

ERROS DE MEDICAÇÃO EM PEDIATRIA E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO: REVISÃO INTEGRATIVA

Bárbara Monteiro Volpato¹, Wiliam Wegner², Luiza Maria Gerhardt³, Eva Neri Rubim Pedro³, Silvana da Silva Cruz⁴, Larissa Edom Bandeira⁵

RESUMO: Trata-se de revisão integrativa com o objetivo de analisar as estratégias, os incidentes de segurança e a etapa do processo medicamentoso para prevenção de eventos adversos na pediatria. Realizou-se a coleta entre novembro/2015 e fevereiro/2017, nas bases: Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde, *Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature*, U.S. *National Library of Medicine* e *Web of Science*. Utilizaram-se os descritores: erros de medicação, segurança do paciente e criança. Foram selecionados 27 artigos, publicados entre 2004 e 2016. A etapa do processo medicamentoso mais pesquisada foi a prescrição médica. As taxas de incidentes de segurança variaram entre 0,91% e 54%, não sendo identificada padronização metodológica nos estudos. As estratégias de prevenção relatadas foram: uso da prescrição médica eletrônica, simulação clínica, protocolo de doses, e notificações de incidentes. É importante que a identificação de riscos e o planejamento das estratégias de prevenção subsidiem a análise global do processo medicamentoso.

DESCRIPTORIOS: Segurança do paciente; Erros de medicação; Criança; Enfermagem.

MEDICATION ERRORS IN PEDIATRICS AND PREVENTION STRATEGIES: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: An integrative review was undertaken to analyze the strategies, safety incidents and the phase of the medication process intended to prevent adverse events in pediatrics. Data collection took place between November/2015 and February/2017 in the databases: Latin American Literature in Health Sciences, *Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature*, U.S. *National Library of Medicine* and *Web of Science*. The following descriptors were used: medication errors, patient safety and child. Twenty-seven articles were selected, published between 2004 and 2016. The most investigated phase of the medication process was the drug prescription. The safety incident rates varied between 0.91% and 54%. No methodological standardization could be identified in the studies. The reported prevention strategies were: use of electronic drug prescription, clinical simulation, dosing protocol and incident reports. It is important for the risk identification and planning of prevention strategies to support the global analysis of the medication process.

DESCRIPTORIOS: Patient safety; Medication errors; Child; Nursing.

ERRORES DE MEDICACIÓN EN PEDIATRÍA Y ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN: REVISIÓN INTEGRATIVA

RESUMEN: Esta es un revisión integrativa cuya finalidad fue analizar las estrategias, los incidentes de seguridad y la etapa del proceso medicamentoso para prevención de eventos adversos en la pediatría. Los datos fueron obtenidos entre noviembre/2015 y febrero/2017, en las bases: Literatura Latinoamericana en Ciencias de Salud, *Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature*, U.S. *National Library of Medicine* y *Web of Science*. Fueron utilizados los descriptores: errores de medicación, seguridad del paciente y niño. Se eligieron 27 artículos publicados entre 2004 y 2016. La etapa del proceso medicamentoso más investigada fue la prescripción médica. Las tasas de incidentes de seguridad variaron entre 0,91% y 54%, no siendo identificada estandarización metodológica en los estudios. Las estrategias de prevención relatadas fueron: uso de la prescripción médica electrónica, simulación clínica, protocolo de dosis, y notificaciones de incidentes. Es importante que la identificación de riesgos y el planeamiento de las estrategias de prevención subsidiem el análisis global del proceso medicamentoso.

DESCRIPTORIOS: Seguridad del paciente; Errores de medicación; Niño; Enfermería.

¹Enfermeira. Enfermeira no Hospital Mãe de Deus. Porto Alegre, RS, Brasil.

²Enfermeiro. Doutor em Enfermagem. Docente de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

³Enfermeira. Doutora em Educação. Docente de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁵Enfermeira. Especialista em Saúde da Criança. Enfermeira no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Porto Alegre, RS, Brasil.

Autor Correspondente:

Wiliam Wegner

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua São Manoel, 963 - 90620-110 - Porto Alegre, RS, Brasil

E-mail:wiliam.wegner@ufrgs.br

Recebido: 29/02/2016

Finalizado: 05/03/2017

● INTRODUÇÃO

O uso de medicamentos, atualmente, consiste no principal tratamento utilizado na terapêutica médica, e, conseqüentemente, os erros de medicação tornam-se mais frequentes⁽¹⁾. Tais erros podem ocorrer em qualquer etapa do processo: prescrição, dispensação, armazenamento, preparo, entre outros. A prevenção desses envolve toda a equipe de saúde, destacando-se a de enfermagem, principal responsável pelas etapas de preparo e administração de medicamentos.

Considera-se erro de medicação qualquer evento evitável que, de fato ou potencialmente, possa interferir de forma inadequada no processo medicamentoso, podendo ou não provocar dano ao paciente⁽²⁾. Nesse contexto, entende-se Segurança do Paciente como a redução do risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde. Esse dano pode ser físico, psicológico ou social; implicando prejuízo na estrutura ou função do corpo e/ou doenças, lesões, sofrimento, incapacidade ou morte. Assim, um incidente é um evento que pode ou não causar dano desnecessário ao paciente. Quando ocorre incidente com dano, tem-se um evento adverso⁽³⁾.

A preocupação com a segurança do paciente e com a qualidade do cuidado nos serviços de saúde mobilizou a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2004, a lançar a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente. Esta objetivou melhorar a segurança na assistência, propondo medidas para reduzir riscos, organizando conceitos e definições sobre segurança do paciente e recomendando aos países maior atenção ao tema⁽⁴⁾.

Diante disso, pondera-se que as crianças são especialmente vulneráveis a danos, principalmente devido às peculiaridades do seu metabolismo como a idade, peso e estatura. Ademais, a deficiência de medicações padronizadas para pediatria torna o processo medicamentoso ainda mais suscetível a falhas⁽⁵⁾.

Promover ações e estratégias que visam aperfeiçoamento dos profissionais, padronização do processo e educação permanente são de suma importância para prevenir eventos adversos causados por erros de medicação⁽²⁾. Quando o profissional entende o que é um evento adverso, suas causas e conseqüências, torna-se mais fácil admitir que o erro é possível e pode estar presente no cuidado. Esse entendimento é o primeiro passo para a prevenção⁽⁶⁾. Assim, saber o que se tem estudado e o que se está trabalhando nessa perspectiva mostra-se de extrema importância, justificando assim essa pesquisa.

Diante dessa problemática, essa revisão teve como questão de pesquisa: quais estratégias são propostas para prevenção de erros de medicação no cuidado à criança hospitalizada? Tendo como objetivo analisar as estratégias, os incidentes de segurança e a etapa do processo medicamentoso para prevenção de eventos adversos na pediatria.

● MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa (RI) da literatura que seguiu as seguintes etapas: formulação do problema, coleta de dados, avaliação dos dados, análise dos estudos e apresentação dos resultados⁽⁷⁾.

Na primeira etapa da RI, a seguinte questão norteadora foi proposta: quais estratégias são propostas para prevenção de erros de medicação no cuidado à criança hospitalizada?

Realizou-se a coleta entre novembro/2015 e fevereiro/2017, nas bases de dados: Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (LILACS), *Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *U.S. National Library of Medicine* (PubMed) e *Web of Science*, selecionadas por serem importantes índices internacionais de literatura científica e técnica, com rigoroso padrão para indexação dos periódicos. Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): erros de medicação, segurança do paciente e criança, nos idiomas inglês, espanhol e português de acordo com a base de dados, e utilizando o marcador booleano AND em cada cruzamento.

Os critérios de inclusão foram: ser artigo original – estudo primário; artigos científicos que tratassem da temática específica, erros de medicação, no título e resumo; textos escritos no idioma português,

espanhol, inglês disponibilizados na íntegra e online e publicados no período entre 2004 e 2016.

Os critérios de exclusão foram: estudos de revisão, livros, teses e dissertações; estudos gerais sobre segurança do paciente; e estudos que não abordassem estratégias para prevenção de erros de medicação em pediatria. O fluxograma dos cruzamentos de descritores e resultados das buscas é apresentado na Figura 1 e seguiu as recomendações Prisma⁽⁸⁾.

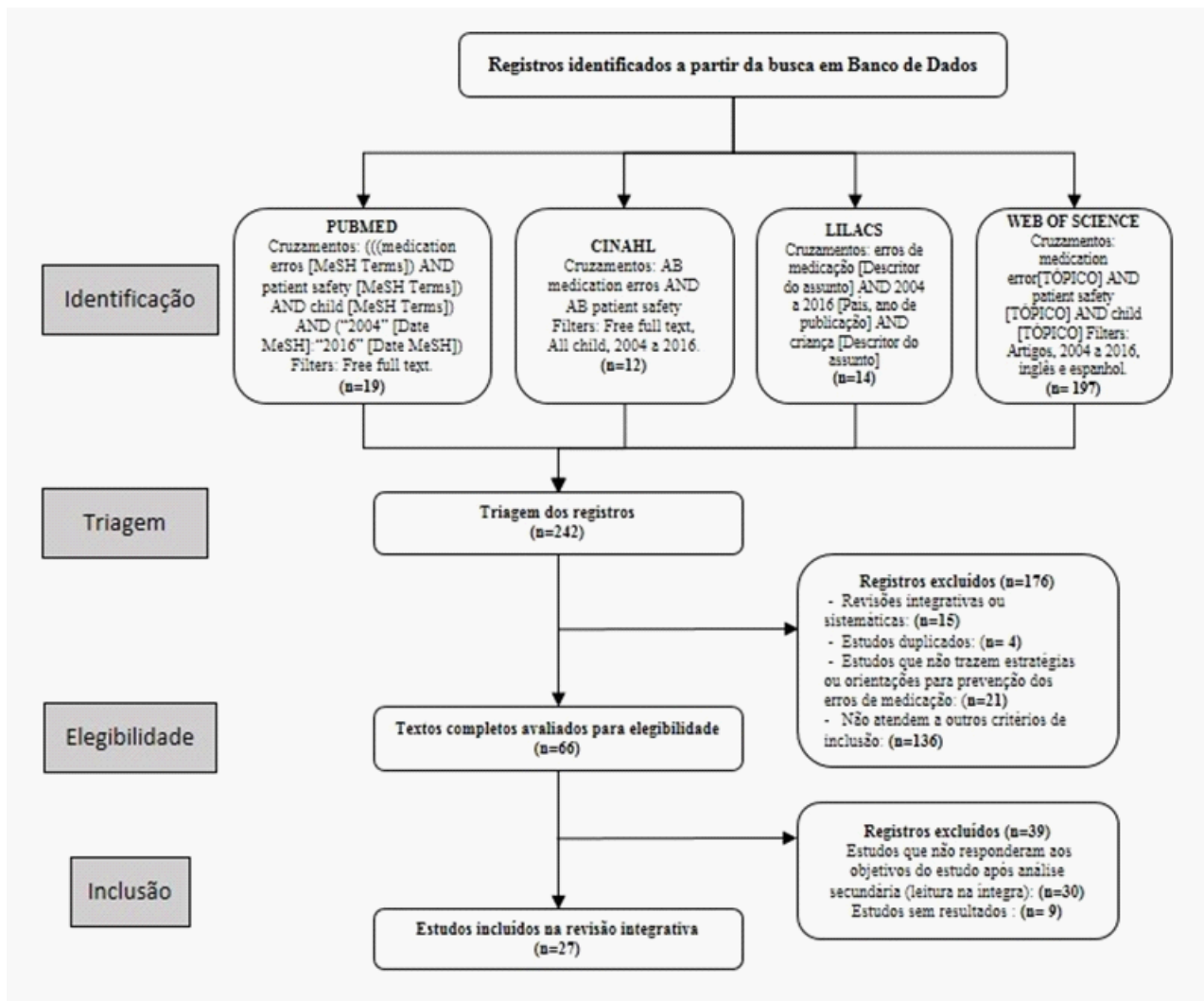


Figura 1 - Fluxograma da seleção de artigos científicos sobre prevenção de erros de medicação no cuidado à criança hospitalizada, conforme as bases de dados selecionadas. Porto Alegre, RS, Brasil, 2004-2016

Para análise e interpretação dos dados, realizou-se a síntese das informações extraídas dos artigos selecionados, buscando identificar neles quais estratégias são propostas para a prevenção dos erros de medicação, qual o número de incidentes e qual a etapa do processo de medicação em que ocorrem os erros. Utilizou-se instrumento composto dos seguintes itens: título do artigo; autores; periódico no qual o artigo foi publicado; país e ano; metodologia; estratégias para prevenção dos erros de medicação em pediatria; número de incidentes com medicação; e etapa do processo em que ocorreu o erro. Os dados extraídos e sintetizados são apresentados em dois quadros, um para a caracterização dos estudos e outro contemplando os resultados relacionados à questão norteadora.

