

## Percepción de la frecuencia y causas de los eventos adversos por medicación en enfermería

### Perception of frequency and causes o medication-related adverse events in nursing care

Dr. German Fajardo-Dolci<sup>1</sup>, Dr. Javier Rodríguez- Suárez<sup>2</sup>, MCE. Mónica Gallegos-Alvarado<sup>3</sup>, Lic. Miguel Ángel Córdoba-Ávila<sup>4</sup>, Mary Carmen Flores-Bravo<sup>5</sup>

#### Resumen

**Introducción.** El objetivo del estudio de encuesta fue describir las percepciones de las enfermeras sobre varios tópicos relacionados con los errores de medicación, que son la causa más común de daño a los pacientes hospitalizados y frecuentemente son prevenibles.

**Material y métodos.** Se obtuvo una muestra por conveniencia de 173 enfermeras de 2 hospitales generales.

**Resultados.** De las 173 que respondieron, 117 (68%) percibió una administración incorrecta de medicamentos, 71 (41%) observó medicamento o paciente equivocado, 74 (43%) percibió que más de un factor contribuyó a los errores de medicación incluyendo la sobrecarga de trabajo.

**Conclusiones.** El error por confusión de medicamentos fue común y atribuido a que tenían nombres parecidos. Adicionalmente existen otros factores que contribuyen a los errores de administración de medicamentos atribuibles a los sistemas de salud, así como a las condiciones de los pacientes y al proceso de prescripción. *Rev. CONAMED. 2009; 14 (1):22-27.*

**Palabras clave:** Error de medicación, encuesta de enfermería, percepción de error de enfermeras.

#### Abstract

**Introduction.** Adverse drug events are the most common cause of injury to hospitalized patients and are often preventable. The aim of the survey study was to describe nurses' perceptions about various issues related to medication errors.

**Material and methods.** A convenient sample of 173 nurses from 2 general hospitals was obtained.

**Results.** Of the 173 nurses who responded, 117 (68%) perceived incorrect medication administration, 71 (41%) observed wrong drug or wrong patient, 74 (43%) believed more than one factor contributed to medication errors including heavy workload.

**Conclusions.** Confusing drug names that sound alike was a common type of medication error. Analysis indicated that additional factors involving the health care system, patients' conditions and doctors' prescriptions all contributed to administration errors. Additionally there are other factores contributing to errors in medication administration, attributable to the health systems, as well as the condition of patients and the prescription process.

**Key words:** Medication error, nurse survey, perception of nurse error.

<sup>1</sup> Comisionado Nacional de Arbitraje Médico.

<sup>2</sup> Director General de Difusión e Investigación. CONAMED

<sup>3</sup> Jefe del Departamento de Investigación. CONAMED

<sup>4</sup> Docente de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

<sup>5</sup> Pasante de Servicio Social. ENEO-CONAMED

## Introducción

Las enfermeras tienen un papel muy importante en la seguridad de los pacientes que se tratan en los diferentes niveles de las instituciones de salud. Sin embargo, constituyen uno de los muchos componentes de los sistemas de salud involucrados, tanto en la mejoría o curación de los pacientes, como en los daños que pudieran sufrir como consecuencia de la atención que reciben. Los problemas que preocupan en mayor medida, son los eventos adversos condicionados por errores de medicación, por lo cual se están realizando grandes esfuerzos a nivel mundial, para lograr reducciones significativas en las diferentes organizaciones de salud, aun cuando su incidencia sigue siendo elevada.<sup>1,2</sup>

Por otra parte, incluso cuando los errores a veces pueden tener pocas o nulas consecuencias para el paciente, en otras ocasiones condicionan no solamente eventos adversos con daño de diferente severidad, sino aún su muerte. Para tener una idea de la magnitud del problema, en la Unión Americana se registran alrededor de 7,000 muertes al año por esos motivos.

