

Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar

Errors and adverse events in medical and hospital assistance

Tania Moreira Grillo Pedrosa¹, Renato Camargos Couto²

DOI: 10.5935/2238-3182.20140054

RESUMO

Atualmente, um dos maiores desafios das organizações de assistência médico-hospitalar é implementar ações para reduzir a frequência de erros humanos e de falhas nos processos, e estabelecer formas de garantir a segurança assistencial. Para isso, é necessário reconhecer, dimensionar e avaliar os erros/eventos adversos e seus determinantes e propor ações de melhores práticas. Especialmente em relação aos pacientes criticamente enfermos, este tema se faz de grande relevância diante da expressiva suscetibilidade de complicações dessa faixa da população. Erros nos processos da assistência potencializam os riscos de complicações, com consequentes aumentos da morbimortalidade e dos custos assistenciais. A revisão da literatura mostra como os pacientes estão expostos a uma variedade de erros/eventos adversos relacionados à assistência médico-hospitalar, situação que deveria ser enfrentada como um verdadeiro problema de saúde pública diante dos profundos impactos (muitas vezes irreversíveis) nos indivíduos e na coletividade, esta última também uma vítima desses erros, devido aos altíssimos custos relacionados às complicações, custos estes compartilhados por toda a sociedade.

Palavras-chave: Terapia Intensiva; Erros Médicos; Erros de Medicação; Infecção Hospitalar; Assistência; Assistência Hospitalar; Assistência Médica.

¹ Médica. Doutora em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical. Professora do Departamento de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG – Brasil.

² Médico. Doutor em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical (UFMG). Professor Associado do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

ABSTRACT

Currently, one of the biggest challenges in medical and hospital assistance organizations is the implementation of actions to reduce the frequency of human errors and faults in processes and establishment of ways to ensure healthcare security. Therefore, it is necessary to recognize, measure, and evaluate the adverse errors/events and their determinants, and propose actions for better practices. This theme is of great relevance, particularly to critically ill patients, in the face of their significant susceptibility to complications. Errors in assistance processes potentiate risks of complications with consequent increases in morbidity, mortality, and welfare costs. The literature review shows how patients are exposed to a variety of adverse errors/events related to the medical and hospital assistance, which should be tackled as a real public health problem because of its deep impact (often irreversible) on individuals and the collective community, which also becomes a victim of these errors, resulting in sky-high costs related to complications that are shared by the entire society.

Key words: Intensive Care Unit; Medical Errors; Medication Errors; Cross Infection; Hospital Care; Delivery of Health Care; Medical Assistance.

INTRODUÇÃO

Em 1999, o Instituto de Medicina (IOM) dos Estados Unidos publicou seu relatório “Errar é Humano”.¹ Nesse relatório, foi estimado que cerca de 44.000 a 98.000 mortes anuais nos Estados Unidos eram devidas a falhas na assistência médico-hospitalar.

Recebido em: 13/05/2013
Aprovado em: 28/05/2014

Instituição:
Faculdade de Medicina da UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil

Autor correspondente:
Tania Moreira Grillo Pedrosa
E-mail: tania.grillo@iagsaude.com.br

Aproximadamente um milhão de pacientes admitidos nos hospitais norte-americanos ao ano eram vítimas de eventos adversos assistenciais, sendo mais da metade deles oriunda de erros que poderiam ter sido prevenidos. As mortes resultantes desses episódios representavam a quarta maior causa de mortalidade naquele país.² Excediam, por exemplo, mortes atribuíveis aos acidentes automobilísticos (43.458), ao câncer de mama (42.297) ou à AIDS (16.516).

O maior estudo conduzido sobre eventos adversos foi o realizado pela *Harvard Medical Practice Study*³, publicado em 1991, que mostrou que os eventos adversos da assistência ocorriam em 3,7% do total das internações, sendo 69% atribuíveis a erros (isto é, preveníveis) e 27,6% à negligência. Embora 70,5% dos eventos tenham determinado incapacidades com duração de menos de seis meses, 13,6% resultavam em morte e 2,6% causavam sequelas irreversíveis.

