

## ORIGINAL BREVE

Recibido: 5 de febrero 2018  
Aceptado: 14 de marzo de 2018  
Publicado: 28 de junio de 2018

## ERRORES EN LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICACIÓN EN UN SERVICIO DE URGENCIAS: CONOCER PARA DISMINUIR EL RIESGO

Marta Macías Maroto (1), Leticia Solís Carpintero (2)

(1) Unidad de Calidad. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Asturias. España

(2) Servicio de Urgencias. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Asturias. España

### RESUMEN

**Fundamentos:** Existe un gran riesgo potencial de errores en los servicios de urgencias y los estudios realizados presentan resultados y metodología heterogénea. El objetivo de este trabajo fue calcular la prevalencia y características de los errores, tipos y consecuencias para el paciente, relacionados con la administración de medicamentos a pacientes atendidos en el servicio de urgencias (SU) de un hospital de tercer nivel, así como proponer estrategias de mejora que puedan prevenirlos.

**Métodos:** Estudio transversal, de observación directa realizado en las áreas de urgencias de medicina interna y observación de pacientes adultos, en el mes de septiembre de 2016. La recogida de datos se realizó por un total de 4 observadores, profesionales de enfermería del SU. También se recogieron los errores de medicación reportados por los profesionales al sistema de notificación voluntario del centro. Se utilizó estadística descriptiva para resumir los resultados del estudio.

**Resultados:** El número de errores de administración de la medicación observada fue de 150 (19%) frente al número de errores de administración de la medicación reportados al sistema de notificación del centro que fue de 14, en el periodo de 2013 a 2016. El tipo de error más frecuente fue la velocidad de administración incorrecta (67%), seguido de los errores de preparación (16%) y el de frecuencia de administración incorrecta (14%). Los medicamentos que más errores acumularon fueron la furosemida y la metilprednisolona. Ninguno de los errores supuso un daño para el paciente.

**Conclusiones:** La prevalencia de errores de administración de la medicación en el SU es elevada. Conocerlos es eficaz para emprender acciones de mejora específicas que puedan influir en su prevención, aumentando la seguridad del paciente.

**Palabras clave:** Errores de medicación, Administración de medicamentos, Urgencias, Seguridad del paciente.

### ABSTRACT

#### Medication administration errors at an emergency service: knowing to decrease risk

**Background:** There is a great potential risk of errors in the emergency services and the studies carried out present heterogeneous results and methodology. The aim was to calculate the prevalence and characteristics, types and consequences for the patient, of medications administration errors in patients who attended the emergency department (ED) of a tertiary hospital, and to propose improvement strategies to prevent them.

**Methods:** A cross-sectional study of direct observation in the emergency areas of internal medicine and observation of adult patients was conducted in September 2016. Data collection was conducted by 4, nursing professional's observers from the ED. Medication errors reported by professionals to the hospital's voluntary reporting system were also analysed.

**Results:** The number of medication administration errors observed was 150 (19%) versus the number of medication administration errors reported to the hospital's notification system, which was 14, from 2013 to 2016. The most frequent type of error was incorrect administration rate (67%), followed by preparation errors (16%) and incorrect time administration (14%). The medications that accumulated the most errors were furosemide and methylprednisolone. None of the errors involved damage to the patient. Descriptive statistics was used to summarize the results of the study.

**Conclusions:** The prevalence of medication administration errors in the ED is high. Knowing about them is effective to undertake specific improvement actions that may influence prevention, increasing patient safety.

**Key words:** Medication errors, Drug administration, Emergencies, Patient safety.

Correspondencia  
Marta Macías Maroto  
Hospital Universitario Príncipe de Asturias  
Carretera de Alcalá-Meco, S/N  
28805, Alcalá de Henares, Madrid  
mmacias.hupa@gmail.com

Cita sugerida: Macías Maroto M, Solís Carpintero L. Errores en la administración de medicación en un servicio de urgencias: conocer para disminuir el riesgo. Rev Esp Salud Pública. 2018;92:28 de junio e201806038.