Como se mencionó, en la ministración de medicamentos intervienen una gran cantidad de componentes y cada uno de ellos puede tener influencia decisiva en los demás. Entre ellos se encuentran el proceso de prescripción-descripción, el surtido por almacén, manejo de la farmacia, la documentación, la ministración propiamente dicha y el monitoreo.<sup>3</sup> De manera específica, las enfermeras tienen un papel crucial en el proceso. Diariamente ministran miles de dosis a pacientes, tanto ambulatorios como hospitalizados y siempre existe el riesgo de que se cometan errores, que pueden condicionar eventos adversos, motivo por el cual es fundamental definir las medidas preventivas para evitar los mismos. Una de esas medidas es la aplicación de tecnologías automatizadas para la prescripción; que han logrado eliminar problemas de ilegibilidad o de confusión, entre diferentes medicamentos que pueden tener nombres parecidos.<sup>4,5</sup> En este sentido, se ha demostrado que el 42% de los eventos adversos serios por medicamentos, que podían condicionar amenaza para la vida, eran prevenibles y son la causa principal de daño a los pacientes.<sup>6,7</sup> Estos errores no solamente causan una desconfianza importante en los sistemas de salud, sino que condicionan elevaciones significativas del costo de la atención médica. Algo todavía más alarmante es la presencia de errores en unidades de urgencias y terapia intensiva, en donde por la naturaleza compleja del trabajo, existe un mayor riesgo para los mismos. En este sentido, en algunas de ellas se ha registrado un error por cada 5 dosis administradas de medicamento.<sup>8</sup>

El papel de la enfermera no es solamente la preparación, la verificación y la administración de los medicamentos, sino que además deben mantenerse actualizadas sobre sus indicaciones y contraindicaciones, monitoreo de su efectividad, reporte de eventos adversos y enseñar a los

pacientes y familiares aspectos relacionados con los fármacos que utilizan. Adicionalmente, deben participar activamente en el registro de errores, con el propósito de reconocer el problema y en conjunto con el equipo de salud, establecer medidas de mejora.

## Metodología

Se realizó una encuesta con una muestra por conveniencia de 173 trabajadores, de diferente nivel del área de Enfermería, de dos hospitales generales de las ciudades de México y Durango. En el estudio se incluyeron tanto licenciadas en enfermería, como auxiliares y estudiantes. La participación de esta última categoría es muy importante, ya que se ha documentado la importancia que tienen en el reporte de los eventos adversos.<sup>9</sup>

De los participantes en esta investigación 97 (56%) fueron del Distrito Federal y 76 (44%) del Estado de Durango, con un rango 19 a 54 años de edad y con una media de 21. La mayor frecuencia de antigüedad laboral fue entre 10 y 20 años y la menor de 30 años en adelante.

## Resultados

Los errores por administración de fármacos constituyen más del 50% del total de errores consignados por otras causas diferentes.<sup>10,11</sup> En el presente estudio fue reportado por 117 de los encuestados (68%), sin embargo, 56 (32%) no los reconocieron. Adicionalmente, 71 de ellos (41%), manifestaron haberse dado cuenta de la comisión de errores en la ministración equivocada del medicamento de un paciente a otro, 102 (59%) no reportaron haberlo observado. Las causas de una ministración incorrecta de medicamentos debe verse en el contexto del sistema, en que existen variables que frecuentemente no son tomadas en cuenta o que no son analizadas, después de la presentación de cada evento. Estas se relacionan con los recursos humanos que laboran en una institución y con el personal en formación de pregrado y de posgrado.

En la encuesta 82 sujetos (47%), manifestaron que los eventos adversos observados se presentaron en el turno matutino y el resto se distribuyó en los otros turnos, incluyendo los especiales. En el caso de los servicios 45 (26%) reportaron errores en Cirugía General, 25 (14%) en Medicina Interna, 9 (5%), en Quirófanos, 9 (5%) en Urgencias pediátricas y 9 (5%) en la Unidad Tocoquirúrgica.