Publicações de outros países informam números ainda mais preocupantes, identificando a ocorrência de eventos adversos lesivos em 10% de todas as admissões hospitalares na Grã-Bretanha⁴, 16,6% em internações de pacientes adultos em hospitais australianos e de 12,7% no Canadá.⁵

Pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI) constituem um grupo particularmente suscetível a esses eventos. Numa avaliação de falhas assistenciais que combinou metodologia de relato passivo da ocorrência e observação direta em unidade médico-cirúrgica adulta britânica, foi detectado 1,7 de erro por paciente por dia.⁶ Destes, 29% eram potencialmente lesivos ou determinantes do óbito. Considerando-se que se a permanência média em UTI adulta médico-cirúrgica for de aproximadamente três dias, esses dados sugerem que virtualmente todo paciente ali admitido terá a chance de estar exposto, durante sua internação, a um episódio de falha assistencial com potencial risco de lesão ou até mesmo de óbito.

Associado ao aumento da morbimortalidade hospitalar, os eventos adversos geram custos sociais expressivos. Nos EUA, os custos nacionais totais relacionados aos erros assistenciais preveníveis (perda na produção, incapacidade e custos do sistema de saúde) estavam estimados – ao final dos anos 90 – entre \$37,6 bilhões e \$50 bilhões de dólares ao ano.¹ Mais recentemente, o Instituto Juran⁷ e o *National Institute for Healthcare Management*⁸ divulgaram que 30% dos custos globais com saúde nos EUA são determinados pelas falhas e erros originados na assistência médico-hospitalar. Essa mesma proporção foi

encontrada em estudo realizado na Nova Zelândia, na rede hospitalar pública.⁹

Todos esses trabalhos enfatizam que os eventos adversos relacionados à assistência médico-hospitalar são comuns, são descritos em relatórios de diversos países e em instituições de características diversas e possivelmente são subestimados e subdimensionados. A questão dos eventos adversos relacionados à assistência médico-hospitalar é de tal magnitude e impacto social, que vem desencadeando ampla mobilização de órgãos governamentais e não governamentais – especialmente nos EUA, Europa e pela Organização Mundial da Saúde – para o controle e prevenção dessas ocorrências.

MÉTODO

A revisão bibliográfica da literatura foi realizada por meio de busca eletrônica nos bancos de dados MEDLINE, PubMed, Bireme e Lilacs e *websites* específicos, cobrindo o período de 1985 a 2011, utilizando como descritores “evento(s)”, “adverso(s)”, “qualidade”, “assistência”, “unidade de terapia intensiva”, “infecção hospitalar”, “*adverse*”, “*events*”, “*healthcare*”, “*intensivecareunit*”, “*nosocomialinfections*” e “*quality*”. Além disso, foram pesquisados os bancos de teses e dissertações de universidades brasileiras e das agências de saúde nacionais (Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Agência Nacional de Saúde Suplementar) para busca de trabalhos de pesquisa na população brasileira. Foram identificados 92 artigos e selecionados 30 de mais relevância.

Termos e definições para erro e evento adverso

Apesar do tema segurança assistencial (ou segurança do paciente) ser um dos temas atualmente mais abordados na literatura, os termos utilizados nas diversas publicações apresentam considerável variação, criando um fator dificultador para síntese e interpretação dos dados. A Agência de Qualidade em Saúde do Departamento de Saúde do governo norte-americano (AHRQ) identificou mais de 70 termos correlacionados, gerando complexidade e superposição de definições. Para minimizar esse fator dificultador, disponibiliza recomendações sugeridas por diferentes autores e organizações para padronização dos termos.¹⁰

No relatório publicado pelo Instituto de Medicina dos EUA¹, as definições adotadas para “erro” e “evento adverso” são as seguintes:

- **erro:** falha de uma ação planejada ser completada como pretendido (erro de execução) ou o uso de um planejamento errado para alcançar um objetivo (erro de planejamento);
- **evento adverso:** dano causado durante o processo assistencial não determinado pelas condições clínicas de base do paciente. Um evento adverso atribuído a erro é um “evento adverso prevenível”.

Provonost *et al.*⁶ utilizam as definições da AHRQ:

- **segurança do paciente:** ausência de dano ao paciente relacionado ao processo assistencial, inclusive ausência de “risco” (potencial) de dano;
- **erros assistenciais:** erros ocorridos durante o processo assistencial que resultam ou têm o potencial de resultar em dano para o paciente. Erro inclui falha de uma ação planejada ser completada como pretendido ou o uso de um planejamento errado para o alcance de um objetivo.