## INTRODUCCIÓN

Los errores médicos constituyen la tercera causa de muerte en E.E.U.U. después de las enfermedades cardiovasculares y los tumores<sup>(1)</sup>. En España, el estudio ENEAS evidenció una incidencia de eventos adversos en hospitales del 9,3%, siendo la causa principal el uso de los medicamentos (37,4%)<sup>(2)</sup>.

Los servicios de urgencias hospitalarios (SU) están organizados para ofrecer una atención rápida y compleja a pacientes con patologías graves, lo que les convierte en áreas de alto riesgo de errores. En el estudio sobre notificación de incidentes en seis SU australianos, la causa principal fueron los errores de medicación (54%) y el 96,6% se consideraron evitables<sup>(3)</sup>. Según el estudio EVADUR<sup>(4)</sup>, realizado en 21 SU españoles, la segunda causa de los eventos adversos fueron los errores de medicación. Las tasas de errores de medicamentos en los SU según estudios retrospectivos variaron entre el 4 y el 14%<sup>(5,6)</sup>, y cuando la fuente fueron las notificaciones voluntarias de los errores, se obtuvo un 0,78%<sup>(7)</sup>. En este último estudio el porcentaje mayor de errores ocurrió en la fase de la administración (36%). Los datos sobre errores de medicación en la etapa de administración en la atención hospitalaria varían entre el 6,9% y 19,7%, y un 8% al excluir los errores relacionados con la frecuencia de administración<sup>(8,9)</sup>. La enfermería como profesional implicado en la fase de administración, debería ser capaz de identificar y comprender por qué ocurren los errores en la práctica y aprender para prevenir errores futuros<sup>(10)</sup>.

A pesar del gran riesgo potencial de errores, poco se conoce sobre las características de los errores de medicación en los SU<sup>(7)</sup>. Los trabajos publicados presentan una metodología muy heterogénea. El objetivo de este estudio fue calcular la prevalencia y características de los errores de administración de la medicación (EAM) en un SU, los tipos de error y las consecuencias para el paciente, así como proponer intervenciones de mejora que puedan prevenirlos.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal, por observación directa, en el SU de un hospital terciario de 500 camas, con una media anual de 132.000 urgencias. El estudio se realizó en 2 áreas específicas del SU: el área de observación (sala en la que el paciente suele permanecer más de 24 horas) con 19 boxes de atención y el área de la especialidad de medicina interna con 22 boxes. Ambas áreas son las que concentran un mayor número de administraciones de medicamentos a los pacientes. Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 16 años que acudieron al SU y precisaron la administración de algún fármaco. Por tanto, se excluyó la atención en los puestos de tratamientos ambulatorios, área quirúrgica y pediátrica. En ambas zonas de asistencia objeto del estudio, el personal de enfermería constó de 3 enfermeras en los turnos diurnos. La población de estudio fueron las enfermeras que administran la medicación en el SU, a las que se solicitó su consentimiento explícito para la participación en el estudio. Se les explicó el diseño del estudio, indicando que el objetivo de la observación de la práctica de la administración de los medicamentos, podría detectar posibles problemas para la propuesta de mejoras. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital.

La observación se realizó por 4 enfermeras entrenadas del SU, centrada en la administración de un medicamento, que constituyó cada oportunidad de error, definida como la suma de las administraciones observadas y las omisiones de la medicación. Se incluyeron los errores potenciales, o circunstancias con capacidad para causar error y se excluyeron las reacciones adversas a medicamentos. Las variables de resultado fueron: 1) la prevalencia de error (%): cociente entre el número de errores respecto a las oportunidades de error observadas por 100; 2) número de oportunidades de error observadas; 3) número de oportunidades de error observadas por paciente; 4) número de errores observados en

cada turno y área de trabajo. Otras variables recogidas fueron: 1) edad del paciente; 2) tipo de medicamento implicado en el error; 3) consecuencias para el paciente del EAM, según la National Coordinating Council for Medication Errors Reporting and Prevention (NCCMERP)<sup>(11)</sup>; 4) tipo de error según la adaptación española de la clasificación NCCMERP<sup>(12)</sup>, de la que se seleccionaron los siguientes: administración de medicamento erróneo, omisión en la administración, dosis incorrecta, frecuencia de administración incorrecta, error de preparación, técnica de administración incorrecta, vía de administración errónea, velocidad de administración errónea y paciente erróneo.