Por otra parte, las publicaciones internacionales enfocadas en la frecuencia, factores de riesgo y eventos adversos en pacientes hospitalizados, indican que los errores se presentan con una media de 5.7% de todas las administraciones de fármacos, encontrándose una gran variabilidad en función de la metodología utilizada para detectarlos, ya sea por medio de revisión de expedientes, comunicación directa con los pacientes, reporte espontáneo, etc., así como la

forma en que se realizó la ministración. De igual manera, la organización administrativa, el exceso de trabajo, la falta de fluidez de recursos económicos para la adquisición de los medicamentos o dispositivos necesarios, problemas para su almacenaje y su distribución institucional, son aspectos que pueden identificarse como causas para una ministración incorrecta.<sup>12-15</sup> En este rubro, 36 encuestados (21%) mencionaron como causa la falta de atención, el exceso de trabajo fue mencionado por 11 (7%) y la confusión por 14 (8%). Sin embargo, 98 de ellos (57%) no pudieron dar una explicación de la posible causa del error.

Una situación sobresaliente en los adultos mayores, es la polifarmacia, en que se utilizan varios medicamentos indicados o no indicados y que representan un uso innecesario de los mismos, con frecuentes consecuencias negativas de su administración.<sup>16</sup> Cuando las enfermeras respondieron a qué estrategia recurrían para no equivocarse en estas condiciones, 56 (32%) respondieron que utilizaban el membretado, con datos de los pacientes y los medicamentos; la minoría respondió que lo organiza por horario y por dosis en un 10 (6%). Aquí los costos y las probabilidades de error se multiplican al entrar más variables farmacológicas, siendo más difícil la implementación de medidas preventivas.<sup>17-20</sup>

Una variable que condiciona dificultades importantes para la ministración correcta de medicamentos, es el nombre parecido de los mismos. En el presente trabajo se reportó confusión en los casos del metamizol, metilprednisolona, metronidazol, metoclopramida y midazolam, tanto por la ilegibilidad de la prescripción, como por la similitud del nombre. El problema se presentó también en el rubro de las cefalosporinas, en donde se encontró confusión entre la cefalotina, cefotaxima, ceftazidima y ciprofloxacina. Esto pudiera resolverse parcialmente con el uso de formularios preimpresos o con el uso de sistemas computacionales, para la prescripción automatizada con apoyo de bases de datos farmacológicas.

En lo que se refiere a la presentación de medicamentos en ampulas, el personal de enfermería manifestó que en la de diez mililitros, tenían confusión con: gluconato de calcio, sulfato de magnesio, cloruro de potasio, cloruro de sodio, lidocaina al 2% y agua inyectable. En la presentación de 2 a 5 mililitros fue en dos diferentes grupos: ranitidina, metoclopramida y metamizol en un grupo y en el segundo: atropina, adrenalina, butiliosina y morfina. Esto es muy relevante, ya que estos últimos son medicamentos de alto riesgo y cuyo cuidado debe observarse en forma estricta por el peligro que conllevan.<sup>21</sup>

En el enlace de cambio de turno 136 encuestados (79%) refirieron que informan al encargado del próximo turno, sobre la ministración de medicamentos del paciente y 33 (19%) que no lo realizan. Otro problema relevante fue la mala legibilidad, según reportaron 133 sujetos (77%).

La capacitación es un proceso necesario para la administración correcta de medicamentos. Este puede darse en

diferentes modalidades, tanto presencial como a distancia, aprovechando las tecnologías de información y comunicación, que existen actualmente y cubrir la necesidad de conocimientos de las enfermeras, de tal manera que constituya un mecanismo para prevenir los eventos adversos por medicamentos.<sup>22,23</sup> Sin embargo, puede existir una brecha importante entre la percepción que puede tener una enfermera de su preparación y la realidad que se muestra en la práctica cotidiana, cuya evaluación puede indicar con precisión el nivel de competencia que tiene, para la ministración de medicamentos. En este aspecto, los encuestados se percibieron como capacitados para realizar la ministración de medicamentos adecuadamente y sin error en 147 casos (85%).