Thomas e Petersen¹¹ empregam os termos “erros” e “eventos adversos” de forma abrangente. O termo “erro” inclui: falhas, danos quase ocorridos (*close call, near misses*), erros efetivos e erros potenciais (latentes). “Eventos adversos” incluem danos ao paciente, como lesão ocorrida pelo processo assistencial e danos por iatrogenia. Os autores utilizam a frase “erros e eventos adversos” como definição geral, contemplando todos os termos relacionados à segurança do paciente.

RESULTADOS – REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho referencial na área dos erros e eventos adversos relacionados à assistência é o *Harvard Medical Practice Study*³. Nesse estudo, realizado em 1984 no Estado de Nova York (EUA), em 30.195 revisões aleatórias de prontuários hospitalares que envolviam pacientes de todas as faixas etárias, foram encontrados 3,7% de pacientes vítimas de eventos adversos, com 13,6% de óbitos relacionados. Os eventos relacionados a medicamentos (19%), infecção de sítio cirúrgico (14%) e erros técnicos (13%) foram os mais frequentes, sendo quase metade deles (48%) associados a erros na realização dos procedimentos. Outros achados relevantes desse estudo são:

- os eventos ocorridos durante cirurgias estiveram menos associados à negligência (17%) dos que os não cirúrgicos (37%);
- a proporção de eventos adversos relacionados à negligência foi maior nos acidentes terapêuticos não invasivos (77%), diagnósticos (75%) e eventos ocorridos na emergência (70%);
- a identificação de alta proporção de eventos associados a erros nos processos sugere que muitos outros são potencialmente preveníveis;
- a redução desses eventos requer identificação de suas causas e o desenvolvimento de métodos preventivos de erros ou de minimização de seus efeitos.

Estudos posteriores realizados nos EUA, Austrália e Canadá, utilizando metodologia semelhante à de Harvard, identificaram eventos adversos que acometeram 2,9% a 16,6% dos pacientes internados em hospitais da rede pública e/ou privada.^{5,12,13} Também evidenciaram o potencial desses eventos em resultar em incapacidade permanente (até 13,7% dos pacientes expostos) ou em morte (letalidade de 4,9%).¹²

Entre os eventos adversos definidos nesses trabalhos, os mais frequentemente identificados foram os erros relacionados a medicamentos⁵ e as admissões/readmissões não planejadas.¹²

Os eventos potenciais contra a segurança de pacientes na faixa pediátrica (idade < 19 anos) foram estudados por Miller *et al.*¹⁴ e Slonin *et al.*¹⁵. Esses trabalhos encontraram erros assistenciais que variaram entre 0,2 e 2,96 a cada 100 altas. Crianças portadoras de necessidades especiais ou dependentes de suporte mecânico tecnológico formaram o grupo mais suscetível à ocorrência dos erros.

Os eventos adversos hospitalares relacionados a medicamentos são os de maior frequência e possivelmente os de mais subnotificação. No estudo de Aspden¹⁶, cada paciente internado nos EUA está sujeito a um erro de medicação por dia, gerando mais de 400.000 eventos preveníveis ao ano.

Os erros com medicamentos, apesar da ampla margem de variação de ocorrência – 5,75 a 30% das prescrições médicas em Pediatria^{17,18,19}, aparecem como um dos mais frequentes nessa faixa etária. Kauschal *et al.*¹⁷ relataram que 20% desses erros são “quase erros”, ou seja, falhas detectadas antes da administração no paciente, sendo os neonatos prematuros as principais vítimas das falhas do processo de administração de medicamentos (91 por 100 admissões em UTIN). Woods *et al.*¹⁹ identificaram que os eventos adversos

relacionados a medicamentos ocorrem em pelo menos 1% dos pacientes pediátricos, sendo 0,6% destes considerados preveníveis. Extrapolando para a população norte-americana, estimaram que cerca de 70.000 crianças ao ano, hospitalizadas, sejam vítimas de erros com medicamentos, sendo 60% passíveis de prevenção.