Las observaciones de las administraciones de la medicación se realizaron en septiembre de 2016. Se seleccionó para la observación los siguientes tramos horarios: 8:30 a 10:30 horas, de 12:00 a 14:00 y de 15:30 a 17:30, de lunes a viernes. Se eligieron las horas en las que se preveía una mayor concentración de la administración de la medicación. En cada periodo la observación la realizaba un sólo observador y alternó las áreas a observar, el cual fue entrenado para intervenir en el caso de detectar algún riesgo. El observador consultó la prescripción médica electrónica y las guías del centro, y las comparó con la administración realizada, para verificar su adecuación. La información recogida no utilizó ningún dato identificativo del paciente. Las consecuencias del error para el paciente fueron evaluadas por consenso por el equipo investigador, según las incidencias anotadas por los observadores y las especificaciones de las fichas técnicas de los medicamentos.

Se analizó también la información de los errores de medicación notificados de forma voluntaria al sistema del centro de 2013 a 2016.

Se utilizó estadística descriptiva para resumir los resultados del estudio. Para las variables cuantitativas, se utilizó la media y la desviación estándar cuando siguieron una distribución normal, y la mediana, mínimo y

máximo en caso contrario. Las cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas, expresadas en porcentajes. Para comparar las variables cualitativas se aplicó el test chi-cuadrado, siendo significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se observaron un total de 794 oportunidades de error, con una prevalencia de EAM del 19% (150). Se incluyeron a 280 pacientes con una edad media de 70 años. Un 42,8% de los pacientes incluidos presentó al menos 1 EAM. El 68% de los errores ocurrió en el turno de mañana, y más de la mitad de ellos se produjeron en el área de observación. Las características generales de los EAM observados se muestran en la [tabla 1](#).

El tipo de error más frecuente fue el de velocidad de administración incorrecta, seguido del de preparación de la medicación y el de frecuencia de administración errónea ([tabla 1](#)). Hubo 15 medicamentos diferentes implicados en el error ([tabla 2](#)). Los más frecuentes fueron la metilprednisolona y furosemida de administración intravenosa, y el tipo de error el de velocidad incorrecta. Los antibióticos ciprofloxacino y levofloxacino tuvieron errores de estabilidad al no administrarse con un sistema de infusión intravenoso fotoprotector. El ritmo de administración de los sueros intravenosos en general, no fue el adecuado al no utilizarse de forma estandarizada sistemas de control del ritmo. La mayoría de los EAM observados alcanzaron al paciente, pero ninguno de ellos causó daño al paciente. Dos de los errores implicaron la necesidad de monitorización del paciente y uno de los EAM se trató de un riesgo potencial.

Se reportaron al sistema de notificación voluntario en el periodo de 2013 al 2016 del SU, un total de 36 errores de medicación y de éstos el 38,8% se produjeron en la fase de administración ([tabla 3](#)). Los tipos de error más frecuentes fueron la administración de una dosis mayor y el medicamento erróneo, causas diferentes cuando se compararon con

**Tabla 1**  
**Características generales y tipos de los errores de administración de la medicación (EAM) observados en el Servicio de Urgencias**