El cálculo de las dosis para infusión intravascular puede ser difícil, sobre todo para edades pediátricas, existiendo la probabilidad de equivocarse más que en el adulto, por los márgenes más estrechos de tolerancia<sup>24</sup>. En este sentido 48 de los encuestados (28%) reportó haber detectado equivocaciones en dicho cálculo y haber observado la aplicación de medicamentos por vía incorrecta, con la presencia de algún evento adverso, mientras que 124 (71%) de ellos refirieron que no se percataron de equivocaciones de esa naturaleza. Aquí es importante recalcar que los protocolos o guías de ministración son muy útiles, no solamente para reconocer las desviaciones en la ministración de medicamentos, sino también para alertar sobre la forma correcta de administración y además sobre los cuidados que deben observarse, con fármacos de alto riesgo. La carencia o la falta de seguimiento de los mismos constituye un factor que facilita la comisión de errores.<sup>25</sup>

Un problema grave en cualquier caso, es la falta de identificación de los pacientes, lo que se ha denominado "paciente incorrecto", lo cual puede traducirse en la ministración de medicamentos, transfusiones, procedimientos diagnósticos innecesarios y en algunos casos la aparición de eventos centinela<sup>26</sup>. En este estudio, 14 de los encuestados (8%) no observaron que existiera confirmación del nombre del paciente, antes de la ministración de fármacos.

Las enfermeras sufren con distinta frecuencia el surtido tardío de medicamentos y como consecuencia, no pueden realizar una ministración oportuna o completa de los mismos.<sup>27</sup> Lo que se reportó en el estudio en ese aspecto, es que cuando los medicamentos no se encuentran disponibles en el sitio de trabajo, el tiempo que se retrasa la ministración llega a ser hasta de 120 minutos, según lo consignan 52 sujetos (30%). Esto tiene gran relevancia ya que este problema se suma frecuentemente a otros factores negativos, como una mala lectura de la receta o error en la distribución de los medicamentos, lo que incrementa el riesgo para el paciente.

La encuesta también reveló que los cinco correctos para la ministración de medicamentos son aplicados siempre por 107 de los encuestados (62%) y lo aplican frecuentemente

66 (38%). Aquí es importante señalar que los cinco correctos en la administración de medicamentos se refieren a que el paciente al que se le va a administrar un medicamento sea el correcto y que el medicamento sea el que debe recibir, por la vía y dosis correctas y que su aplicación sea oportuna.<sup>28,29</sup> La falta del conocimiento y aplicación de estos lineamientos condiciona con frecuencia daño a los pacientes. Sin embargo, la aplicación de los cinco correctos puede ser más elusiva de lo que pareciera, por diferentes razones. Algunas de ellas, son que con alguna frecuencia a los pacientes hospitalizados no se les ha colocado brazaletes, se encuentran dormidos o no están en condiciones de decir su nombre, para que el mismo sea confirmado. Por otra parte, los cinco correctos se enfocan en el desempeño individual y no reflejan el hecho de que la medicación segura, es producto de esfuerzos multidisciplinarios que pueden o no ser efectivos en su conjunto. Por ejemplo, los patrones de conducta en enfermería, las rutinas, los dispositivos inadecuados, el etiquetado defectuoso y la carencia de sistemas de alerta de medicamentos de alto riesgo, son obstáculos para la aplicación de los cinco correctos.

Por otra parte, la percepción sobre la necesidad y frecuencia de la capacitación en la ministración de medicamentos, indicó que 50 sujetos (29%) la preferían semestral, mientras que 52 (30%) la prefieren con una frecuencia mayor. En este aspecto parece no haber un consenso. Sin embargo, el objetivo es mantenerlas actualizadas en un esquema de enseñanza permanente y aprovechando constantemente las experiencias de los errores, para aprender de ellos y prevenir que se presenten nuevamente.<sup>30</sup> En este estudio, 113 de los encuestados (65%), refirieron que poseen los conocimientos necesarios sobre los fármacos que van a aplicar, lo cual tiene relevancia, ya que las enfermeras se involucran cada vez más en el manejo autónomo de fármacos, bajo la premisa de que poseen un mayor conocimiento sobre sus indicaciones, contraindicaciones, efectos adversos, etc. De hecho, en algunos estudios se ha visto que las enfermeras con alto nivel de entrenamiento pueden proporcionar una atención de alta calidad, obteniendo en consecuencia buenos resultados. Sin embargo estas conclusiones deben verse con reserva, ya que la mayor parte de los estudios han mostrado limitaciones metodológicas que impiden hacer conclusiones válidas.<sup>31</sup>

