

¹Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Valparaíso.

²Departamento de Ciencias y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

³Químico-Farmacéutico.

⁴Magíster en Gestión Farmacéutica y Farmacia Asistencial.

⁵Doctor en Ciencias Farmacéuticas, Magíster en Epidemiología Clínica.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido el 16 de enero de 2013, aceptado el 30 de diciembre de 2013.

Correspondencia a:

Ann-Loren Smith M.

Casilla N° 3173, Correo 2 Valparaíso, Región Valparaíso, Chile.

loren.smithm@gmail.com

Errores de medicación en el Servicio de Medicina de un hospital de alta complejidad

ANN-LOREN SMITH M.^{1,a,b}, INÉS RUIZ A.^{2,a}, MARCELA JIRÓN A.^{2,c}

Monitoring medication errors in an internal medicine service

Background: Patients admitted to internal medicine services receive multiple drugs and thus are at risk of medication errors. **Aim:** To determine the frequency of medication errors (ME) among patients admitted to an internal medicine service of a high complexity hospital. **Material and Methods:** A prospective observational study conducted in 225 patients admitted to an internal medicine service. Each stage of drug utilization system (prescription, transcription, dispensing, preparation and administration) was directly observed by trained pharmacists not related to hospital staff during three months. ME were described and categorized according to the National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. In each stage of medication use, the frequency of ME and their characteristics were determined. **Results:** A total of 454 drugs were prescribed to the studied patients. In 138 (30,4%) indications, at least one ME occurred, involving 67 (29,8%) patients. Twenty four percent of detected ME occurred during administration, mainly due to wrong time schedules. Anticoagulants were the therapeutic group with the highest occurrence of ME. **Conclusions:** At least one ME occurred in approximately one third of patients studied, especially during the administration stage. These errors could affect the medication safety and avoid achieving therapeutic goals. Strategies to improve the quality and safe use of medications can be implemented using this information. (Rev Med Chile 2014; 142: 40-47)

Key words: Medication errors; Pharmaceutical preparations; Quality control; Safety.

De acuerdo al informe del *Institute of Medicine* (IOM) del año 1999, en Estados Unidos de Norteamérica (EEUU) anualmente fallecen entre 44.000 y 98.000 pacientes como consecuencias de errores médicos¹⁻³ y, entre ellos, 7.000 muertes serían por errores de medicación (EM)².

Los EM están presentes en la atención de pacientes y pueden causar daño durante la hospitalización⁴⁻⁶. Si bien son impredecibles e inevitables, se considera que entre 20 y 70% de los EM pueden ser prevenibles y su ocurrencia aumenta los costos en salud^{5,6-11}. La etiología multidisciplinaria y multifactorial de los EM determinan su aparición en las distintas etapas del sistema de utilización de me-

dicamentos (SUM): prescripción, dispensación, transcripción, preparación y administración⁶.

Actualmente, las instituciones de salud requieren contar con estrategias que permitan mejorar la calidad de la atención y la seguridad del paciente. Entre ellas se encuentran el prevenir y reducir al mínimo los EM, para disminuir la probabilidad que ellos se concreten y generar procedimientos ajustados a los requerimientos de cada institución¹².

En países en desarrollo, existe el interés de mejorar la calidad de la atención en salud. No obstante, se dispone de escasa información acerca de la frecuencia de los EM en los hospitales y sus características.

Los datos reportados en la literatura sobre la frecuencia de EM corresponden a estudios realizados en unidades de alta complejidad^{7,11-16}. Igualmente, en Chile se han realizado estudios en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)¹⁷ y en Pediatría¹⁸, pero dadas las condiciones de complejidad en la atención y los pacientes, sus resultados no pueden ser comparables con los de un Servicio de Medicina de adultos (SM).

El propósito de este estudio fue determinar la frecuencia y características de los EM en un SM de un hospital de alta complejidad.

Pacientes y Métodos

Mediante un estudio observacional prospectivo, en una muestra aleatoria de pacientes hospitalizados en el SM de un hospital de alta complejidad de Chile, se determinó la frecuencia de EM. La detección de cada EM se realizó a través de la observación directa de cada etapa del SUM del paciente y horario seleccionado.