Variables		N	Prevalencia errores	Prevalencia de error <sup>a</sup> (%)	
<b>Características de los EAM</b>	Prevalencia global EAM	794	150	19	
	Medicamentos con 2 EAM	150	15	10	
<b>Pacientes</b>	Pacientes observados	280	–	–	
	Edad pacientes (media ± DE)	68,8±19,2	–	–	
	Medicamentos por paciente (media ± DE)	5,6±2,03	–	–	
	Pacientes con 1 EAM	280	135	48,2	
	Pacientes con 2 EAM	280	15	5,3	
<b>Turno de trabajo (p=0,7)</b>	Mañana	150	102	68	
	Tarde	150	48	32	
<b>Área de trabajo</b>	Nº medicamentos observados (%)	Sala observación	520 (65,5)	–	–
		Boxes medicina interna	274 (34,5)	–	–
	Prevalencia de error (N=150)(p=0,6)	Sala observación	150	95	63,3
		Boxes medicina interna	150	55	36,7
<b>Tipo de error</b>	Administración medicamento	Administración medicamento erróneo	–	1	0,6
		Omisión en la administración del medicamento	–	1	0,6
		Dosis mayor de la correcta	–	0	0
		Dosis menor de la correcta	–	2	1,3
		Dosis extra	–	0	0
		Hora incorrecta	–	21	14
		Vía de administración errónea	–	0	0
		Paciente equivocado	–	0	0
		Velocidad incorrecta	–	100	66,6
		Regla 4 yo (yo preparo-administro)	–	1	0,6
	Preparación del medicamento	Reconstitución	–	1	0,6
		Dilución	–	6	4
		Estabilidad	–	16	10,6
		Caducidad	–	1	0,6

los EAM observados. Un total de 9 errores alcanzaron al paciente sin daño y hubo un error con daño.

Como resultado de los errores detectados se propusieron una serie de acciones de mejora, centradas en: 1) informar al equipo

del SU de los EAM identificados; 2) promocionar la cultura de seguridad a través de la mejora de la comunicación; 3) establecer acciones específicas dirigidas a los errores más prevalentes.

**Tabla 2**  
**Medicamentos más frecuentes implicados en los errores de administración observados en el Servicio de Urgencias**

<b>Ciprofloxacin y levofloxacin.</b> Primer tipo de error: medicamento fotosensible administrado sin sistema opaco. Segundo: Administración en menos de 60 minutos en contra de la recomendación en ficha técnica.
<b>Insulina subcutánea.</b> Primer tipo de error: incorrecta utilización de los sistemas de inyección tipo bolígrafos. Segundo: no identificación de la fecha apertura en los viales multidosis.
<b>Aerosolterapia.</b> Administración conjunta de los diferentes medicamentos.
<b>Metilprednisolona.</b> Primer tipo de error: administración en bolo intravenoso en menos de 1 minuto en contra de la recomendación en ficha técnica.
<b>Furosemida.</b> Primer tipo de error: administración en bolo intravenoso en menos de 1 minuto en contra de la recomendación en ficha técnica (4 mgr/min). Segundo: administración intravenosa lenta a más de 4 mgr/minuto en contra de la recomendación en ficha técnica de administración en bolo intravenoso.
<b>Omeprazol.</b> Administración en bolo intravenoso en menos de 1 minuto en contra de la recomendación en ficha técnica de administración a una velocidad de 4 mgr/minuto.
<b>Omeprazol y metoclopramida.</b> Administración conjunta en contra de la recomendación en el protocolo del centro.
<b>Ceftriaxona.</b> Administración en menos de 30 minutos en contra de la recomendación en ficha técnica.
<b>Amoxicilina-clavulánico.</b> Administración en menos de 3 minutos en contra de la recomendación en ficha técnica.
<b>Ranitidina.</b> Administración en menos de 30 minutos en contra de la recomendación en ficha técnica.
<b>Errores generalizados</b>
Sueroterapia administrada sin sistema de control de infusión. Velocidad de administración mayor a la pautada.
Incorrecta identificación de los medicamentos, destacan las medicaciones orales y medicamentos de conservación en nevera como las insulinas