## Discusión

En la presente encuesta exploratoria se obtienen algunos datos sobre la percepción, que tienen las enfermeras sobre tópicos relacionados con los eventos adversos. La información obtenida sirve de orientación para estudios futuros de naturaleza cuantitativa, en que se obtengan datos con mayor precisión. Sin embargo, el estudio muestra que los errores de medicación están muy lejos de reconocerse adecuadamente y más aún de resolverse, lo cual es acorde

con otros estudios.<sup>32</sup> Los pacientes estarán más seguros en cuanto se reconozca esta realidad, se diseñen y se apliquen lineamientos clínicos específicos con el fin de disminuirlos y en algunos casos eliminarlos, ya que la probabilidad de error de medicación se encuentra en cualquier fase de la atención.<sup>33</sup>

En el proceso de admisión hospitalaria se ha visto en estudios internacionales, una incidencia de error de prescripción hasta del 19%, siendo este problema aún más frecuente al egreso hospitalario, en donde se puede encontrar hasta un 25% de error de prescripción, comparado con la intrahospitalaria.<sup>34-36</sup>

Aun cuando la mayor parte de errores de medicación no causan daño visible al paciente, su potencialidad debe tomarse en cuenta, así como la posibilidad de que en cualquier momento se expresen como errores reales, que traigan consecuencias tanto para el paciente como para las organizaciones de salud, mismos que se manifiestan de diferente forma, incluyendo el incremento de los costos de la atención.<sup>37,38</sup> Por otra parte, las funciones obligatorias como son las de separar adecuadamente soluciones que se puedan confundir, ponerles etiquetas claras, usar colores diferentes, utilizando por ejemplo el rojo para alertar cuando se trate de un fármaco de alto riesgo, etc., ayudarán a evitar los errores.<sup>39</sup> Los fármacos que tienen alertas elevadas, las tienen no por su tendencia a que se cometan más errores con los mismos, sino en razón del daño severo que pueden producir, cuando se incurre en un error con ellos. Por otra parte, el retiro de soluciones concentradas de alto riesgo, de los anaqueles con medicamentos de uso común, son más económicas que la implementación de sistemas automatizados. Sin embargo, deberá tratarse de no caer en el desabasto de dichas soluciones como consecuencia de un cuidado mal entendido.

Los errores de medicación en general no son evitables en su totalidad, pero deberá ponerse especial cuidado para implementar medidas de mejora de la seguridad, de tal manera de reducir el daño. Así, algunos autores han demostrado que el uso de código de barras para la identificación de fármacos y concentración de los mismos, disminuyeron hasta en un 70% los errores de medicación en un periodo de 3 años, lo que muestra el impacto que puede tener el uso de la tecnología en una institución.<sup>40</sup> Aún cuando se conocen muchas estrategias para reducir los errores de medicación, es importante reconocer que todavía existe poca evidencia en la literatura para evaluarlas, aunque no por ello deben descartarse.<sup>41</sup> Algunas de esas estrategias son la implementación de programas para desarrollar estándares adicionales para los nombres de los medicamentos, mejorar los empaques y etiquetado para prevenir confusiones con las dosificaciones, establecer programas de capacitación y actualización en terapéutica médica y utilizar sistemas de registro de eventos adversos. Un aspecto muy importante es el acceso a bases de datos farmacológicas y terapéuticas

que pueden ser independientes del expediente electrónico o ser parte integral del mismo. Con ello se asegura que el personal pueda tomar decisiones mejor informadas y con mayor seguridad para los pacientes. Deben establecerse además, programas de investigación para analizar los eventos adversos condicionados por medicación.

Por otro lado, la buena práctica en el uso de medicamentos implica varias situaciones, como utilizar órdenes verbales sólo en casos de urgencia, con la condición de que exista una persona específica para recibir las mismas. Aquí se deberán repetir dichas órdenes con el fin de asegurar de que se han entendido bien y escribirlas de todas formas en el expediente, aclarando que fue orden verbal y la razón por la cual se dio la misma. Sin embargo esta posibilidad no debe incluir la prescripción de medicamentos de alto riesgo.