Se usó la definición de EM del *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCCMERP)¹⁹, que establece como EM a cualquier evento prevenible que pueda o no causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inadecuada de los medicamentos, ya sea tanto por el personal de salud o por el paciente^{19,20}.

Asimismo, se definió como cuasi errores a aquellas conductas o situaciones que pudieron resultar en EM, pero no alcanzaron a concretarse

por una intervención oportuna²¹.

Cada tipo de EM se clasificó según la NCCMERP¹⁹ y subtipo (Tabla 1)¹⁷, considerando como error de prescripción cualquier error u omisión producido durante el proceso de redacción de la receta médica, sin evaluar la calidad de la selección del medicamento prescrito. Los EM se definieron como cualquier diferencia entre lo prescrito por el médico y lo registrado en las tarjetas de enfermería (Error de transcripción), entre lo solicitado en la receta médica y lo dispensado desde la farmacia (Error de dispensación), entre lo indicado por la literatura científica o el productor y lo realizado por el personal del SM (Error de preparación), y entre la indicación médica y lo administrado (Error de administración)¹⁷.

La oportunidad de EM se calculó como sigue: [(número de observaciones con EM en la condición estudiada)/(número total de observaciones realizadas en la condición)] x 100.

El tamaño de la muestra se calculó considerando una frecuencia de EM de 15% reportada en la literatura²² y un nivel de confianza de 95%. La detección de los EM se realizó durante 3 meses hasta alcanzar el tamaño de muestra necesario, durante los días hábiles y en los tres horarios diurnos más comunes de administración (10 AM, 12 PM, 16 PM). La aleatorización de los pacientes y horarios se realizó utilizando el generador de números aleatorios de Excel®, basado en los números de camas disponibles en el SM, los horarios de administración y días de la semana. Con el fin de asegurar la homogeneidad de las evaluaciones

Tabla 1. Clasificación de los Tipos y Subtipos de los EM¹⁷

Prescripción	Dispensación	Transcripción	Preparación	Administración
- Dosis incorrecta	- Medicamento deteriorado (vencido, mal conservado, mal rotulado)	- Omisión	- Preparación defectuosa (dilución, diluyente o fraccionamiento incorrecto)	- Horario incorrecto*
- Frecuencia de administración incorrecta	- Medicamento diferente al prescrito	- Transcripción diferente a la prescrita	- Manipulación incorrecta (contaminación)	- Omisión
- Vía de administración incorrecta	- Omisión			- Dosis incorrecta
- Omisión (receta incompleta)	- Forma farmacéutica incorrecta			- Vía de administración incorrecta
	- Dosis incorrecta			- Medicamento diferente al prescrito
				- Paciente diferente
				- Velocidad de administración incorrecta

*Se consideró error de administración por horario incorrecto cuando el medicamento fue administrado con una anticipación o retraso mayor a 30 min de lo programado. Empleada con permiso de la Revista Médica de Chile. Salazar N, Jirón M, Escobar L, Tobar E, Romero C. Errores de medicación en pacientes críticos adultos en un hospital universitario. Estudio prospectivo y aleatorio. Rev Med Chile 2011; 139: 1458-64.

por día y horario, se seleccionaron 45 pacientes por día y 75 por horario evaluado.

Se incluyeron todos los pacientes con administración de medicamentos en la cama y hora seleccionada según la aleatorización, evaluándose la totalidad de los medicamentos para ese horario. En caso de requerir reemplazo (por ausencia del paciente debido a un procedimiento o no recibir medicamento), se evaluó al paciente ubicado inmediatamente a la derecha de la cama seleccionada que tuviera indicación de medicamento. Se excluyeron de la evaluación los pacientes que sólo tenían indicado inhaladores o soluciones de gran volumen, tales como sueros, cuando ellas no contenían medicamentos.

Evaluadores externos, farmacéuticos y licenciados en farmacia, previamente entrenados en las normas del hospital, detección y clasificación de EM, recolectaron los datos usando fichas especialmente diseñadas y validadas para el presente estudio. Las fichas incluían datos demográficos del paciente, diagnóstico de ingreso, los EM detectados y sus subtipos, medicamento(s) involucrado(s) (principio activo, dosis, frecuencia de administración, día, horario, forma farmacéutica).