● RESULTADOS

Foram selecionados 27 artigos que discutem as estratégias propostas para prevenção de erros de medicação em pediatria, taxas de incidentes de segurança e etapas do processo medicamentoso em

que ocorreram os erros. A caracterização dos estudos incluídos nesta RI é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização dos estudos segundo base de dados, ano, país, periódico, tipo de estudo e setor da pesquisa. Porto Alegre, RS, Brasil, 2004-2016. (continua)

Nº	Base de dados	Ano	País	Periódico	Tipo de estudo	Setor (local) da pesquisa
1	LILACS	2011	Brasil	Acta Paulista de São Paulo	Retrospectivo e descritivo com abordagem quantitativa ⁽⁹⁾	Unidades pediátricas gerais
2	LILACS	2007	Brasil	Revista Brasileira de Enfermagem	Quase-experimental ⁽¹⁰⁾	Infectologia, Unidade Cirúrgica e de Terapia Intensiva Pediátrica
3	CINAHL	2008	EUA	<i>American Journal of Health-System Pharmacy</i>	Quantitativo, descritivo, transversal ⁽¹¹⁾	Unidades pediátricas gerais
4	CINAHL	2006	EUA	<i>Journal of Pediatric Nursing</i>	Quantitativo, transversal ⁽¹²⁾	Unidades pediátricas gerais
5	WEB OF SCIENCE	2015	EUA	<i>International Journal for Quality in Health Care</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽¹³⁾	Unidades pediátricas gerais
6	WEB OF SCIENCE	2013	EUA	<i>Pediatric Blood Cancer</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽¹⁴⁾	Clínica Oncológica
7	WEB OF SCIENCE	2013	EUA	<i>Emergency Medicine Journal</i>	Qualitativo ⁽¹⁵⁾	Emergência
8	WEB OF SCIENCE	2013	Japão	<i>Journal of Food and Drug Analysis</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽¹⁶⁾	Ambulatório de hospital
9	WEB OF SCIENCE	2013	EUA	<i>Pediatric Blood Cancer</i>	Transversal com intervenção ⁽¹⁷⁾	Unidades pediátricas gerais
10	WEB OF SCIENCE	2013	Canadá	<i>Journal of Pediatric Nursing</i>	Descritivo, prospectivo ⁽¹⁸⁾	Unidades pediátricas gerais
11	WEB OF SCIENCE	2012	Espanha	<i>Archives of Disease in Childhood</i>	Epidemiológico transversal ⁽¹⁹⁾	Unidade pediátrica e maternidade
12	WEB OF SCIENCE	2012	Austrália	<i>Pediatrics</i>	Prospectivo de séries temporais ⁽²⁰⁾	Unidades pediátricas gerais
13	WEB OF SCIENCE	2012	Itália	<i>British Medical Journal Open</i>	Quantitativo comparativo com intervenção ⁽²¹⁾	Unidades pediátricas gerais
14	WEB OF SCIENCE	2011	EUA	<i>Pediatrics</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽²²⁾	Unidades pediátricas gerais
15	WEB OF SCIENCE	2011	EUA	<i>Applied Clinical Informatics</i>	Estudo de análise retrospectiva ⁽²³⁾	Unidades de Internação
16	WEB OF SCIENCE	2011	Irã	<i>Journal of Medical Systems</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽²⁴⁾	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
17	WEB OF SCIENCE	2009	EUA	<i>Journal of Clinical Nursing</i>	Qualitativo descritivo ⁽²⁵⁾	Unidades pediátricas gerais
18	WEB OF SCIENCE	2009	Israel	<i>Pediatrics</i>	Quantitativo retrospectivo ⁽²⁶⁾	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
19	WEB OF SCIENCE	2008	EUA	<i>Pediatrics</i>	Quantitativo ⁽²⁷⁾	Unidades pediátricas gerais
20	WEB OF SCIENCE	2008	EUA	<i>Pediatrics</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽²⁸⁾	Unidades pediátricas gerais
21	WEB OF SCIENCE	2006	EUA	<i>Pediatrics</i>	Quantitativo, prospectivo ⁽²⁹⁾	Unidades pediátricas gerais
22	WEB OF SCIENCE	2004	EUA	<i>Quality and Safety in Health Care</i>	Prospectivo e de intervenção ⁽³⁰⁾	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

23	WEB OF SCIENCE	2016	EUA	<i>Journal of Pediatric Surgery</i>	Metodológico (criação de instrumento) ⁽³¹⁾	Unidades Cirúrgicas
24	WEB OF SCIENCE	2016	Canadá	<i>Journal of Pediatric Nursing</i>	Quantitativo, prospectivo ⁽³²⁾	Unidades pediátricas gerais
25	WEB OF SCIENCE	2016	EUA	<i>Academic Pediatrics</i>	Quantitativo (Delphi modificado) ⁽³³⁾	Ambulatório de hospital
26	WEB OF SCIENCE	2016	Espanha	<i>Enfermería Clínica</i>	Quantitativo, descritivo, transversal ⁽³⁴⁾	Emergência Pediátrica
27	WEB OF SCIENCE	2016	Canadá	<i>Journal of Evaluation in Clinical Practice</i>	Quantitativo, descritivo, transversal ⁽³⁵⁾	Hospital Materno-Infantil

Dois estudos foram realizados no Brasil⁽⁹⁻¹⁰⁾. A maioria das pesquisas sobre o tema proposto foi realizada no exterior, com destaque para Estados Unidos da América^(11-15,17,22-23,25,27-31,33). Com relação ao ano de publicação, há predomínio a partir do ano de 2011^(9,13-24,31-35). Unidades pediátricas gerais aparecem como maior foco dos estudos (66,6%), entre elas, unidades de internação clínica e unidades cirúrgicas^(9,11-13,17-23,25,27-29,31-32,35). A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) foi o setor isolado mais estudado (18,5%)^(2,10,24,26,30).

Dos estudos que propuseram intervenções, observou-se que poucos seguiram uma proposta metodológica clássica com análise estatística. Estudos quantitativos, prospectivos e com intervenção^(13-14,16,18,20-22,24,28-30,32) foram (48,1%). O periódico *Pediatrics* destacou-se por ter quatro publicações abordando a temática prevenção de erros de medicação em pediatria^(20,22,26-29). No Quadro 2 são apresentados os resultados que respondem ao objetivo desse estudo.