Quando é mensurado o impacto negativo dos eventos adversos preveníveis relacionados a medicamentos, torna-se relevante que sejam identificados os determinantes e a natureza dos erros, que podem ocorrer nas diversas fases da utilização de fármacos, sendo os erros de prescrição os mais graves e prevalentes em pacientes hospitalizados. Rosa²⁰ mostra que erros de prescrição são eventos tipicamente derivados de enganos (erros baseados na execução de uma ação), de lapsos (erros baseados na memória) e de erros no planejamento das ações, cujas principais condições predisponentes são: legibilidade da prescrição médica, prescrições confusas e incompletas, identificação do paciente, data e uso de abreviaturas, além de condições ambientais e latentes.

Em seu trabalho de avaliação de incidência de erros em prescrições contendo medicamentos potencialmente perigosos em três hospitais brasileiros públicos de ensino, antes e após o uso de medidas educativas, Rosa²⁰ analisou 2.667 prescrições e encontrou 80,98% de erros, subindo para 97,3% ao se considerar apenas as prescrições com cloreto de potássio. Em 75,3% das prescrições de heparina não fracionada foram encontrados erros. Após a aplicação das medidas educativas, houve significativa redução na ocorrência de erros ($p < 0,001$) no hospital-controle comparado aos hospitais onde não houve intervenção.

População adulta criticamente enferma

Com foco na população adulta criticamente enferma, com mais suscetibilidade para erros e eventos indesejáveis em terapia intensiva, o *Critical Care Safety Study*²¹ estabeleceu o tipo de incidente, sua gravidade, possibilidade de prevenção e também falhas no desenho de processos ou de ação do indivíduo. Este trabalho demonstrou quão frequente é a ocorrência de erros e eventos adversos nessa população e sua alta letalidade. Foram identificados 80,5 eventos adversos e 149,7 erros/1.000 pacientes-dia, sendo 45% deles preveníveis e 53% atribuídos a descuido. Mais de 10% dos eventos adversos cursaram com risco de morte ou levaram a óbito.

Assad²², em estudo de identificação de erros e eventos adversos em quatro centros brasileiros de terapia intensiva de adultos, encontrou densidade de incidência de erros/eventos adversos não infecciosos de 114,0/1.000 pacientes-dia e 25,2 eventos infecciosos/1.000 pacientes-dia. Dos 2.110 pacientes acompanhados, 613 (29,1%) apresentaram erros/eventos adversos não infecciosos e 233 (11,2%) cursaram com algum evento adverso infeccioso. Mais de 75% dos eventos não infecciosos foram relacionados a procedimentos invasivos. A pneumonia relacionada à VM, a sepse primária laboratorial, a infecção arterial ou venosa e a pneumonia não relacionada à VM foram responsáveis por cerca de 70% do total de eventos infecciosos.

Um dado de muita relevância neste trabalho foi a constatação de que, no modelo final de regressão logística, além do tempo de permanência e do uso de procedimentos invasivos terem se mostrado como fatores de risco independentes para a ocorrência de falhas, o grau de qualificação dos processos, medido por escore de certificação da qualidade (nas normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 31.000:2009 e Sistema Brasileiro de Acreditação – SBA/ONA e o tempo de cada certificação), foi também um fator de risco independente.

O centro de terapia intensiva com o maior grau e tempo de certificação apresentou ocorrência de erros e de eventos adversos assistenciais significativamente mais baixos que os demais centros ($p < 0,001$), sugerindo que a gestão da qualidade, com melhoria contínua dos processos e desenvolvimento de competências, é fator crítico para a prevenção e minimização das falhas assistenciais.

População pediátrica criticamente enferma

A ocorrência de eventos adversos em pacientes em terapia intensiva pediátrica (idade: 29 dias de vida a 18 anos) também é comum, estando especialmente relacionada aos procedimentos invasivos, e com significativa letalidade. Stambouly *et al.*²³ encontraram 27 eventos adversos/1.000 pacientes-dia, sendo 52% deles relacionados à ventilação mecânica. Aproximadamente 16% dos pacientes vítimas dos eventos morreram.