En el estudio sólo se incluyeron los EM raíz, es decir, aquellos que originaron el problema, aunque posteriormente causaran errores en otras etapas²³. No obstante, en un paciente podía ocurrir más de un EM raíz. Por ejemplo, podía existir una indicación incompleta en la receta médica (error de prescripción) y además, la dispensación de una dosis incorrecta (error de dispensación), era considerada como 2 EM raíz en el mismo paciente.

En caso que se detectara algún EM que afectara la seguridad del paciente, se comunicó inmediatamente al médico tratante.

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética institucional, eximiéndolo de solicitar consentimiento informado, y los datos fueron resguardados y manejados mediante códigos para mantener la confidencialidad.

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, determinando la frecuencia para las variables categóricas y como promedio \pm desviación estándar (DE) para las continuas. Se aplicó la prueba del χ^2 para estudiar las diferencias de frecuencias de EM entre categorías. Todas las pruebas fueron testeadas usando un alfa de 0,05 bilateral. Los análisis se hicieron usando el paquete estadístico Stata 10.1®.

Resultados

De un total de 669 pacientes hospitalizados durante el período en estudio, 225 (32,2%) fueron seleccionados e incluidos en la investigación. En la Tabla 2 se encuentran las características de la muestra, observándose que 60,9% eran mujeres, 61,3% era mayor de 60 años y estuvieron hospitalizados en el SM un promedio de $13,3 \pm 8,8$ días. La causa de ingreso más común fue el accidente cerebro vascular (12,0%).

En la Tabla 3 se muestra la distribución de los 454 medicamentos evaluados según las distintas características estudiadas, advirtiéndose que los antihipertensivos fueron el grupo terapéutico más utilizado (17,2%), mientras que las administraciones ocurrieron principalmente por vía oral, a las 10 AM e incluían 2 o más medicamentos simultáneamente en el horario evaluado.

En 82 (18,1%) de las 454 indicaciones médicas

Tabla 2. Caracterización de la muestra de pacientes evaluados en el Servicio de Medicina de un hospital de alta complejidad (n = 225)

Característica	Paciente n (%)
Sexo	
Mujeres	137 (60,9)
Hombres	88 (39,1)
Previsión	
Fonasa A	41 (18,2)
Fonasa B	137 (60,9)
Fonasa C	22 (9,8)
Fonasa D	23 (10,2)
Otras*	2 (0,9)
Edad promedio (años) \pm DE	65,4 \pm 16,6
Rango de edad (años)	
20-40	15 (6,7)
41-60	72 (32,0)
Más de 60	138 (61,3)
Diagnóstico de ingreso	
Accidente cerebro vascular	27 (12,0)
Infarto agudo al miocardio	22 (9,8)
Cardiopatía coronaria	16 (7,1)
Otros [®]	160 (71,1)

Otras* = Fuerzas Armadas. Otros[®] = Neumonía, insuficiencia renal, insuficiencia coronaria, hipertensión arterial, mieloma múltiple, epilepsia, intento de suicidio, daño hepático, enfermedad pulmonar, sepsis, infección urinaria, cáncer, diabetes descompensada, entre otros.

Tabla 3. Caracterización de los medicamentos evaluados en el Servicio de Medicina de un hospital de alta complejidad (n = 454)

Característica	Medicamento n	(%)
Grupos terapéuticos		
Antihipertensivos	78	(17,2)
Antiagregantes plaquetarios	45	(9,9)
Diuréticos	44	(9,7)
Anticoagulantes	34	(7,5)
Antibióticos	32	(7,0)
Otros**	221	(48,7)
Vías de administración		
Oral	330	(72,7)
Endovenosa	85	(18,7)
Subcutánea	33	(7,3)
Otras vías***	6	(1,3)
Presentación farmacéutica		
Comprimido	215	(69,4)
Inyectable (ampolla-frasco ampolla)	119	(26,2)
Otras****	20	(4,4)
Días		
Lunes	98	(21,6)
Martes	89	(19,6)
Miércoles	90	(19,8)
Jueves	84	(18,5)
Viernes	93	(20,5)
Horario		
10 AM	237	(52,2)
12 AM	97	(21,4)
16 PM	120	(26,4)