La información y educación del paciente sobre su propio tratamiento es punto fundamental en el éxito del mismo y en la prevención de errores de medicación. Un paciente bien informado es más probable que pueda evitar los eventos adversos de medicamentos, sea por efecto de los mismos o por interacción entre ellos. En este sentido, los pacientes deben preguntar a sus médicos toda la información pertinente y sobre todo clarificar cualquier punto que se preste a confusión. Debe confirmar que lo que le entregan en la farmacia es el medicamento que debe recibir así como la presentación y concentración correcta del mismo.

Los eventos adversos con daño al paciente que se presentan como consecuencia de la medicación, continúan constituyendo un problema de salud pública, que puede ser prevenido en alrededor de la mitad de los casos. En este proceso, la enfermera es un factor fundamental para la mejora de la atención y seguridad del paciente. En el presente estudio, se ha tratado de identificar dichos problemas y presentar algunas alternativas para su prevención. Existe una necesidad clara de reconocerlos y reportarlos en forma temprana, con el fin de corregir procesos e incrementar la seguridad de los pacientes previniendo el daño.

## Referencias

- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: building a safer health system. Washington, DC: Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine, National Academy Press, 1999.
- Thomsen LA, Winterstein AG, Søndergaard B, Haugbølle LS, Melander A. Systematic review of the incidence and characteristics of preventable adverse drug events in ambulatory care. *Ann Pharmacother*. 2007 Sep; 41(9): 1411-26.
- Sanghera N, Chan PY, Khaki ZF, Planner C, Lee KK, Cranswick NE, Wong IC. Interventions of hospital pharmacists in improving drug therapy in children: a systematic literature review. *Drug Saf*. 2006;29(11):1031-47.
- Walsh KE, Landrigan CP, Adams WG, Vinci RJ, Chessare JB, Cooper MR, Hebert PM, Schainker EG, McLaughlin TJ, Bauchner H. Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in hospitalized children. *Pediatrics*. 2008 Mar;121(3):e421-7.
- Van Doormaal JE, van den Bemt PM, Mol PG, Zaal RJ, Egberts AC, Haaijer-Ruskamp FM, Kosterink JG. Medication errors: the impact of prescribing and transcribing errors on preventable harm in hospitalized patients. *Qual Saf Health Care*. 2009 Feb; 18(1):22-7.
- Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implication for prevention. *JAMA*. 1995;274:29-34.
- Ferner RE, Aronson JK. Medication errors, worse than a crime. *Lancet*. 2000;355: 947-8
- Kopp BJ, Erstad BL, Allen ME, Theodorou AA, Priestley G. Medication errors and adverse drug events in an intensive care unit: direct observation approach for detection. *Crit Care Med*. 2006;34:415-25.
- Sullivan KM, Spooner LM. Adverse-drug-reaction reporting by pharmacy students in a teaching hospital. *Am J Health Syst Pharm*. 2008 Jun 15;65(12):1177-9.
- Osborne J, Blais K, Hayes JS. Nurses' perceptions: when is it a medication error? *Nurs Adm*. 1999 Apr;29(4):33-8.
- Bar-Oz B, Goldman M, Lahat E, Greenberg R, Avgil M, Blay A, Herman A, Berkovitch M. Medication errors and response bias: the tip of the iceberg. *Isr Med Assoc J*. 2008 Nov;10(11):771-4.
- Fry MM, Dacey C. Factors contributing to incidents in medicine administration. Part 1. *Br J Nurs*. 2007 May 10-23;16(9):556-8.
- Al-Kandari F, Thomas D. Perceived adverse patient outcomes correlated to nurses' workload in medical and surgical wards of selected hospitals in Kuwait. *J Clin Nurs*. 2009 Feb;18(4):581-90.
- Karadeniz G, Cakmakçi A. Nurses' perceptions of medication errors. *Int J Clin Pharmacol Res*. 2002; 22 (3-4):111-6.
- Tang FI, Sheu SJ, Yu S, Wei IL, Chen CH. Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *J Clin Nurs*. 2007 Mar;16(3):447-57.
- Hajjar ER, Cafiero AC, Hanlon JT. Polypharmacy in elderly patients. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2007 Dec;5(4):345-51.
- Molony SL. Monitoring medication use in older adults. *Am J Nurs*. 2009 Jan;109(1):68-78.
- Rollason V, Vogt N. Reduction of polypharmacy in the elderly: a systematic review of the role of the pharmacist. *Drugs Aging*. 2003;20(11):817-32.
- Lassetter JH, Warnick ML. Medical errors, drug-related problems, and medication errors: a literature review on quality of care and cost issues. *J Nurs Care Qual*. 2003 Jul-Sep;18(3):175-81.