**Tabla 3**  
**Características de los errores de administración de la medicación del Servicio de Urgencias reportados al sistema de notificación voluntario. Periodo años 2013-2016**

Variables		nº errores (%)			
		2013	2014	2015	2016
<b>Nº errores de medicamentos (EM)/nº total EM (%)</b>		5/36 (13,8)	3/36 (8,3)	12/36 (33,3)	16 (44,4)
<b>Nº EAM<sup>a</sup>/nº total EAM (%)</b>		1/14 (7,1)	3/14 (21,4)	2 (14,2)	8 (57,1)
<b>Tipo de EAM n=14</b>	Administración medicamento erróneo	1(7,1)	1(7,1)	1(7,1)	2 (14,2)
	Omisión en la administración del medicamento	–	–	–	1(7,1)
	Dosis mayor de la correcta	–	1(7,1)	1(7,1)	5 (35,7)
	Dosis menor de la correcta	–	–	–	–
	Caducidad	–	1(7,1)	–	–
<b>Consecuencia del EAM n=14</b>	A-Potencial	–	–	–	1(7,1)
	B-No alcanza al paciente	–	1(7,1)	–	–
	C-Alcanza al paciente pero sin daño	1(7,1)	2 (14,2)	2 (14,2)	4 (28,5)
	D-Alcanza al paciente sin daño, pero precisó monitorización	–	–	–	2 (14,2)
	H-Comprometió la vida del paciente y se precisó intervención para mantener su vida	–	–	–	1(7,1)

EAM<sup>a</sup>= Error de administración de la medicación

## DISCUSIÓN

La prevalencia de EAM detectada en la población de estudio fue del 19%. Este resultado es superior al compararlo con el obtenido en una revisión sistemática en diferentes servicios hospitalarios, que fue del 10,5% excluyendo los errores de frecuencia de administración<sup>(13)</sup>. Pérez-Díez et al.<sup>(14)</sup> encuentran, con metodología similar en un SU, una tasa global de errores de medicación del 23,7%, y de éstos el 10,9% son los referentes al proceso de administración. Otras publicaciones revisadas se refieren a todo tipo de eventos adversos ocurridos en urgencias con una metodología basada en notificaciones o revisión de historias clínicas<sup>(4)</sup>, y el otro tipo son trabajos centrados en todos los errores de medicación independientemente de la fase en la que se producen<sup>(7,15)</sup>. Destacar que, de los errores de medicación notificados de forma voluntaria del presente estudio, el 39% fueron de administración, dato similar al que obtiene Pham et al.<sup>(7)</sup> (36%) y consistente con las publicaciones, siendo esta fase la que acumula más errores<sup>(16)</sup>.

En cuanto a los tipos de error, el patrón de este estudio fue similar al del Estudio Multicéntrico para la Prevención de Errores de Medicación (EMOPEM)<sup>(17)</sup> a excepción del error de preparación incorrecta. Berdot et al.<sup>(13)</sup> encuentran que los EAM más frecuentes son la frecuencia, la técnica de preparación y la omisión de la administración. Pérez-Díez et al.<sup>(14)</sup> identifican la técnica de administración y la preparación errónea como los más frecuentes. Pham et al.<sup>(7)</sup> concluyen que la dosis, el medicamento incorrecto y la omisión de la administración son los más frecuentes<sup>(6)</sup>, lo que coincide en los dos primeros con los resultados de los errores notificados a nuestro centro. Observamos, por tanto, una gran variabilidad, que puede deberse en parte a las diferentes clasificaciones de tipo de error utilizadas.