Otros** = vitaminas, analgésicos, antiepilépticos, antiulcerosos, antianémico, corticoide, entre otros. Otras vías*** = Intramuscular, tópica. Otras**** = Solución, cápsulas.

no contaban con receta médica para su dispensación pero estaban registradas en la ficha clínica del paciente, por lo cual en estos casos no fue posible evaluar las etapas de prescripción y dispensación. Pero, debido a que el SM contaba con un stock de medicamentos, igualmente se administraron. Para las 372 (81,9%) indicaciones médicas restantes se evaluó el SUM completo.

En las 454 indicaciones médicas, se detectó un total de 138 (30,4%) EM que afectaron a 67 (29,8%) pacientes, ninguno de los cuales los puso en riesgo.

La frecuencia de EM por cada etapa del SUM, excluyendo las 82 prescripciones sin receta de la etapa de prescripción y de la dispensación

se muestra en la Figura 1, observándose que la administración fue la etapa de mayor ocurrencia de EM (23,6%) seguido por la de prescripción (5,1%). Es decir, que del total de prescripciones médicas realizadas durante el período evaluado el 5,1% tenía algún EM. Al considerar el total de indicaciones médicas (454), la frecuencia de EM en prescripción fue de 22,2%.

La Figura 2 muestra la distribución de EM según subtipo de error por cada etapa del SUM, apreciándose que los principales subtipos de error fueron hora inadecuada (EM de administración) y receta incompleta (EM de prescripción). Con respecto a la transcripción la frecuencia de EM fue muy baja. Sólo se observaron los subtipos de EM reportados en la Figura 2.

Las mayores oportunidades de EM según los distintos grupos terapéuticos evaluados (Figura 3), vía de administración (Figura 4) y número de medicamentos administrados concomitantemente (Figura 5), fueron los anticoagulantes (44,1%), la vía subcutánea (45,5%) y la administración de 4 o más medicamentos simultáneamente (40%), respectivamente.

Discusión

El SUM es un proceso complejo de la atención del paciente, en el cual pueden existir entre 80 y 200 pasos²⁴. Se ha visto que esta complejidad es “enemiga de la seguridad”²⁵ y por lo mismo requiere de un manejo adecuado y monitorizaciones periódicas. Particularmente los pacientes hospitalizados en un SM pueden presentar múltiples patologías y utilizar diversos medicamentos, aumentando la probabilidad de EM.

Los resultados de la presente investigación son los primeros de los que tenemos conocimiento, que documentan la ocurrencia de EM en un SM de un hospital de alta complejidad en Chile, mostrando que aproximadamente uno de cada tres pacientes hospitalizados en este servicio experimenta al menos un EM. Otros autores reportan frecuencias de EM entre 34%¹⁷ y 43%¹⁴. Aunque las diferencias metodológicas, los distintos niveles de atención y la falta de estandarización en los indicadores utilizados dificultan la comparación^{3,11,14,20}.

Además, se logró evaluar la ocurrencia de EM en cada una de las etapas del SUM, aportando información completa que permite evaluarlo inte-

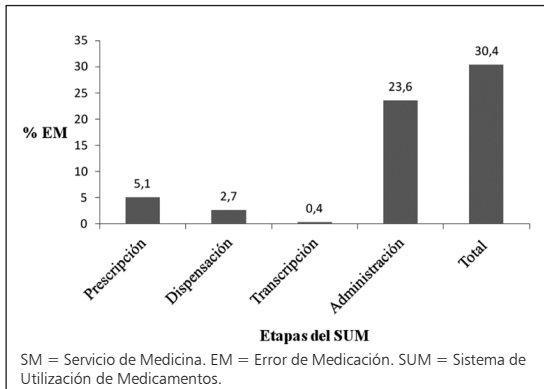


Figura 1. Distribución de EM detectados según etapas y total del sistema de utilización de medicamentos en el SM (n = 454).