Quadro 2 – Caracterização dos estudos segundo, título do artigo, autores e resultados (estratégias de prevenção, número de incidentes e etapas do processo) nas publicações analisadas. Porto Alegre, RS, Brasil, 2004-2016 (continua)

Título do Artigo	Autores	Resultados
Notificação espontânea de erros de medicação em hospital universitário pediátrico ⁽⁹⁾	Yamamoto MS, Peterlini MAS, Bohomol E.	Estratégias de prevenção: Sistema de notificação e equipe “Divisão de Enfermagem” responsável pelas notificações.
		Número de incidentes: 120 ocorrências de erros de medicação notificados, sendo 45,8% erros em 2007 e 54,2% em 2008.
		Etapas do processo: Omissão de dose em 2007; velocidade da infusão em 2008.
Redesenho de atividades da enfermagem para redução de erros de medicação em pediatria ⁽¹⁰⁾	Yamanaka TI, Pereira DG, Pedreira MLG, Peterlini MAS.	Estratégias de prevenção: Construção de fluxograma de prevenção e desenvolvimento de programa educacional.
		Número de incidentes: Erros presentes em 21,1% dos 8152 medicamentos ou soluções analisadas.
		Etapas do processo: Omissão de dose foi o tipo de erro de maior ocorrência.
<i>Characteristics of medication errors and adverse drug events in hospitals participating in the California Pediatric Patient Safety Initiative</i> ⁽¹¹⁾	Takata GS, Taketomo CK, Waite S.	Estratégias de prevenção: Intervenção através de 3 métodos: <i>Pharmacy intervention medication errors</i> (PIMes) ^a , <i>Validated pediatric trigger methods</i> (TADEs) ^b , <i>Voluntary incident reports</i> (VADEs) ^c .
		Número de incidentes: PIMes 349 <i>adverse drug events</i> (EAM)d identificados. TADEs 79 EAM identificados e, VADEs 278 EAM identificados.
		Etapas do processo: não informado

<i>Harmful medication errors in children: a 5-year analysis of data from the USP's MEDMARX Program</i> ⁽¹²⁾	Hicks RW, Becker SC, Cousins DD.	Estratégias de prevenção: Implantação de sistema que avalia os registros de erros de medicação.
		Número de incidentes: 19.350 registros de erros de medicação durante 5 anos.
		Etapas do processo: Erro de dose foi o tipo de erro com maior ocorrência.
<i>Electronic medication reconciliation and medication errors</i> ⁽¹³⁾	Hron JD, Manzi S, Dionne R, Chiang VW, Brostoff M, Altavilla SA, et al.	Estratégias de prevenção: Implementação de ferramenta eletrônica de reconciliação de medicação e cumprimento regular de relatórios para unidades de internação.
		Número de incidentes: 146 erros de reconciliação de medicação em admissões.
		Etapas do processo: não informado
<i>The use of a checklist in a pediatric oncology clinic</i> ⁽¹⁴⁾	McLean TW, White GM, Bagliani AF, Lovato JF.	Estratégias de prevenção: Implantação de checklist em unidade ambulatorial oncológica.
		Número de incidentes: Erros de prescrição medicamentosa do prontuário eletrônico reduziram de 21% no 1º mês para 12% no 5º mês.
		Etapas do processo: não informado
<i>Reported medication events in a pediatric emergency research network: sharing to improve patient safety</i> ⁽¹⁵⁾	Shaw KN, Lillis KA, Ruddy RM, Mahajan PV, Lichenstein R, Olsen CS, et al.	Estratégias de prevenção: Sistema de relatórios de incidentes para qualificar e quantificar as notificações de eventos adversos.
		Número de incidentes: 597 (19%) erros de medicação de 3.106 relatórios de incidentes analisados em um ano.
		Etapas do processo: Maior ocorrência de erros de dose.
<i>The effect of a computerized pediatric dosing decision support system on pediatric dosing error</i> ⁽¹⁶⁾	Jing-Yi Hou, Kuei-Ju Cheng, Kuan-Jen Bai, Hsiang-Yin Chen, Wen-Hao Wud, You-Meei Lin, et al.	Estratégias de prevenção: Implantação de sistema computadorizado de prescrição médica e apoio à decisão de dosagem pediátrica.
		Número de incidentes: Taxa de erros de prescrição medicamentosa reduziu de 2,23% para 0,66% após a intervenção.
		Etapas do processo: não informado
<i>Chemotherapy medication errors in a pediatric cancer treatment center: prospective characterization of error types and frequency and development of a quality improvement initiative to lower the error rate</i> ⁽¹⁷⁾	Watts RG, Parsons K.	Estratégias de prevenção: Implantação de sistema informatizado de prescrição, checagem e pedido de quimioterápicos.
		Número de incidentes: Taxa de erro global reduziu 50%.
		Etapas do processo: Tipos de erros mais comuns: dosagem (overdose e/ou subdose), unidades de medida, droga, técnica de administração ou via incorretos.
<i>The relationship between the nursing work environment and the occurrence of reported pediatric medication administration errors: a pan Canadian study</i> ⁽¹⁸⁾	Sears K, O'Brien-Pallas L, Stevens B, Murphy GT.	Estratégias de prevenção: Elaboração de questionário para coleta de dados de erros de medicação.
		Número de incidentes: 372 erros foram relatados no período de 3 meses.
		Etapas do processo: não informado
<i>Impact of clinical pharmacist interventions in reducing pediatric prescribing errors</i> ⁽¹⁹⁾	Fernández-Llamazares CM, Calleja-Hernandez MA, Manrique-Rodriguez S, Pérez-Sanz C, Duran-García E, Sanjurjo-Saez M.	Estratégias de prevenção: Farmacêuticos clínicos analisaram as atividades de farmacêuticos pediátricos referentes às prescrições em pediatria.
		Número de incidentes: 1.391 intervenções – de 1.357 erros de prescrição, 833 foram erros de dosagem.
		Etapas do processo: Erros de prescrição.