As complicações da ventilação mecânica (VM) e da intubação endotraqueal em pacientes admitidos em unidade de terapia intensiva pediátrica também foram estudadas por Rivera *et al.*²⁴ e Sadowiski *et al.*²⁵ Mais de 23% dos pacientes acompanhados cursaram

com complicações, sendo a atelectasia, barotrauma, lesão de tecidos e extubação acidental as mais comuns. A extubação acidental apresentou densidade de incidência de 12 episódios/1.000 VM-dia levando a um tempo significativamente mais longo de permanência em VM (seis dias *versus* três) e mais tempo de permanência na UTI pediátrica (oito dias *versus* quatro). Desses pacientes, 22% requereram reintubação.

População neonatal criticamente enferma

Os estudos envolvendo exclusivamente a população neonatal (idade: ≤ 28 dias de vida) criticamente enferma demonstram que o baixo peso ao nascer, a prematuridade e o uso de procedimentos invasivos são fatores de risco para a ocorrência de eventos adversos assistenciais nessa população.²⁶⁻²⁸

Kanter *et al.*²⁶, utilizando o banco de dados do *Health Care Cost and Utilization Project* (HCUP), encontraram 1,2 erro/100 altas de neonatos, estando fortemente associado ao peso de nascimento ($p < 0,001$). Os erros mais frequentes estavam relacionados a complicações de procedimentos invasivos (60%).

O estudo de Sharek *et al.*²⁷ teve como objetivo o uso de pistas (como infecção, extubação acidental, uso de naloxone, entre outras) para identificação de erros e eventos adversos em UTI neonatal. Todos os eventos adversos identificados, utilizando as pistas, foram avaliados para a gravidade e possibilidade de prevenção (entre outros objetivos). Resultados encontrados:

- foram identificadas 2.218 pistas ou 2,96/paciente;
- destas, 554 pistas foram classificadas como eventos adversos – 0,74/paciente ou 32,4 eventos/1.000 pacientes-dia;
- a ocorrência dos eventos adversos foi significativamente diferente ($p < 0,0001$) entre as diversas faixas de idade gestacional e de peso de nascimento: mais ocorrência na faixa de idade gestacional ≤ 28 semanas e de peso de nascimento ≤ 1.500 gramas;
- os eventos adversos mais frequentes foram a infecção relacionada à assistência (27,8%), infiltração pelo cateter vascular (15,5%), imagem cerebral anormal (10,5%) e extubação acidental necessitando de reintubação (8,3%).

No trabalho de Ligi²⁸, foram encontrados 25,6 eventos/1.000 pacientes-dia. As infecções hospitalares foram as mais frequentes (59%), seguidas pelos even-

tos respiratórios (35%). Como fatores de risco para a ocorrência dos eventos adversos, foram identificados o baixo peso, a prematuridade, a permanência média na UTI, cateter vascular central, de ventilação mecânica e de pressão positiva contínua em vias aéreas.

Em relação à população neonatal brasileira criticamente enferma, Pedrosa²⁹, em estudo observacional de coorte histórica de população de recém-nascidos consecutivamente admitidos em unidades de terapia intensiva neonatais entre janeiro de 2002 e dezembro de 2005, encontrou que dos 1.895 pacientes acompanhados, 29,5% apresentaram algum evento adverso não infeccioso, ocorrendo de forma mais frequente nos RNs ≤ 1.500 g ($p=0,001$).

A densidade de incidência de todos os eventos adversos não infecciosos foi de 35,19 eventos/1.000 pacientes-dia, estando relacionados, em sua grande maioria, aos procedimentos invasivos CVC e VM. A densidade de incidência de eventos infecciosos foi de 26,04 /1.000 pacientes-dia. A infecção primária de corrente sanguínea foi a infecção mais frequente (33% do total de eventos) e mais comum nos RNs ≤ 1.500 g ($p < 0,0001$).

Na regressão de Cox, as variáveis independentes que se mostraram como fatores de risco para o desenvolvimento de infecção primária de corrente sanguínea até 11 dias após exposição foram o peso ao nascimento ≤ 1.500 g ($p=0,000$) e, um dado significativo, a identificação dos eventos adversos não infecciosos relacionados à VM como um fator determinante de risco ($p=0,037$).

Além do peso ao nascimento ≤ 1.500 g (fator este já amplamente conhecido na literatura), os eventos adversos não infecciosos relacionados à VM são também importantes determinantes diretos da infecção primária de corrente sanguínea nessa população neonatal (em até 11 dias após a exposição).