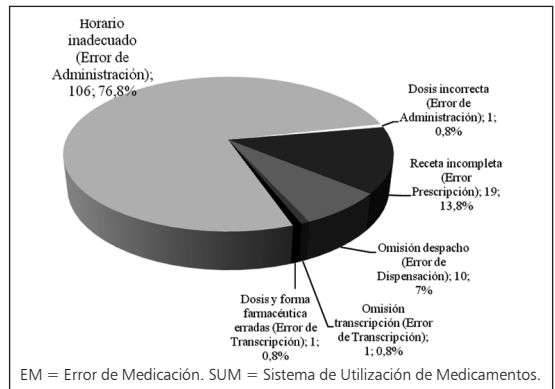


Figura 2. Distribución de subtipos de EM detectados en cada etapa del SUM (n = 138). Se consideró horario inadecuado ± 30 minutos del horario indicado por el médico.

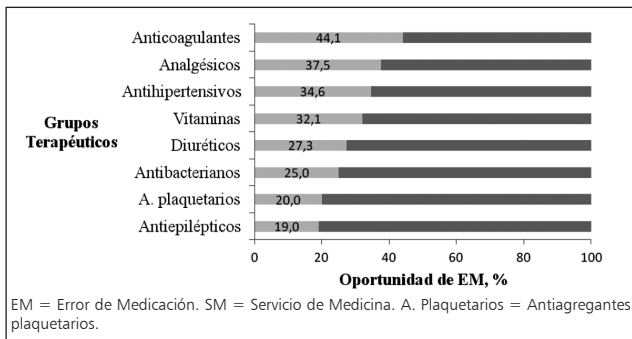


Figura 3. Oportunidad de EM según grupo terapéutico indicado en el SM.

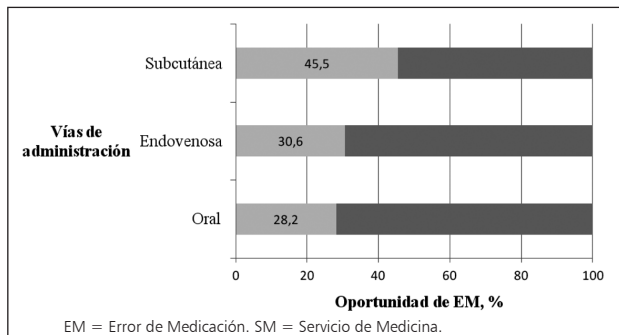


Figura 4. Oportunidad de EM según vía de administración del medicamento en el SM.

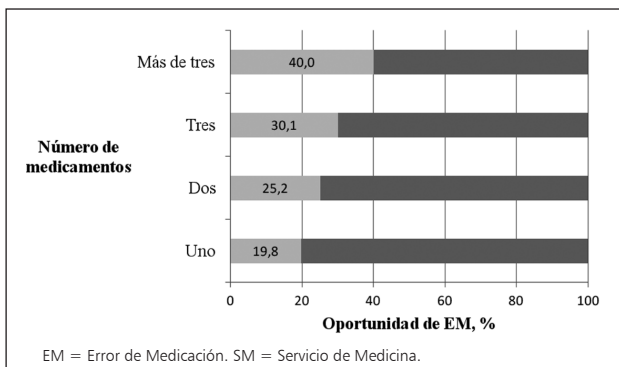


Figura 5. Oportunidad de EM según número de medicamentos administrados simultáneamente en el SM.

gralmente. Hasta ahora, no tenemos conocimiento de evidencia científica disponible que haya usado esta metodología para este nivel de complejidad en la atención. Otros estudios, con mediciones parciales, han medido la etapa de prescripción (25%-80%)^{3, 15, 26}, o administración (19%-81%)^{27, 28}, o dispensación (0,06%-31,2%)^{10, 29, 30}.

La administración y la prescripción fueron los puntos críticos del SUM en la generación de EM. Resultados similares han sido reportados por otros autores en trabajos realizados en unidades de mayor complejidad, aunque fueron obtenidos a través de reportes voluntarios, revisión de fichas clínicas y/o entrevista de los profesionales^{13, 16}, los cuales tienden a subestimar la ocurrencia de EM^{4, 23, 31, 32}. La observación directa ha demostrado ser la más exhaustiva y precisa como método de detección de EM^{4, 23, 31, 32}.

