

Revista de Calidad Asistencial

www.elsevier.es/calasis



ORIGINALES

Estrategias de atención farmacéutica para prevenir errores de medicación

Marisol Ucha-Samartín*, Noemí Martínez-López de Castro, Amelia Troncoso-Mariño, Eva Campelo-Sánchez, Cristina Vázquez-López y María Teresa Inaraja-Bobo

Servicio de Farmacia, Hospital Meixoeiro (CHUVI), Vigo, Pontevedra, España

Recibido el 29 de octubre de 2008; aceptado el 29 de enero de 2009

PALABRAS CLAVE

Error de medicación;
Atención farmacéutica;
Seguridad de
medicamentos;
Dispensación en dosis
unitarias

Resumen

Objetivo: Evaluar el impacto de medidas que mejoren la calidad de la atención farmacéutica y la distribución de medicamentos en pacientes hospitalizados.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo en un hospital general. En 12 unidades de hospitalización, durante 2 semestres se recogieron los errores de medicación cometidos en los procesos de transcripción de prescripciones médicas y la dispensación de medicamentos en dosis unitarias. Tras 6 meses, se implantaron las medidas a evaluar: asignación de fármacos de referencia y un nuevo protocolo de preparación/ revisión de la medicación. Se realizaron análisis descriptivos y estadísticos (pruebas de la t de Student y ANOVA) de los resultados obtenidos mediante el programa SPSS versión 14.

Resultados: En transcripción, ninguna unidad mejoró sin un fármaco de referencia. Los errores descendieron en 3 unidades de manera significativa: ginecología-urología (el 3,24 frente al 0,52%), traumatología (el 2 frente al 1,69) y neurología-neumología (el 2,81 frente al 2,02%). En dispensación, sólo disminuyeron de manera significativa en las unidades con nuevo protocolo (el 1,77 frente al 1,24%).

Conclusiones: La integración del farmacéutico en equipos multidisciplinares y protocolos seguros para dispensar medicamentos fueron medidas eficaces para detectar y reducir errores de medicación en pacientes hospitalizados.

© 2008 Sociedad Española de Calidad Asistencial. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: marisol.ucha.samartin@sergas.es (M. Ucha Samartín).

KEYWORDS

Medication errors;
Pharmaceutical care;
Medication safety;
Ward pharmacist;
Unit-dose distribution
system

Pharmaceutical care strategies to prevent medication errors**Abstract**

Objective: To evaluate the impact of implementing new programs to improve the quality of the pharmaceutical care and unit-dose distribution system for in-patients.

Material and methods: An observational and prospective study was carried out in a university hospital during two different six-monthly periods. Transcription and dispensation errors were evaluated in twelve wards during the first six months. Then, two new measures were introduced: the first- reference ward-pharmacist and the second- a new protocol for checking medication on the ward. Results were evaluated by SPSS v. 14 program.

Results: In the transcription evaluation, units without a ward pharmacist did not improve. Transcription errors significantly decreased in three units: gynaecology-urology (3.24% vs. 0.52%), orthopaedic (2% vs. 1.69%) and neurology-pneumology (2.81% vs. 2.02%). In dispensing, only units with the new protocol decreased their medication errors (1.77% vs. 1.24%).

Conclusions: The participation of pharmacists in multidisciplinary teams and exhaustive protocols for dispensing medication were effective in detecting and decreasing medication errors in patients.

© 2008 Sociedad Española de Calidad Asistencial. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El sistema de utilización de medicamentos está formado por una cadena de varias etapas que van desde la selección y la gestión de medicamentos hasta el seguimiento farmacoterapéutico del paciente, pasando por los procesos de prescripción, transcripción, dispensación y administración¹. En todas éstas, pueden producirse errores de medicación (EM). Hoy en día, son una preocupación para las autoridades sanitarias en todos los países desarrollados², ya que el manejo y la exposición inadecuada a medicamentos pueden producir daños en el paciente y/o un aumento del gasto sanitario. El último informe del Committee on Quality of Health Care in America del Institute of Medicine estima que un paciente hospitalizado es susceptible de sufrir más de un EM al día³.

En los últimos años, la atención farmacéutica va dirigida a un seguimiento farmacoterapéutico de los pacientes cada vez más individualizado y a una mayor integración del farmacéutico en equipos multidisciplinares. Diversos estudios, como el de Izco et al⁴, muestran los beneficios aportados por esta labor en la prescripción y la administración de medicamentos. La evaluación de si dicha integración mejora la calidad de otros procesos puede resultar interesante.

