worldwide. Genève: WHO; 2012. [cited 2012 Nov 20]. Available from: [http://www.who.int/gpsc/country\\_work/summary\\_20100430\\_en.pdf](http://www.who.int/gpsc/country_work/summary_20100430_en.pdf)
- Scott II RD. The direct medical costs of healthcare-associated infections in U.S. hospitals and the benefits of prevention. Atlanta :CDC; 2012. [cited 2012 Aug 27]. Available from : [http://www.cdc.gov/hai/pdfs/hai/scott\\_costpaper.pdf](http://www.cdc.gov/hai/pdfs/hai/scott_costpaper.pdf).
- Allegranzi B, Bagheri Nejad S, 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.* 2011;377(9761):228-41.
- Cosgrove SE. The relationship between antimicrobial resistance and patient outcomes: mortality, length of hospital stay, and health care costs. *Clin Infect Dis.* 2006;42 Suppl 2:S82-9.
- Rascati KL. Introdução à farmacoeconomia. Porto Alegre: Artmed; 2009.
- Alam MF, Cohen D, Butler C, Dunstan F, Roberts Z, Hillier S, et al. The additional costs of antibiotics and re-consultations for antibiotic-resistant *Escherichia coli* urinary tract infections managed in general practice. *Int J Antimicrob Agents.* 2009;33(3):255-7.
- Ben-David D, Novikov I, Mermel LA. Are there differences in hospital cost between patients with nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus*

- aureus bloodstream infection and those with methicillin-susceptible *S. aureus* bloodstream infection? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(5):453-60.
19. Filice GA, Nyman JA, Lexau C, Lees CH, Bockstedt LA, Como-Sabetti K, et al. Excess costs and utilization associated with methicillin resistance for patients with *Staphylococcus aureus* infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(4):365-73.
  20. Song X, Perencevich E, Campos J, Short BL, Singh N. Clinical and economic impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization or infection on neonates in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(2):177-82.