20. Kunac DL, Reith DM. Identification of priorities for medication safety in neonatal intensive care. *Drug Saf.* 2005;28(3):251-61.
21. Kanjanarat P, Winterstein AG, Johns TE, Hatton RC, Gonzalez-Rothi R, Segal R. Nature of preventable adverse drug events in hospitals: a literature review. *Am J Health Syst Pharm.* 2003 Sep 1;60 (17): 1750-9.
22. Paterson C, Storr F, McKenzie C. Online learning builds confidence and helps reduce medication errors. *Nurs N Z.* 2006 Nov;12(10):14-6.
23. Sung YH, Kwon IG, Ryu E. Blended learning on medication administration for new nurses: integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Educ Today.* 2008 Nov;28 (8): 943-52.
24. Gonzalez F, Lopez-Herce J, Moraleda C. A child presenting with acute renal failure secondary to a high dose of indomethacin: a case report. *J Med Case Reports.* 2009 Feb 3;3(1):47.
25. Manias E, Aitken R, Dunning T. How graduate nurses use protocols to manage patients' medications. *J Clin Nurs.* 2005 Sep;14(8):935-44.
26. Schulmeister L. Patient misidentification in oncology care. *Clin J Oncol Nurs.* 2008 Jun;12(3):495-8.
27. Krähenbühl-Melcher A, Schlienger R, Lampert M, Haschke M, Drewe J, Krähenbühl S. Drug-related problems in hospitals: a review of the recent literature. *Drug Saf.* 2007;30(5):379-407.
28. Ladak SS, Chan VW, Easty T, Chagpar A. Right medication, right dose, right patient, right time, and right route: how do we select the right patient-controlled analgesia (PCA) device? *Pain Manag Nurs.* 2007 Dec;8(4):140-5.
29. Carlton G, Blegen MA. Medication-related errors: a literature review of incidence and antecedents. *Annu Rev Nurs Res.* 2006;24:19-38.
30. Gleeson M. Preceptorship: facilitating student nurse education in the Republic of Ireland. *Br J Nurs.* 2008 Mar 27-Apr 9;17(6):376-80.
30. Laurant M, Reeves D, Hermens R, Braspenning J, Grol R, Sibbald B. Substitution of doctors by nurses in primary care. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Apr 18;(2).
32. Parshuram CS, To T, Seto W, et al. Systematic evaluation of errors occurring during the preparation of intravenous medication. *CMAJ* 2008;178:42-8.
33. Tam VC, Knowles SR, Cornish PL, et al. Frequency, type and clinical importance of medication history errors at admission to hospital: a systematic review. *CMAJ* 2005;173:510-5.
34. Barker KN, Flynn EA, Pepper GA, et al. Medication errors observed in 36 health care facilities. *Arch Intern Med* 2002;162:1897-903.
35. Rothschild JM, Keohane CA, Cook EF, et al. A controlled trial of smart infusion pumps to improve medication safety in critically ill patients. *Crit Care Med* 2005;33:533-40.
36. Schnipper JL, Kirwin JL, Cotugno MC, et al. Role of pharmacist counseling in preventing adverse drug events after hospitalization. *Arch Intern Med.* 2006;166:565-71.
37. Bates DW, Boyle DL, Vander Vliet MB, et al. Relationship between medication errors and adverse drug events. *J Gen Intern Med* 1995;10:199-205.
38. Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000;320:768-70.
39. Shah AN, Frush K, Luo X, et al. Effect of an intervention standardization system on pediatric dosing and equipment size determination: a crossover trial involving simulated resuscitation events. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:229-36.
40. Kohn KT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To err is human: building a safer health system.* Washington, DC : National Academy Press; 1999.
41. Leape LL, Berwick DM, Bates DW. What practices will most improve safety? Evidence-based medicine meets patient safety. *JAMA.* 2002;288(4):501-507.