Al igual que otros estudios realizados en distintos niveles de complejidad, tanto en Chile como en el extranjerero^{13, 16}, la mayor ocurrencia de EM fue en la etapa de administración, aproximadamente en 1 de cada 4 pacientes atendidos en el SM, mostrando a esta etapa como la más susceptible a EM, independiente de la complejidad de atención, particularmente debido a la menor posibilidad de interceptar los EM antes que lleguen al paciente²⁴.

La hora inadecuada de administración de medicamentos ha sido reportada por otros autores entre los principales subtipos de EM detectados^{28, 31, 32}. Este hallazgo preocupa principalmente por las variaciones farmacocinéticas debidas a incumplimientos en los horarios de administración, los cuales han demostrado afectar el logro de los objetivos terapéuticos, aumentar la aparición de eventos adversos no deseados, o ambas alteraciones^{13, 14, 16, 26}.

Los anticoagulantes fueron el grupo terapéutico con mayor ocurrencia de EM, debido principalmente a retrasos en la administración. Otras investigaciones han mencionado diversos grupos terapéuticos implicados, tales como antiinflamatorios no esteroideos, antibióticos, entre otros, aunque estas diferencias pueden deberse a múltiples factores, tales como variaciones metodológicas, el nivel de complejidad de las atenciones prestadas, al tipo de patologías o tratamientos farmacológicos empleados^{11, 15, 16, 33}. No obstante, debido a los riesgos asociados al uso de anticoagulantes parece necesario estandarizar el proceso de

administración de medicamentos, especialmente en aquellos fármacos de estrecho margen terapéutico, alto riesgo de interacciones y eventos adversos que pongan en peligro al paciente.

Entre las posibles causas de generación de EM, algunos autores han reportado fallas en la comunicación^{10, 34}, etiquetado similar de los medicamentos¹⁰, condiciones inadecuadas del lugar de trabajo (altas temperaturas, poca luz, espacio insuficiente)^{10, 32}, sobrecarga de trabajo^{10, 34}, falta de conocimiento^{10, 33}, fallas individuales³⁴, falta de atención³⁴, arsenal farmacológico diverso³⁴, y otras. Por lo cual, se podría postular que las probables causas de los EM del presente estudio fueron la sobrecarga asistencial, ausencia o falta de implementación de procedimientos operativos estándar, falta de coordinación entre el Servicio de Medicina y el Servicio de Farmacia, entre otros.

La presente investigación tiene limitaciones: se realizó en un solo centro, con una muestra pequeña, pero adecuada según el tamaño calculado, lo que podría mermar su validez externa; se efectuó en días hábiles y horarios diurnos más comunes, donde se cuenta con mayor personal para las atenciones, lo que podría subestimar la frecuencia de EM reportada, pero esto no hace más que resaltar la problemática de la seguridad en las atenciones de salud. Además, el no haber contado con un equipo multidisciplinario en la detección y análisis de EM, podría afectar la capacidad de descubrimiento e interpretación de las posibles causas reportadas. Aunque, un estudio efectuado en una unidad de emergencia en Estados Unidos de Norteamérica, demostró que los farmacéuticos, estudiantes de farmacia y farmacéuticos residentes, detectaron y realizaron el mayor número de intervenciones en los EM observados, logrando una reducción de los costos debido a la prevención de los mismos³⁵.

Al igual que lo comunicado por Salazar y cols.¹⁷, nuestros resultados confirman la necesidad de mejorar en la calidad y atención sanitaria de los pacientes. Los autores de esta investigación proponen como elementos fundamentales para la prevención y reducción de los EM, la generación y utilización de protocolos que permitan la estandarización en el uso de fármacos, además de la capacitación continua del equipo de salud en calidad de la atención y seguridad de los pacientes¹⁷. En lo posible, implementar un conjunto de intervenciones estructuradas a través de equipos

multidisciplinarios que permitan instalar una cultura de la seguridad, lo que ha demostrado reducir la frecuencia de EM, al menos en 30% en atenciones de alta complejidad³⁶.