Los sistemas de distribución de medicamentos en dosis unitarias (SDMDU) supusieron una mejora importante en la calidad asistencial^{5,6}, pero este proceso es complejo y no está exento de fallos.

En este estudio se analizan los errores cometidos en los procesos de transcripción y dispensación, para evaluar si medidas como la asignación de farmacéuticos de referencia en cada unidad y la introducción de nuevos protocolos en la revisión de la medicación del SDMDU permiten reducir errores.

Material y métodos

Estudio observacional, prospectivo⁷ y comparativo en un hospital general de 420 camas (el 97% en SDMDU), sin servi-

cio de pediatría y obstetricia. Durante un año, se evaluaron los errores cometidos en el proceso de transcripción de las prescripciones médicas y en la preparación/ revisión de la dispensación de medicamentos en 12 unidades de hospitalización (34 camas/ unidad).

El estudio se desarrolló en tres fases:

1. Fase de control: cuantificación y clasificación de los errores cometidos en los procesos de transcripción/ dispensación desde agosto de 2005 a febrero de 2006.
2. Implantación de medidas: en el proceso de transcripción, se asignaron farmacéuticos de referencia a 11 de las 12 unidades de hospitalización, con el objetivo de mejorar el seguimiento farmacoterapéutico de los pacientes, además de la comunicación con los profesionales que prescriben y administran los tratamientos. En el proceso de preparación/ revisión, la preparación de la medicación en dosis unitarias es realizada por una auxiliar de farmacia. Posteriormente, una enfermera y una auxiliar realizan la revisión de la medicación individualizada en cada paciente. Este proceso, hasta el análisis de 2005-2006, se realizaba de modo parcial (RP), es decir, sólo se revisaban los medicamentos modificados en ese día. La medida que se adoptó fue la realización de una revisión completa (RC), lo que supuso la revisión total de todos los medicamentos de cada paciente.
3. Fase de evaluación: durante agosto de 2006-febrero de 2007 se realizó el mismo seguimiento que en el semestre anterior. Se realizaron análisis descriptivos y estadísticos (t de Student, ANOVA) mediante el programa SPSS versión 14, con un valor de significación de $p < 0,05$.

La detección de EM fue realizada por un farmacéutico. En la transcripción registró todas las devoluciones/ reclamaciones de medicamentos realizadas por las unidades de hospitalización y las contrastó con las órdenes médicas y la ficha farmacoterapéutica del paciente. En la dispensación, su-

Tabla 1 Clasificación de los tipos y causas de los errores de medicación

Tipo de error	Causas de error
Transcripción	
Omisión de la transcripción	Comunicación escrita incorrecta, incompleta, ambigua
Omisión de la suspensión	Interpretación errónea en el nombre de medicamento/ especialidad
Confusión de paciente	Interpretación incorrecta FF/ dosis
Fármaco diferente del pautado	Errores en el manejo del ordenador (protocolos)
Dosis incorrecta	Falta de información sobre los pacientes: diagnóstico, alergia
Vía incorrecta	Fotura de stock
Omisión de protocolos	Situación de emergencia
	Inercia del sistema
	Lapsus/ distracción
	Otros
Dispensación	
Medicamento deteriorado	Mal montaje (confusión dosis, FF, medicamento)
Fármaco diferente del pautado	Transcripción ilegible
Forma farmacéutica diferente	Situación de emergencia
Omisión de dispensación	Fotura de stock
Dispensación extra	Lapsus, descuido
Dosis incorrecta	Otros
Etiquetado/ reenvasado erróneo	
Paciente equivocado	

pervisó toda la medicación tras ser preparada/ revisada para cada paciente por las enfermeras y auxiliares.

Diariamente, para cada una de las plantas se registraron las siguientes variables: fecha, protocolo de revisión, hora de distribución, número de pacientes ingresados, prescripciones médicas, líneas de prescripción nuevas, unidades dispensadas, unidades mal dispensadas, errores cometidos y porcentaje de error medio relativo (ER).

Con cada error se estableció: a) tipo de error y causa (siempre que fuese posible), para ello se realizó una adaptación de la taxonomía española de errores de medicación⁸ y de la clasificación de la American Society of Health-System Pharmacist (ASHP)⁹, según se observa en la tabla 1; b) gravedad del error, según el algoritmo y la clasificación de la National Coordinating Error Reporting and Prevention (NCCMERP)¹⁰, y c) clasificación anatómica ATC del medicamento implicado¹¹.