Este trabalho mostra que a prevenção de eventos infecciosos graves na população neonatal, como a infecção primária de corrente sanguínea, passa não apenas pelo controle dos fatores microbiológicos, mas também por uma reestruturação dos processos assistenciais com foco na prevenção de erros e eventos que gerem episódios de hipóxia ao neonato.

DISCUSSÃO

Os estudos selecionados para esta revisão mostram que os erros/eventos adversos representam um

importante e ainda mal definido determinante do aumento das complicações e óbitos na assistência médico-hospitalar, gerando um impressionante consumo de custos no sistema de saúde.

Esses erros e eventos estão mais comumente relacionados a erros de planejamento ou falhas na execução do que foi planejado para o processo assistencial, manifestando-se, em especial, como complicações associadas a procedimentos invasivos e ao uso de medicamentos.

Para se ter ideia da magnitude do problema no Brasil, mas na ausência de dados oficiais, tomando-se como referenciais as publicações do Instituto Juran e NIHCM^{7,8} e os indicadores epidemiológicos disponíveis no Datusus e na ANS²⁹ referentes aos anos 2009/2010, tem-se que mais de 6 bilhões de reais são desperdiçados por ano no sistema de saúde como consequência dos erros/eventos adversos hospitalares (Tabela 1).

Tabela 1 - Estimativa de custos brasileiros com erros e eventos adversos hospitalares

Total de internações hospitalares SUS em 2010	11.276.962
Total de internações hospitalares Sistema de Saúde Suplementar em 2009	4.786.736
Total de internações hospitalares dos setores público e privado	16.063.68
Despesas SUS com internações hospitalares em 2010	R\$ 10.688.801.568,81
Despesas Sistema Suplementar com internações hospitalares em 2009	R\$ 18.402.271.480,48
Total de despesas dos setores público e privado com a assistência hospitalar	R\$ 29.091.073.049,29
Número de pacientes vítimas de erros e eventos adversos nos hospitais brasileiros (3,7% do total de internações)	578.293
Número de óbitos decorrentes dos erros e eventos adversos (13,6% do total de pacientes vitimados)	78.648
Estimativa de contribuição dos eventos adversos nos custos totais (30%)	R\$ 8.727.321.914,79
Valor estimado de custos preveníveis (69%)	R\$ 6.021.852.121,20

Então, de acordo com os dados da Tabela 1, infere-se que anualmente morrem no Brasil cerca de 79.000 pessoas vítimas de erros e eventos adversos relacionados à assistência hospitalar. Os 6 bilhões de reais-ano desperdiçados no sistema de saúde brasileiro é um valor certamente subdimensionado, uma vez que o SUS remunera os procedimentos hospitalares a partir de pacotes predefinidos, assim como já é prática em grandes operadoras do sistema suplementar a adoção de gabaritos ou procedimentos gerenciados. Isso quer dizer que o excedente dos custos não co-

bertos pelos valores contratados está sendo arcado pelos prestadores de serviços, pelos compradores de benefícios-saúde e pela sociedade.

Os estudos em amostras da população brasileira em terapia intensiva^{22,29} e relativo à qualidade e segurança da prescrição médica²⁰ confirmam os achados de outros países, demonstrando de forma contundente a necessidade urgente de investimentos nos processos de gestão dos serviços de saúde brasileiros, com desenvolvimento de competências e de melhores práticas para a gestão assistencial segura. Esta deve ser, sem dúvida, uma meta estratégica das políticas de saúde do país.