Los datos aportados indican que futuras investigaciones o los funcionarios que toman decisiones en salud interesados por reducir EM, deberían considerar la implementación de estrategias dirigidas principalmente a las etapas más susceptibles de EM (prescripción y administración), con énfasis en las administraciones por vía subcutánea y en medicamentos de alto riesgo, como los anticoagulantes. Eventualmente, los resultados obtenidos podrían extrapolarse a otros servicios clínicos de similar complejidad.

En conclusión, uno de cada tres pacientes atendidos en un Servicio de Medicina de adultos experimentó al menos un error de medicación en alguna de las etapas del sistema de utilización de medicamentos (30,4%), debido principalmente a la falta de estandarización de procedimientos asociados con la prescripción y administración de medicamentos, lo que podría afectar la seguridad del paciente y el logro de los objetivos terapéuticos en ese Servicio. La determinación de los puntos de riesgo de EM permitirá implementar estrategias ajustadas a la necesidades de la institución.

Agradecimientos: a Catalina Carrasco, Víctor Gómez, Pedro Guerra, Carolina Vera, Luis Valencia, Tamara Yáñez y Miller Zárate por su colaboración en la recolección de datos.

Referencias

1. Kohn L. The Institute of Medicine report on medical error: Overview and implications for pharmacy. *Am J Health Syst Pharm* 2001; 58: 63-6.
2. Stanfield B. "Is Us Health Really the Best in the World??" *JAMA* 2000; 284: 483-5.
3. Borges M, Perini B, Azevedo T, Miranda H, Bogutchi T. Errors in hospital prescriptions of high-alert medications. *Rev Saúde Pública* 2009; 43: 490-8.
4. Morimoto T, Gandhi T, Seger A, Hsieh T, Bates D. Adverse drug events and medication errors: detection and classification methods. *Qual Saf Health Care* 2004; 13: 306-14.
5. Phillips J, Beam S, Brinker A, Holquist C, Honig P, Lee L, et al. Retrospective analysis of mortalities associated with medication errors. *Am J Health Syst Pharm* 2001; 58: 1835-41.
6. Bates D, Leape L, Cullen D, Laird N, Petersen L, Teich J, et al. Effect of Computerized Physician Order Entry and Team Intervention on Prevention of Serious Medication Errors. *JAMA* 1998; 280: 1311-6.
7. Bohomol E, Ramos L. Erro de medicação. Importância de notificação no gerenciamento da segurança do paciente. *Rev Brasil Enferm* 2007; 60: 32-6.
8. Otero P, Leyton A, Mariani G, Ceriani J. Medication Errors in Pediatric Inpatients: Prevalence and Results of a Prevention Program. *Pediatrics* 2008; 122: 737-43.
9. Bates D. Preventing medication errors: A summary. *Am J Health Syst Pharm* 2007; 64: 53-9.
10. Azevedo T, Perini E, Borges M, Comini C. Medication Errors and Drug-Dispensing Systems in a Hospital Pharmacy *Clincs* 2005; 60: 325-32.
11. Pinilla J, Murillo C, Carrasco G, Humet C. Case - Control analysis of the financial cost of medications errors in hospitalized patients. *Eur J Health Econom* 2006; 7: 66-71.
12. Kuhn A, Youngberg B. The need for risk management to evolve to assure a culture of safety. *Qual Saf Health Care* 2002; 11: 158-16.
13. Leape L, Bates D, Cullen D, Cooper J, Demonaco H, Gullivan T, et al. Systems Analysis of Adverse Drug Events. *JAMA* 1995; 274: 35-43.
14. Lisby M, Nielsen L, Mainz J. Errors in the medication process: frequency, type, and potential. *Inter J Qual Health Care* 2005; 7: 15-22.
15. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglass J, Yarnold P, Noskin A. The Epidemiology of Prescribing Errors. *Arch Intern Med* 2004; 164: 785-92.
16. Bates D, Cullen D, Laird N, Petersen L, Small S, Servi D, et al. Incidence of Adverse Drug Events and Potential Adverse Drug Events. *JAMA* 1995; 274: 29-34.
17. Salazar N, Jirón M, Escobar L, Tobar E, Romero C. Errores de medicación en pacientes críticos adultos en un hospital universitario. Estudio prospectivo y aleatorio. *Rev Med Chile* 2011; 139: 1458-64.
18. Rivas E, Rivas A, Bustos L. Errores en prescripción y transcripción de medicamentos endovenosos en Servicios Pediátricos Dr. Hernán Henríquez Aravena Temuco, 2008-2009. *Rev Med Chile* 2011; 138: 1524-9.
19. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/aboutMedErrors.html>. Acceso el 2 de junio de 2009.
20. Borges M, Perini E. Errores de Medicação: Quem Foi? *Rev Assoc Med Bras* 2003; 49: 335-41.
21. Martin S, Etchegaray J, Simmons D, Belt W, Clark K. Development and Implementation of University of Texas Close call Reporting System. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/advances/vol2/martin.pdf>.