Al mismo tiempo, se evaluaron las reclamaciones/ devoluciones. De ellas, las que fueron realizadas incorrectamente, se clasificaron en: a) incompletas: no contenían la información suficiente para revisarlas y contrastarlas adecuadamente, y b) erróneas: con información equivocada (paciente equivocado, medicación no prescrita).

El estudio fue aprobado por los responsables de los profesionales sanitarios implicados. Los registros informáticos no incluyeron información que permitiese identificar a los pacientes ni al personal sanitario.

Para el cálculo de la media del porcentaje de error¹², diariamente se determinó el porcentaje del error relativo. Se dividió el número de errores encontrados entre el número de oportunidades de error y se multiplicó por 100. El número de oportunidades de error en el proceso

de transcripción fue el número de líneas de prescripción nuevas en las órdenes de tratamiento, y en el proceso de dispensación, el número de unidades totales dispensadas.

Resultados

Tras la evaluación en 2005/ 2006-2006/ 2007 de 7.013 frente a 6.204 pacientes, 4.585 frente a 4.226 órdenes médicas, 18.359 frente a 14.372 líneas de prescripción nuevas y 93.675 frente a 82.846 unidades totales dispensadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Transcripción

La media del porcentaje de error relativo descendió significativamente en el último semestre en 3 unidades de hospitalización: ginecología-urología, traumatología-otorrinolaringología y neurología-neumología ($p < 0,05$, t de Student). Se observó una disminución de los EM en todas las unidades en que actuaban los farmacéuticos de referencia durante todo el período de evaluación, excepto en las unidades de cirugía y medicina interna. Los resultados por unidad pueden observarse en la tabla 2.

En los 2 semestres del estudio, la omisión de transcripción fue el tipo de error más frecuente, seguido de la omisión de la suspensión, las dosis y vía de administración errónea (fig. 1). En el segundo semestre, se analizaron las causas de los errores cometidos. Casi un 40% (100 errores) fue motivado por una prescripción confusa, seguido de distracciones del farmacéutico (88 errores, 35%) y errores informáti-

Tabla 2 Comparación de la media de error relativo obtenido en el proceso de transcripción entre los 2 semestres del estudio

Unidad de hospitalización	Año	Errores (n) ^a	ER (%)	DE
2. ^a ala 1 ^b (ginecología-urología)	2005-2006	32	3,24	3,38
	2006-2007	7	0,52	0,88
2. ^a ala 2 (digestivo-medicina interna)	2005-2006	42	2,71	2,58
	2006-2007	23	2,55	2,87
3. ^a ala 1 ^b (cirugía general)	2005-2006	18	1,11	1,02
	2006-2007	27	2,73	1,62
3. ^a ala 2 (cirugía general)	2005-2006	21	1,26	1,52
	2006-2007	16	1,59	1,78
4. ^a ala 1 ^c (traumatología)	2005-2006	23	2,21	2,16
	2006-2007	20	2,59	5,71
4. ^a ala 2 ^b (traumatología-ORL)	2005-2006	18	2	3,34
	2006-2007	10	1,39	2,48
5. ^a ala 1 ^b (medicina interna)	2005-2006	15	1,02	1,23
	2006-2007	27	2,85	2,04
5. ^a ala 2 (cardiología-cirugía cardíaca)	2005-2006	46	1,68	1,87
	2006-2007	31	1,2	1,15
6. ^a ala 1 ^b (neurología-neumología)	2005-2006	37	2,81	1,81
	2006-2007	23	2,02	1,97
6. ^a ala 2 ^d (geriatria-reumatología)	2005-2006	31	2,1	2,08
	2006-2007	27	2,25	1,57
7. ^a ala 1 ^c (psiquiatría)	2005-2006	22	5,25	5,58
	2006-2007	23	4,85	5,11
7. ^a ala 2 ^c (oncología-hematología)	2005-2006	18	1,55	0,85
	2006-2007	21	1,71	1,21

DE: desviación estándar; ER: error relativo.

^aSe calcula número de errores/ unidad (errores totales: 252 en 2006-2007, 319 en 2005-2006).

^bp < 0,05, prueba estadística: t de Student.

^cEn estas unidades el fármaco de referencia estuvo ausente en parte del período de evaluación.

^dNingún fármaco de referencia fue asignado a esta unidad durante el período de estudio.

cos (15 errores, 5,9%). Los demás fueron por causas que no pudieron clasificarse.