<i>Long-term reduction in adverse drug events: an evidence-based improvement model</i> ⁽²⁰⁾	Gazarian M, Graudins LV.	Estratégias de prevenção: Implantação de diretrizes para prescrição pediátrica multiprofissional segura.
		Número de incidentes: Total de erros de medicação diminuiu, em 4 anos, de 4,51 por 100 prescrições, para 2,78 por 100 prescrições.
		Etapas do processo: Prescrição médica.
<i>Use of FMEA analysis to reduce risk of errors in prescribing and administering drugs in pediatric wards: a quality improvement report</i> ⁽²¹⁾	Lago P, Bizzarri G, Scalzotto F, Parpaiola A, Amigoni A, Putoto G, et al.	Estratégias de prevenção: Implantação de ferramenta proativa para avaliar riscos, identificar possíveis falhas e priorizar medidas de prevenção.
		Número de incidentes: não informado
		Etapas do processo: Prescrição e preparação das drogas surgiram como etapas mais vulneráveis a erros.
<i>Sustaining and spreading the reduction of adverse drug events in a multicenter collaborative</i> ⁽²²⁾	Tham E, Calmes HM, Poppy A, Eliades AB, Schlafly SM, Namtu KC, et al.	Estratégias de prevenção: Implantação de pacote de intervenções para melhorar a cultura da segurança.
		Número de incidentes: Taxa de eventos adversos medicamentosos caiu 42% no trimestre final do projeto (22,4 EAM por 1000 pacientes-dia).
		Etapas do processo: não informado
<i>Response to medication dosing alerts for pediatric inpatients using a computerized provider order entry system</i> ⁽²³⁾	Perlman SL, Fabrizio L, Shaha SH, Magid SK.	Estratégias de prevenção: Alertas de dosagem em sistema de prescrição médica eletrônica com suporte para decisões clínicas para pacientes pediátricos hospitalizados.
		Número de incidentes: De 1.024 alertas de dosagem disparados pelo sistema, 91% foram para sobredosagem e 9% para subdosagem.
		Etapas do processo: Prescrição médica.
<i>The effect of computerized physician order entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: experiences from an Iranian teaching hospital</i> ⁽²⁴⁾	Kazemi A, Ellenius J, Poursaghar F, Tofighi S, Salehi A, Amanati A, et al.	Estratégias de prevenção: Sistema informatizado de prescrição e suporte de decisão clínica.
		Número de incidentes: 53% (antes da implantação da prescrição médica eletrônica com suporte de decisão clínica) e 34% (após a implantação).
		Etapas do processo: Prescrição médica (cálculo de dose).
<i>Pediatric nurses' understanding of the process and procedure of double-checking medications</i> ⁽²⁵⁾	Dickinson A, McCall E, Twomey B, James N.	Estratégias de prevenção: Compreensão da prática da enfermagem, dos facilitadores e barreiras em relação ao processo de dupla checagem independente de medicações em serviços pediátricos.
		Número de incidentes: não informado
		Etapas do processo: Preparo e administração de medicamentos.
<i>Computerized order entry with limited decision support to prevent prescription errors in a PICU</i> ⁽²⁶⁾	Kadmon G, Bron-Harlev E, Nahum E, Schiller O, Haski G, Shonfeld T.	Estratégias de prevenção: Sistema de prescrição eletrônica e suporte de decisão clínica.
		Número de incidentes: 5.000 prescrições analisadas, 273 (5,5%) continham erros de prescrição. Após implementação, taxa de erros reduziu em 83%.
		Etapas do processo: Prescrição médica.
<i>Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in hospitalized children</i> ⁽²⁷⁾	Walsh KE, Landrigan CP, Adams WG, Vinci RJ, Chessare JB, Cooper MR, et al.	Estratégias de prevenção: Implementação de prescrição médica eletrônica.
		Número de incidentes: Incidência de eventos adversos evitáveis de medicação foi de 7,9 antes da implementação para 6,5 após implementação.
		Etapas do processo: Prescrição médica.

<i>Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment</i> ⁽²⁸⁾	Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J.	<p>Estratégias de prevenção: Uso concomitante de sistema informatizado de vigilância de eventos adversos medicamentosos e de sistema de notificação voluntária de incidentes de segurança.</p> <p>Número de incidentes: 1,8 incidentes por 1.000 pacientes pediátricos-dia segundo o sistema de notificação voluntária de incidentes de segurança; 1,6 incidentes por 1.000 pacientes-dia segundo o sistema informatizado de vigilância de eventos adversos medicamentosos.</p> <p>Etapas do processo: Prescrição e administração.</p>
<i>Risk reduction for adverse drug events through sequential implementation of patient safety initiatives in a children's hospital</i> ⁽²⁹⁾	Leonard MS, Cimino M, Shaha S, McDougal S, Pilliod J, Brodsky L.	<p>Estratégias de prevenção: Implementação sequencial de iniciativas para educação e mudança de comportamento do profissional prescritor.</p> <p>Número de incidentes: A redução do risco absoluto de erros de prescrição foi de 38 por 100 prescrições, com uma redução do risco relativo de 49%.</p> <p>Etapas do processo: Prescrição médica.</p>
<i>Design of a safer approach to intravenous drug infusions: failure mode effects analysis</i> ⁽³⁰⁾	Apkon M, Leionard J, Probst L, DeLizio L, Vitale R.	<p>Estratégias de prevenção: Desenvolvimento de um conjunto de processos padronizados para infusão contínua de medicamentos.</p> <p>Número de incidentes: não informado</p> <p>Etapas do processo: Prescrição, preparo e administração.</p>
<i>Implementation of a pediatric surgical quality improvement (QI)-driven M&M conference</i> ⁽³¹⁾	Cromeens B, Brill R, Kurtovic K, Kenney B, Nwomeh B, Besner GE.	<p>Estratégias de prevenção: para todos os tipos de falhas, foco na educação; nos casos de falhas de profissionais, otimização da comunicação, estabelecimento de critérios para consultoria interdisciplinar, resolução de problemas com equipamentos, remoção de medicamentos de alto risco de protocolos de procedimentos, modificação de conjuntos de ordens/prescrições, reestruturação de transferências de cuidados pelos médicos.</p> <p>Número de incidentes: 107 pacientes. Foram identificadas 142 falhas: 78,9% erros individuais e 21,1% falhas no sistema. Relato de caso de uma criança que teve insuficiência respiratória devido ao uso de capacaína spray (anestésico orofaríngeo) para passagem de sonda nasogástrica no setor de radiologia. A análise mostrou que foi uma falha no sistema – falta de protocolo para uso do medicamento.</p> <p>Etapas do processo: prescrição médica.</p>
<i>The relationship between nursing experience and education and the occurrence of reported pediatric medication administration errors</i> ⁽³²⁾	Sears K, O'Brien-Pallas L, Stevens B, Murphy GT.	<p>Estratégias de prevenção: inserir a notificação de incidentes de segurança na formação de enfermeiros (p. ex., simulação de evento adverso no laboratório); utilizar a notificação de erros como sistema de feedback para melhorar o processo de administração de medicamentos (instituição pró ativa); construção de cultura de confidencialidade da notificação; educar enfermeiros com menos experiência em determinada unidade.</p> <p>Número de incidentes: média de 29,18 (DP = 9,86) erros em cada unidade durante o período de 3 meses de coleta dos dados com base no auto relato de enfermeiros (limitação identificada pelos autores: subnotificação de erros pelos enfermeiros por motivos diversos). Mínimo: um erro; máximo: 43 erros.</p> <p>Etapas do processo: não informado</p>