Afortunadamente, la mayoría de los EAM en el presente estudio, aunque alcanzaron al paciente no le causaron daño. Estos datos son coherentes con la literatura revisada<sup>(13)</sup>. La evaluación de la consecuencia del error para

el paciente, así como los criterios utilizados para ello, es tratado de forma variable en los estudios de eventos adversos, no especificando claramente los criterios utilizados. Por otro lado, la información de las fichas técnicas de los medicamentos es limitada en cuanto a que se necesitan más ensayos clínicos que demuestren las consecuencias de los diferentes EAM, ya que en su mayoría son desconocidas. La información de la historia clínica en un gran número de ocasiones es insuficiente para poder hacer un seguimiento de las consecuencias del error en el paciente. El turno de mañana y la sala de observación fueron circunstancias que parece que influenciaron en la aparición de más errores, tal vez por el mayor número de medicamentos administrados y la confluencia de más profesionales, que favorecen las interrupciones. En la bibliografía se destaca una gran variedad de factores que pueden contribuir en los SU a tener una prevalencia alta de errores de medicación incluyendo la no continuidad de los cuidados, el volumen de pacientes atendidos, el amplio rango de condiciones y edades de los pacientes con una incidencia de cronicidad y polimedicación alta, las características del horario de atención, problemas en la comunicación del equipo, falta de detalles en la historia clínica, uso frecuente de órdenes verbales e interrupciones y distracciones<sup>(18,19)</sup>.

Respecto a las acciones para prevenir los errores de medicación, se necesita investigar más sobre el impacto de las mismas en su reducción<sup>(10,14)</sup>. Acciones como informar de los errores al personal, mejorar la comunicación y la formación en seguridad del paciente son identificadas como efectivas para disminuir los EAM<sup>(7)</sup>. Aunque, al analizar las intervenciones educativas en seguridad del paciente, se encontró un aumento de conocimientos del personal tras la acción sin influir en la reducción de los errores a medio-largo plazo<sup>(6,20)</sup>.

Respecto a las limitaciones del estudio, hay que señalar que el personal de enfermería podría haber variado su conducta al sentirse observado debido al efecto Hawthorne<sup>(21)</sup>. Por otro lado, no se tuvo en cuenta el profesional

que intervino en el EAM ni sus características (edad, experiencia profesional, etc), como variable que influyera en los resultados finales. Aunque los observadores tuvieron un entrenamiento previo, la diferente formación y experiencia puede haber influido en la detección de los EAM, contribuyendo a una infravaloración en los resultados. La evaluación de las consecuencias del error para el paciente se hizo por opinión de expertos lo que añade subjetividad a la misma, a lo que se une la corta estancia del paciente en el SU que dificultó la evaluación de las potenciales consecuencias del error. Por último, el periodo en el que se realizó la recogida de datos fue el mes de septiembre, dato a tener en cuenta, ya que hay trabajos que señalan un aumento de los problemas de seguridad del paciente en los SU en periodos de aumento de la presión asistencial<sup>(22)</sup>.

En conclusión, la prevalencia de EAM obtenida fue elevada si la comparamos con otros estudios. La superioridad de la metodología de observación directa para la detección de errores de medicación queda patente una vez más, al comparar la diferencia del número de errores con los obtenidos en nuestro sistema de notificación en un periodo de tiempo representativo. Los resultados de nuestro estudio sugieren que conocer el tipo de medicamento implicado en el error puede ser muy útil para diseñar estrategias de mejora focalizadas. Se necesita más investigación para identificar intervenciones efectivas que reduzcan los EAM y evaluar su impacto real.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a María S. Macías, Leticia Díaz y Raquel López su participación en el estudio para llevar a cabo las observaciones, y al personal de enfermería del servicio de urgencias del Hospital Universitario Príncipe de Asturias su colaboración en la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Makary MA, Daniel M. Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ*. 2016;353:2139.
2. Aranaz JM, Aibar C, Vitaller J RP. Estudio Nacional

sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización. ENEAS 2005. Informe Febrero 2006 [Internet]. 2006 [acceso 30 de octubre, 2017]. Disponible en : [http://www.msssi.gob.es/eu/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc\\_sp2.pdf](http://www.msssi.gob.es/eu/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_sp2.pdf)

3. Vinen J. Incident monitoring in emergency departments: an Australian model. *Acad Emerg Med*. 2000;7(11):1290-7.

4. Tomás S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias*. 2010;22(6):415-28.

5. Caterino JM, Emond JA, Camargo CA. Inappropriate Medication Administration to the Acutely Ill Elderly: A Nationwide Emergency Department Study, 1992-2000. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(11):1847-55.