En el último período, de un total de 252 errores de transcripción, 76 (casi el 30%) fueron cometidos por el farmacéutico durante el período de guardia.

Durante el segundo semestre se registraron 237 reclamaciones/ devoluciones incompletas y 103 erróneas. La distribución de éstas no fue homogénea entre las diferentes unidades de hospitalización. La unidad de traumatología sólo envió una incompleta, mientras que la de geriatría, 47. Del mismo modo, la de psiquiatría sólo envió 2 devoluciones erróneas, mientras que la unidad de medicina interna, 20.

Dispensación

En las 4 unidades en que se estableció el protocolo de revisión completa, los errores descendieron significativamente (tabla 3), mientras que el resto se mantuvo sin cambios (tabla 4), excepto en las unidades de cirugía y cardiología, que empeoraron (p < 0,05, t de Student).

En ambos períodos los tipos de error más frecuentes fueron la omisión de la dispensación (fig. 2). La confusión del paciente tuvo una reducción significativa tras la implantación de la revisión completa (p < 0,05, t de Student).

Se analizó la incidencia de error y la presencia de personal temporal (auxiliares y enfermeras). La revisión de la medicación por personal auxiliar temporal causó un incremento en el porcentaje de error (p < 0,05, t de Student).

Tanto en el proceso de transcripción como en el de dispensación los grupos terapéuticos de medicamentos más implicados en los errores fueron: anticoagulantes (160 errores, 9%), analgésicos (114 errores, 6,4%) y antiulcerosos (76 errores, 4,3%).

Discusión

En nuestro centro, disponer de un fármaco de referencia parece haber sido una medida de mejora eficaz. En 6 unidades disminuyeron los EM en el proceso de transcripción —estadísticamente significativo en 3.

Las unidades de cirugía presentaron un empeoramiento inesperado. Éste pudo deberse a un error informático con un protocolo de administración de hierro intravenoso. Un 11% de los errores en estas unidades fue causado por problemas informáticos. Esta cifra resultó ser casi el doble de la media del porcentaje encontrado (5,9%) en las demás unidades. En la unidad de medicina interna están hospitalizados pacientes complicados y polimedicados; sin embargo,

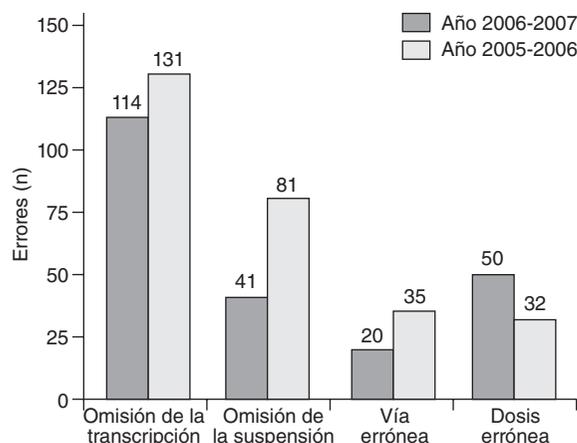


Figura 1 Comparación del número de casos detectados en los principales tipos de error en transcripción (2005-2006 y 2006-2007).

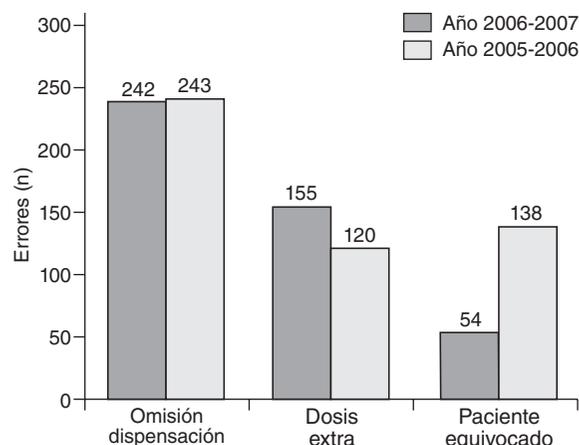


Figura 2 Comparación del número de casos detectados en los principales tipos de error en dispensación (2005-2006 y 2006-2007).

Tabla 3 Comparación de la media de error relativo obtenido en el proceso de dispensación en las unidades con nuevo protocolo de dispensación

Año	n	Protocolo	ER (%), media \pm DE ^a	p ^b
2005-2006	73	RP	1,77 \pm 1,02	0,015
2006-2007	71	RC	1,24 \pm 1,85	

DE: desviación estándar; ER: error relativo; RC: revisión completa; RP: revisión parcial.