<i>Evaluating the potential severity of look-alike, sound-alike drug substitution errors in children</i> ⁽³³⁾	Basco WT, Garner, D SS, Ebeling M, Freeland KD, Hulsey TC, Simpson K.	<p>Estratégias de prevenção: alertas eletrônicos automáticos.</p> <p>Número de incidentes: para 207 pares (34%) de medicamentos com grafia ou som semelhantes, estimou-se que nenhum paciente recebeu o medicamento trocado. Para 298 pares (49%) de medicamentos com grafia ou som semelhantes, estimou-se que o total cumulativo de sujeitos que receberam o medicamento trocado foi 3610 (aproximadamente 1erro/dia ao longo de 10 anos). Em contraste, entre os restantes 103 pares (17%) de medicamentos com grafia ou som semelhantes, estimou-se que 97163 sujeitos receberam medicamento trocado (27 erros potenciais/dia ao longo de 10 anos).</p> <p>Etapa do processo: prescrição e dispensação.</p>
<i>Conocimiento de las enfermeras de las dosis de medicamentos en urgencias de pediatría</i> ⁽³⁴⁾	Guerrero-Márqueza G, Martínez-Serranob A, Míguez-Navarro C, López-Mirónc JA, Espartosa-Larrayadd M.	<p>Estratégias de prevenção: educação, elaboração e implementação de protocolos para manejo e dose de medicamentos.</p> <p>Número de incidentes: não informado</p> <p>Etapa do processo: administração de medicamentos (dose certa).</p>
<i>Medication errors room: a simulation to assess the medical, nursing and pharmacy staffs' ability to identify errors related to the medication-use system</i> ⁽³⁵⁾	Daupin J, Atkinson S, Bédard P, Pelchat V, Lebel D, Bussières JF.	<p>Estratégias de prevenção: conscientização dos profissionais sobre riscos do processo medicamentoso por meio de simulação/simulação como instrumento para educação dos profissionais. Disponibilização permanente de jogo de simulação online.</p> <p>Número de incidentes: não informado</p> <p>Etapa do processo: prescrição, dispensação e administração.</p>

Legenda: ^aPharmacy intervention medication errors (PIMEs): intervenção da farmácia nos erros de medicação; ^bValidated pediatric trigger method (TADeS): método validado de detecção de potenciais eventos adversos pediátricos em prontuários; ^cVoluntary incident reports (VADEs): notificações voluntárias de incidentes; ^dAdverse drug events (EAM): eventos adversos medicamentosos.

● DISCUSSÃO

Estratégias para prevenção de erros de medicação

A identificação das estratégias de prevenção foi o objetivo principal desse estudo. A implantação ou melhoria no sistema eletrônico de prescrição médica foi o tipo de estratégia mais investigada (25,9%) nos estudos avaliados, mostrando redução nas taxas de erros de medicação após as intervenções^(16-17,23-24,26-27,33). O uso dessa ferramenta reduz erros de legibilidade e facilita a comunicação entre as equipes. Em estudo realizado com acadêmicos de enfermagem para identificar o conhecimento deles sobre segurança do paciente, a prescrição eletrônica foi uma das estratégias mais referidas como uma das maneiras de prevenção e redução de erros de medicação⁽³⁶⁾.

Os estudos usaram como aliados à prescrição eletrônica, um sistema de apoio à decisão clínica de dosagem, alertas eletrônicos automáticos para nomes semelhantes e a implementação do protocolos para doses pediátricas. É um sistema informatizado, semelhante a uma calculadora, onde se inserem peso e idade da criança e o sistema calcula a dose da medicação, alertando quando há overdose ou subdose, por exemplo^(16,23-24,26,33-34). Em outro estudo, foi implantada uma padronização de cálculos de dose, tempo e programação da bomba de infusão para medicamentos de infusão contínua em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), como estratégia de prevenção de eventos adversos⁽³⁰⁾.

A padronização e protocolização para manejo de doses pediátricas foi foco de estudo realizado em Madri/Espanha e mostrou que um terço dos profissionais de enfermagem não confere a dose usual

prescrita⁽³⁴⁾.

Em uma pesquisa realizada em hospital universitário nos EUA, foi desenvolvida uma ferramenta eletrônica para aperfeiçoar a reconciliação de medicamentos na admissão do paciente. A ferramenta mostra, lado a lado, a lista de medicamentos em uso pelo paciente antes da admissão e a lista de medicamentos prescritos no momento da internação. Essa estratégia possibilitou identificar e quantificar a redução dos incidentes após a intervenção, através da análise de relatórios de erros de medicação⁽¹³⁾.

A dupla checagem é uma ação essencial para prevenção de erros durante as etapas mais críticas do processo medicamentoso. No entanto, destacou-se em apenas um estudo, que avaliou o entendimento dos enfermeiros acerca desse procedimento⁽²⁵⁾. Além disso, alguns estudos buscaram implementar estratégias de prevenção como uso de checklist, protocolo clínico, fluxograma na administração de medicamentos e protocolos para manejo de doses^(10,14,34). Tais ações propunham reestruturar e organizar o processo medicamentoso com o objetivo de reduzir os erros de medicação.

O sistema de notificação espontânea de eventos adversos de medicação revela-se como uma estratégia de prevenção nos estudos analisados^(9,11-12,15,28). Pesquisa realizada nos EUA, durante cinco anos, concluiu que analisar relatórios de erros de medicação é uma forma de encorajar que outros possam aprender com os erros, evitando a repetição desses no futuro⁽¹²⁾. Outros estudos buscaram ações para implementar estratégias de rastreamento de erros através de ferramentas (*trigger tool*) ou de questionários específicos^(11,18). Identificaram-se recomendações importantes, como: aumento do nível de preparação profissional para enfermeiros pediátricos; melhora da qualidade da comunicação acerca da administração segura de medicamentos entre a equipe interdisciplinar e da equipe com as famílias; e reconhecimento dos desafios para administração segura de medicamentos⁽¹⁸⁾. A reestruturação de processos a partir das falhas, com ações educativas e melhoria da comunicação entre a equipe, a inclusão da notificação na formação do enfermeiro, com o uso da simulação em laboratórios, o desenvolvimento da cultura da confidencialidade e do feedback, a importância da conscientização sobre os erros em jogos virtuais online, favorecem, também, o desenvolvimento de estratégias educativas para prevenção de erros de medicação no cuidado à saúde da criança^(31-32,35).

Quanto à participação dos profissionais de saúde, destacam-se os farmacêuticos como profissionais fundamentais no processo medicamentoso e na prevenção dos eventos adversos. Um estudo desenvolvido na Espanha demonstrou o impacto significativo das intervenções do farmacêutico clínico na prevenção da ocorrência de erros de prescrição⁽¹⁹⁾.

A educação continuada sobre administração de medicamentos foi implementada em um estudo recente no Brasil. Verificou-se redução da omissão de doses e aumento da taxa de identificação de erros na UTIP após a intervenção⁽¹⁰⁾. Ademais, estratégias educacionais, mediadas por grupos focais ou websites educacionais e jogos de simulação online, demonstraram ser intervenções importantes para melhoria da comunicação multidisciplinar, para desenvolvimento da cultura de segurança e para redução das taxas de incidentes envolvendo medicações^(20,25,29,34).

A análise dos estudos mostrou uma deficiência de estratégias de prevenção que visam reduzir os erros na etapa da administração de medicamentos. Reforça-se a importância de instituírem-se barreiras em todas as etapas do processo, mas a administração, como última barreira, necessita de maiores investigações, de modo que se compreendam as principais fragilidades nesse processo e se busquem estratégias de prevenção.