REFERÊNCIAS

1. Institute of Medicine. To err is human: building a safer health system. Washington DC: National Academy Press; 2000.
2. Bates DW, Spell N, Cullen DJ, Burdick E, Laird N, Petersen LA, *et al*. The costs of adverse events in hospitalized patients. *JAMA*. 1997; 277:307-11.
3. Brennan TA, Localio AR, Leape LL, Laird NM, Peterson L, Hiatt HH, *et al*. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. *N Engl J Med*. 1991; 324(6):370-6.
4. Stryer D, Clancy C. Patient's safety. *BMJ*. 2005; 330:553-4.
5. Forster AJ, Asmis TR, Clark HD. Ottawa hospital patient safety study: incidence and timing of adverse events in patients admitted to a Canadian teaching hospital. *CMAJ*. 2004 Apr; 170(8):1235-40.
6. Pronovost PJ, Thompson DA, Holzmueller CG, Lubomski LH, Morlock LL. Defining and measuring patient safety. *Crit Care Med*. 2005; 21(1):1-19.
7. Porter ME, Teisberg EO, editors. Redefining health care: creating value-based competition on results. Boston: Harvard Business School Press; 2006. 506 p.
8. National Institute for Healthcare Management. More care is not better care. [Cited 2007 Jul 03]. Available from: <http://www.nihcm.org/~nihcmor/pdf/ExpertV7.pdf>.
9. Brown P, McArthur C, Newby L, Lay-Yee R, Davis P, Briant R. Cost of medical injury in New Zealand: a retrospective cohort study. *J Health Serv Res Policy*. 2002; 1(supl 1):29-34.
10. Agency for Healthcare Research and Quality. Implementation planning study for the integration of medical event reporting input and data structure for reporting to AHRQ, CDC, CMS, and FDA. Final Report. Volume 1 - Technical Report. 2002. [Cited 2007 May 10]. Available from: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/rfp020015/MERIP.pdf>.
11. Thomas EJ, Petersen LA. Measuring errors and adverse events in health care. *J Gen Intern Med*. 2003; 18:61-7.
12. Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, Orav EJ, Zeena T, Williams EJ, *et al*. Incidence and types of adverse events and negligent care in Utah and Colorado. *Med Care*. 2000; 38(261):261-71.

13. Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, Harrison BT, Newby L, Hamilton JD. The quality in Australian health care study. *Med J Aust.* 1995; 163:458-71.
14. Miller MR, Elixhauser A, Zhan C. Patient safety events during pediatric hospitalizations. *Pediatrics.* 2003; 111(6):1358-66.
15. Slonim AD, LaFleur BJ, Ahmed W, Joseph JG. Hospital-reported medical errors in children. *Pediatrics.* 2003; 111(3):617-21.
16. Aspden P, Wolcott J, Bootman JL, Cronenwett LR. (editors). Committee on identifying and preventing medication errors. Washington DC: The National Academies Press; 2007. 544 p.
17. Kaushal R, Bates DW, Landrigan C. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA.* 2001; 285:2114-20.
18. Lehmann CU, Kim GR. Prevention of medical errors. *Clin Perinatol.* 2004; 32:107-23.
19. Woods D, Thomas E, Holl J, Altman S, Brennan T. Adverse events and preventable adverse events in children. *Pediatrics.* 2005; 115(1):155-60.
20. Rosa MB. Avaliação de intervenções educativas na prescrição de medicamentos potencialmente perigosos em três hospitais de Belo Horizonte [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2011.
21. Rothschild JM, Landrigan CP, Cronin JW, Kaushal R, Lockley SW, Burdick E, *et al.* The critical care safety study: the incidence and nature of adverse serious medical errors in intensive care. *Crit Care Med.* 2005; 33(8):1694-700.
22. Assad EC. Erros e eventos adversos não infecciosos relacionados à assistência em terapia intensiva de adultos [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2011.
23. Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, Boxer RA. Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Intensive Care Med.* 1996; 22:1098-104.
24. Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med.* 1992; 20(2):193-9.
25. Sadowski R, Dechert RE, Bandy KP, Juno J, Bhatt-Metha V, Custer JR, *et al.* Continuous quality improvement: reducing unplanned extubation in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics.* 2004; 114(3):628-32.
26. Kanter DE, Turenne W, Slonim AD. Hospital-reported medical errors in premature neonates. *Pediatric Crit Care Med.* 2004; 5(2):119-23.
27. Sharek PJ, Horbar JD, Mason W, Bisarya H, Thurm CW, Suresh G. Adverse events in the neonatal intensive care unit: development, testing and findings of an NICU-focused trigger tool to identify harm in North American NICUs. *Pediatrics.* 2006; 118(4):1332-40.
28. Ligi I. Iatrogenic events in admitted neonates: a prospective cohort study. *Lancet.* 2008; 371(9610):404-10.
29. Pedrosa TMG. Erros e eventos adversos não infecciosos relacionados à assistência em terapia intensiva neonatal: epidemiologia e sua associação com a sepse primária laboratorial [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.