6. Chin MH, Wang LC, Jin L, Mulliken R, Walter J, Hayley DC, et al. Appropriateness of medication selection for older persons in an urban academic emergency department. *Acad Emerg Med*. 1999;6(12):1232-42.

7. Pham JC, Story JL, Hicks RW, Shore AD, Morlock LL, Cheung DS, et al. National Study on the Frequency, Types, Causes, and Consequences of Voluntarily Reported Emergency Department Medication Errors. *J Emerg Med*. 2011;40(5):485-92.

8. Berdot S, Sabatier B, Gillaizeau F, Caruba T, Prognon P, Durieux P. Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital. *BMC Health Serv Res*. 2012;12:60.

9. Keers RN, Williams SD, Cooke J, Ashcroft DM. Prevalence and nature of medication administration errors in health care settings: a systematic review of direct observational evidence. *Ann Pharmacother*. 2013;47(2):237-56.

10. Carlton G, Blegen MA. Medication-related errors: a literature review of incidence and antecedents. *Annu Rev Nurs Res*. 2006;24:19-38.

11. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP). Taxonomy of Medication Errors [Internet]. 1998 [acceso 30 de octubre, 2017]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/taxonomy-medication-errors-now-available>

12. Otero López MJ, Castaño Rodríguez B, Pérez Encinas M, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Sánchez Muñoz T. Actualización de la clasificación de errores de medicación del grupo Ruiz-Jarabo 2000. *Farm Hosp*. 2008;32(1):38-52.

13. Berdot S, Gillaizeau F, Caruba T, Prognon P, Durieux P, Sabatier B. Drug administration errors in hospital inpatients: a systematic review. *PLoS One*. 2013;8(6):e68856.

14. Pérez-Díez C, Real-Campaña JM, Noya-Castro MC, Andrés-Paricio F, Abad-Sazatornil MR, Povar-Marco JB. Errores de medicación en un servicio de urgencias hospitalario: estudio de situación para mejorar la seguridad de los pacientes. *Emergencias* 2017;29(6): 412-415.
15. Mitchell Scott B, Considine J, Botti M. Medication errors in ED: Do patient characteristics and the environment influence the nature and frequency of medication errors? *Australas Emerg Nurs J.* 2014;17(4):167–75.
16. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group. *JAMA.* 1995;274(1):29–34.
17. Lacasa C, Ayestarán A. Estudio Multicéntrico español para la Prevención de Errores de Medicación. Resultados de cuatro años (2007-2011). *Farm Hosp.* 2011;36(5):356–67.
18. Blank FSJ, Tobin J, Macomber S, Jaouen M, Dinnoia M, Visintainer P. A “Back to Basics” Approach to Reduce ED Medication Errors. *J Emerg Nurs.* 2011;37(2):141–7.
19. Hillin E, Hicks RW. Medication Errors from an Emergency Room Setting: Safety Solutions for Nurses. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2010 ;22(2):191–6.
20. Juarez A, Gacki-Smith J, Bauer MR, Jepsen D, Paparella S, VonGoerres B, et al. Barriers to emergency departments’ adherence to four medication safety-related Joint Commission National Patient Safety Goals. *Jt Comm J Qual patient Saf.* 2009;35(1):49–59.
21. Barker KN, Flynn EA, Pepper GA. Observation method of detecting medication errors. *Am J Health Syst Pharm.* 2002;59(23):2314–6.
22. Kulstad EB, Sikka R, Sweis RT, Kelley KM, Rzechula KH. ED overcrowding is associated with an increased frequency of medication errors. *Am J Emerg Med.* 2010;28(3):304–9.