Número de incidentes de segurança do paciente com medicação

Os estudos analisados não apresentam uma padronização metodológica, o que dificulta comparações e replicações. O estabelecimento de um protocolo de pesquisa padronizado na área de incidentes de segurança do paciente pediátrico proporcionaria maior consistência nos dados e conclusões.

As taxas de incidentes com erros de medicação variaram, nesse estudo de RI, entre 0,91% e 54%, relatadas em pesquisas que tiveram de três meses a 10 anos de duração^(9,16,33). Apenas um estudo, realizado nos EUA, não demonstrou redução significativa nas taxas de erros de medicação após

implementação de sistema de prescrição eletrônica⁽²⁷⁾.

Observou-se que, dos 27 estudos analisados, 10 apresentaram taxas de incidentes com medicação pré e pós intervenção. A maioria apresentou redução dos incidentes após a intervenção proposta^(10,13-14,16-17,20,22,24,26,29). Estudo recente, realizado no Japão, mostrou redução na taxa de incidentes de erros de medicação de 2,23% para 0,66% pós intervenção em um período de 14 meses. A taxa de correção de quase-falhas aumentou 10 vezes após a implementação do sistema de prescrição médica eletrônica com suporte para decisões clínicas⁽¹⁶⁾. O uso da simulação clínica e jogos virtuais online para detectar erros foi mensurado em pesquisa realizada no Canadá, demonstrando que 78,4% dos farmacêuticos obtiveram taxa de resposta correta para erros de medicação, enfermeiros e médicos atingiram índice semelhante (67%). Concluiu-se que a conscientização sobre os riscos é uma ação educativa fundamental para fortalecer o uso seguro de medicamentos⁽³⁵⁾.

Pesquisa realizada nos Estados Unidos da América, que avaliou 608 pares de medicamentos com nomes semelhantes, trouxe dados preocupantes quanto à taxa de incidentes, estimando que em somente 34% dos pares não houve administração de medicamento trocado. Em 49% (298 pares) dos fármacos com grafia ou som semelhante, o medicamento foi trocado em 3610 ocasiões, apresentando uma taxa cumulativa de 01/dia ao longo de 10 anos. Em 17%, a taxa estimada foi de 27 erros/dia, representando 97163 pacientes que receberam fármacos trocados⁽³³⁾.

Em 40,7% dos estudos, somente as taxas de incidentes foram mensuradas após a implantação das ações educativas^(9,11-12,15,18-19,23,28,31-32,35). Um sistema de notificações espontâneas de um hospital universitário pediátrico de São Paulo demonstrou 120 ocorrências de erros de medicação, sendo 45,8% em 2007 e 54,2% em 2008⁽⁹⁾. O aumento das notificações é considerado um bom resultado em termos de desenvolvimento da cultura de segurança.

O conhecimento e acompanhamento das taxas de incidentes com erros de medicação devem subsidiar a implantação de estratégias de prevenção, demonstrando sua eficácia e oportunizando ajustes. As estatísticas envolvendo o processo medicamentoso contribuem para dimensionar o problema e dar visibilidade à importância de desenvolver estratégias educativas para prevenção dos erros de medicação.

Etapas do processo medicamentoso com maior registro de erros

A prescrição é a etapa do processo medicamentoso que apresentou mais eventos adversos (40,7%)^(11,19-21,23-24,26-27,31,33,35). Os erros de medicação em pacientes pediátricos têm relação direta com a necessidade de dosagem baseada no peso exato. Um sistema de prescrição médica eletrônica, combinado a um sistema de apoio à decisão clínica e alertas eletrônicos automáticos, são ferramentas importantes para a prevenção de erros^(23,33).

Erros que envolvem dose errada de medicação também foram observados em quatro estudos^(12,15,17,34). Um estudo com analgésicos opioides e antidiabéticos mostrou elevado número de erros de dosagem⁽¹²⁾.

Em dois estudos realizados no Brasil, a omissão de dose teve destaque. As causas podem estar relacionadas à falta de atenção, sobrecarga de trabalho, cansaço, estresse e falta de funcionários, entretanto, devem ser consideradas as falhas nos sistemas de prevenção⁽⁹⁻¹⁰⁾.

Um estudo apresentou as três etapas do processo medicamentoso (prescrição, dispensação e administração), enfatizando que o problema dos erros estava relacionado ao sistema. Os participantes da simulação detectaram corretamente 67,5% dos erros relacionados ao sistema de medicação⁽³⁵⁾.

Em 37% das pesquisas analisadas, não foi o objetivo identificar a etapa do processo medicamentoso em que os erros acontecem^(13-14,16,18,22,25,28-30,32). Os erros de prescrição foram o objeto de estudo na maioria das pesquisas analisadas. Reforça-se que todas as etapas do processo medicamentoso estão inter-relacionadas e todos os profissionais de saúde, em especial a equipe de enfermagem, têm responsabilidades durante esse processo.

● CONCLUSÕES

No presente estudo, identificou-se como principais estratégias de prevenção de erros de medicação à criança hospitalizada, a implantação de sistema de prescrição médica eletrônica, uso da simulação clínica, a implantação do protocolos para manejo de doses e sistemas de notificações de eventos adversos.

A taxa de incidentes envolvendo o processo de medicação mostrou-se elevada, e a etapa da prescrição médica foi objeto de estudo na maioria das pesquisas. Tais resultados apontam para a necessidade de se desenvolverem estudos sobre estratégias para prevenção de eventos adversos em todas as etapas do processo medicamentoso voltado à criança hospitalizada.

A análise dos estudos selecionados fortalece a importância de envolvimento de toda a equipe multiprofissional na conscientização e desenvolvimento da cultura de notificação e de reconhecimento dos riscos/fatores contribuintes para falhas no processo/sistema de medicamentos.

Considera-se que este estudo teve algumas limitações referentes às pesquisas bibliográficas, uma delas quanto à escolha do descritor “criança”, o qual se mostrou muito abrangente, apresentando um número alto de estudos. Assim como a grande diversidade metodológica dos artigos selecionados, o que dificultou comparações aprofundadas entre os estudos.