- Acceso el 17 de abril 2013.
22. Barker K, Pearson R, Hepler C, Smith W, Pappas C. Effect of an automated bedside dispensing machine on medication errors. *Am J Hosp Pharm* 1984; 41: 1352-7.
 23. Kopp B, Erstad B, Allen M, Theodorou A, Priestley G. Medication errors and adverse drug events in an intensive unit: Direct observation approach for detection. *Crit Care Med* 2006; 34: 415-25.
 24. Pharmacy-Nursing shared vision for safe medication use in hospitals: Executive session summary. *Am J Health Syst Pharm* 2003; 60: 1046-52.
 25. Otero M. Errores de Medicación y Gestión de Riesgos. *Rev Es Salud Pública* 2003; 77: 527-40.
 26. Miasso A, De Oliveira I, Silva A, Junior D, Gimenes F, Fakhir F, et al. Prescriptions errors in Brazilian hospitals: a multi-centre exploratory survey *Cad. Saúde Pública* 2009; 25: 313-20.
 27. Sakowski J, Newman J, Dozier K. Severity of medication errors detected by a bar-code medication administration system *Am J Health Syst Pharm* 2008; 65: 1661-6.
 28. Barker K, Flynn E, Pepper G, Bates D, Mikeal R. Medication Errors Observed in 36 Health Care Facilities. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1897-903.
 29. Poon E, Cina J, Churchill W, Patel N, Featherstone E, Rothschild J, et al. Medication Dispensing Errors and Potential Adverse Drug Events before and after Implementing Bar Code Technology in the Pharmacy. *Ann Intern Med* 2006; 145: 426-34.
 30. Cina J, Gandhi T, Churchill W, Fanikos J, McCrea M, Mitton P, et al. How Many Hospital Pharmacy Medication Dispensing Errors Go Undetected? *J Qual Patient Saf* 2006; 32: 73-80.
 31. Flynn E, Barker K, Papper G, Bates D, Mikeal R. Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *Am J Health Syst Pharm* 2002; 59: 436-46.
 32. Blasco P, Mariño E, Aznar T, Pol E, Almiñana M, Castells M, et al. Desarrollo de un método observacional prospectivo de estudio de errores de medicación para su aplicación en hospitales. *Farm Hosp* 2001; 25: 253-73.
 33. Lesar T, Briceland L, Stein D. Factors Related to Errors In Medication Prescribing. *JAMA* 1997; 277: 312-7.
 34. Miasso A, Grou C, Cassiani S, Silva A, Fakin F. Erros de Medicacão: tipos, fatores, causas e providências tomadas em quatro hospitais brasileiros. *Rev Esc Enferm USP* 2006; 40: 524-32.
 35. Rothschild J, Churchill W, Erickson A, Munz K, Schuur J, Salzberg C, et al. Medication errors recovered by emergency department pharmacists. *Ann Emerg Med* 2010; 55: 513-21.
 36. Romero C, Salazar N, Rojas L, Escobar L, Griñén H, Berasaín M, et al. Effects of the implementation of a preventive interventions program on the reduction of medication errors in critically ill adult patients. *J Crit Care* 2013 Jan 18. doi:pii: S0883-9441(12)00479-0. 10.1016/j.jcrc.2012.11.011. [Epub ahead of print].