● REFERÊNCIAS

1. Belela ASC, Pedreira MLG, Peterlini MAS. Erros de medicação em pediatria. *Rev. bras.enferm.* 2011;64(3):563-9.
2. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos. Brasília: Anvisa; 2013.
3. Organização Mundial de Saúde. Estrutura conceitual da classificação internacional sobre segurança do doente. Relatório técnico final. Lisboa: Organização Mundial de Saúde; 2011. Co-publicado pela Direção-Geral da Saúde.
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Boletim Informativo – Segurança do Paciente e Qualidade nos Serviços de Saúde. 2011;1(1):1-12.
5. Harada MJCS, Chanes DC, Kusahara DM, Pedreira MLG. Segurança na administração de medicamentos em pediatria. *Acta paul.enferm.* 2012;25(4):639-42.
6. Wegner W, Pedro ENR. Patient safety in care circumstances: prevention of adverse events in the hospitalization of children. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2012;20(3):427-34.
7. Cooper HM. *The integrative research review: a systematic approach.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 1984.
8. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc).* 2010;135(11):507-11.
9. Yamamoto MS, Peterlini MAS, Bohomol E. Notificação espontânea de erros de medicação em hospital universitário pediátrico. *Acta paul.enferm.* 2011;24(6):766-71.
10. Yamanaka TI, Pereira DG, Pedreira MLG, Peterlini MAS. Redesenho das atividades de enfermagem para redução de erros de medicação em pediatria. *Rev. bras. enferm.* 2007;60(2):190-6.
11. Takata GS, Taketomo CK, Waite S, California Pediatric Patient Safety Initiative. Characteristics of medication errors and adverse drug events in hospitals participating in the California Pediatric Patient Safety Initiative. *Am J Health Syst Pharm.* 2008;65(1):2036-44.
12. Hicks RW, Becker SC, Cousins DD. Harmful medication errors in children: a 5-year analysis of data from the USP's MEDMARXR Program. *J Pediatr Nurs.* 2006;21(4):290-8.

13. Hron JD, Manzi S, Dionne R, Chiang VW, Brostoff M, Altavilla SA, et al. Electronic medication reconciliation and medication errors. *Int J Qual Health Care*. 2015;27(4):314-9.
14. McLean TW, White GM, Bagliani AF, Lovato JF. The use of a checklist in a pediatric oncology clinic. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(11):1855-9.
15. Shaw KN, Lillis KA, Ruddy RM, Mahajan PV, Lichenstein R, Olsen CS, et al. Reported medication events in a pediatric emergency research network: sharing to improve patient safety. *Emerg Med J*. 2013;30(10):815-9.
16. Hou JY, Cheng KJ, Bai KJ, Chen HY, Wu WH, Lin YM, et al. The effect of a computerized pediatric dosing decision support system on pediatric dosing errors. *J Food Drug Anal*. 2013;21(3):286-91.
17. Watts RG, Parsons K. Chemotherapy medication errors in a pediatric cancer treatment center: prospective characterization of error types and frequency and development of a quality improvement initiative to lower the error rate. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(8):1320-4.
18. Sears K, O'Brien-Pallas L, Stevens B, Murphy GT. The relationship between the nursing work environment and the occurrence of reported paediatric medication administration errors: a pan Canadian study. *J Pediatr Nurs*. 2013;28(4):351-6.
19. Fernández-Llamazares CM, Calleja-Hernandez MA, Manrique-Rodriguez S, Pérez-Sanz C, Duran-García E, Sanjurjo-Saez M. Impact of clinical pharmacist interventions in reducing paediatric prescribing errors. *Arch Dis Child*. 2012;97(6):564-8.
20. Gazarian M, Graudins LV. Long-term reduction in adverse drug events: an evidence-based improvement model. *Pediatrics*. 2012;129(5):e1334-42.
21. Lago P, Bizzarri G, Scalzotto F, Parpaiola A, Amigoni A, Putoto G, et al. Use of FMEA analysis to reduce risk of errors in prescribing and administering drugs in paediatric wards: a quality improvement report. *BMJ Open*. 2012;2(6):e001249.
22. Tham E, Calmes HM, Poppy A, Eliades AB, Schlafly SM, Namtu KC, et al. Sustaining and spreading the reduction of adverse drug events in a multicenter collaborative. *Pediatrics*. 2011;128(2):e438-45.
23. Perlman SL, Fabrizio L, Shaha SH, Magid SK. Response to medication dosing alerts for pediatric inpatients using a computerized provider order entry system. *Appl Clin Inform*. 2011;2(4):522-33.
24. Kazemi A, Ellenius J, Pourasghar F, Tofighi S, Salehi A, Amanati A, et al. The effect of computerized physician order entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: experiences from an Iranian teaching hospital. *J Med Syst*. 2011;35(1):25-37.
25. Dickinson A, McCall E, Twomey B, James N. Paediatric nurses' understanding of the process and procedure of double-checking medications. *J Clin Nurs*. 2010;19(5-6):728-35.
26. Kadmon G, Bron-Harlev E, Nahum E, Schiller O, Haski G, Shonfeld T. Computerized order entry with limited decision support to prevent prescription errors in a PICU. *Pediatrics*. 2009;124(3):935-40.
27. Walsh KE, Landrigan CP, Adams WG, Vinci RJ, Chessare JB, Cooper MR, et al. Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in hospitalized children. *Pediatrics*. 2008;121(3):421-7.
28. Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics*. 2008;121(5):e1201-7.
29. Leonard MS, Cimino M, Shaha S, McDougal S, Pilliod J, Brodsky L. Risk reduction for adverse drug events through sequential implementation of patient safety initiatives in a children's hospital. *Pediatrics*. 2006;118(4):e1124-9.
30. Apkon M, Leonard J, Probst L, DeLizio L, Vitale R. Design of a safer approach to intravenous drug infusions: failure mode effects analysis. *Qual Saf Health Care*. 2004;13(4):265-71.
31. Croomens B, Brill R, Kurtovic K, Kenney B, Nwomeh B, Besner GE. Implementation of pediatric surgical quality improvement (QI)- driven M&M conference. *JPediatrSurg*. 2016;51(1):137-42.

32. Sears K, O'Brien-Pallas L, Stevens B, Murphy GT. The relationship between nursing experience and education and the occurrence of reported pediatric medication administration errors. *JPediatr Nurs.* 2016;31(4):e283-90.
33. Basco Jr WT, Gamer SS, Ebeling M, Freeland KD, Hulsey TC, Simpson K. Evaluating the potential severity of look-alike, sound-alike drug substitution errors in children. *Acad Pediatr.* 2016;16(2):183-91.
34. Guerrero-Márquez G, Martínez-Serrano A, Míguez-Navarro C, López-Mirón JA, Espartosa-Larrayad M. Conocimiento de las enfermeras de las dosis de medicamentos en urgencias de pediatría. *Enferm Clin.* 2016;26(4):213-9.
35. Daupin J, Atkinson S, Bédard P, Pelchat V, Lebel D, Bussières JP. Medication errors room: a simulation to assess the medical, nursing and pharmacy staffs ability to identify errors related to the medication-use system. *JEvalClin Pract.* 2016;22(6):907-16.
36. Bogarin DF, Zanetti ACB, Brito MFP, Machado JP, Gabriel CS, Bernardes A. Segurança do Paciente: conhecimento de alunos de graduação em enfermagem. *Cogitare Enferm.* 2014;19(3):491-7.