^aUnidades clínicas implicadas: ginecología-urología (2.^a ala 1), digestivo-medicina interna (2.^a ala 2), neurología-neumología (6.^a ala 1), geriatría (6.^a ala 2).

^bPrueba estadística: t de Student.

Tabla 4 Comparación de la media de error relativo obtenido en el proceso de dispensación en las unidades sin nuevo protocolo de dispensación

Año	n	Protocolo	ER (%), media \pm DE ^a	p ^b
2005-2006	169	RP	1,21 \pm 1,93	0,06
2006-2007	147	RP	1,56	1,54

DE: desviación estándar; ER: error relativo; RC: revisión completa; RP: revisión parcial.

^aUnidades clínicas: cirugía general (3.^a ala 1, 3.^a ala 2), traumatología (4.^a ala 1 y 4.^a ala 2), medicina interna (5.^a ala 1), cardiología-cirugía cardíaca (5.^a ala 2), psiquiatría (7.^a ala 1) y oncología (7.^a ala 2).

^bPrueba estadística: t de Student.

la actualización completa de las prescripciones médicas no fue diaria. Tampoco se consiguió una adecuada integración del farmacéutico de referencia con el equipo de la unidad.

La valoración de la medida implantada en el proceso de transcripción se ve limitada por dos aspectos: a) parte de los errores fueron cometidos por el farmacéutico de guardia y no por el de referencia. No se realizó distinción de los EM correspondientes a estas prescripciones (es decir, sólo se registró el número de errores pero no las oportunidades de error), por lo tanto, analizar la influencia de estas jornadas será interesante, y b) las unidades de hospitalización no realizaron igual las devoluciones de medicación.

A la vista de esto, la implicación de todo el personal sanitario es fundamental. Es necesario fomentar la educación y la colaboración multidisciplinaria de los profesionales^{13,14}.

La experiencia obtenida en este estudio nos permite deducir que la presencia de farmacéuticos en las unidades de hospitalización pueda ayudar a prevenir errores en otros puntos del sistema como la prescripción y la administración (véase el porcentaje de reclamaciones/devoluciones erróneas). Por ello, su estudio y comparación con otros trabajos, como el de Fortescue et al¹⁵, se plantea para un futuro.

Se observó que gran parte de los errores en transcripción son debidos a una prescripción confusa o distracciones, lo que apoya lo establecido por el National Quality Forum^{15,16} y los trabajos revisados por Kaushal et al¹⁷ en 2003, en los que se recoge que la prescripción electrónica y un ambiente de trabajo sin distracciones son prácticas de seguridad fundamentales para reducir los errores de medicación.

En el proceso de dispensación, los errores disminuyeron significativamente en las 4 unidades con revisión completa, mientras que en el resto aumentaron. Por lo tanto, la medida establecida ha sido eficaz, ya que además todas las unidades fueron seguidas con el mismo procedimiento y sin depender de otras fuentes. El único inconveniente es el tiempo que se necesita para realizar la revisión completa. Pero éste podría resolverse con la implantación de sistemas semiautomáticos de dispensación¹⁸. Un tipo de error frecuente es la confusión del paciente. Uno de los motivos encontrados fue un error con el programa informático cuando se realizó la revisión parcial, debido a que ésta muestra una información incompleta de la medicación de los pacientes trasladados dentro de una misma unidad. Con el nuevo protocolo esto se evitó, lo que explica que este tipo de error disminuyera en el segundo período del estudio. Sistemas de identificación de pacientes, como los descritos en los trabajos de Lorente et al¹⁹ o Poon et al²⁰, ayudarían a evitar este tipo de error, aunque se realizase la revisión parcial de la medicación.

Se encontró asociación entre una mayor incidencia de errores en la dispensación y los períodos con personal temporal sin experiencia, esto reafirma los criterios de la National Quality Forum¹⁶ sobre la necesidad de una adecuada formación del personal y el fomento de una cultura de seguridad en todos los profesionales.

Los resultados presentados en este estudio no pueden ser comparados con otros, ya que la metodología, el objetivo y el sistema de trabajo de los centros en los que se realizaron varían considerablemente. Muchos trabajos muestran sus resultados en valor absoluto⁸⁻¹⁵, mientras que en éste se estimaron valores relativos. El estudio de Jornet et al¹² es el que presenta una mayor similitud en cuanto a métodos y resultados, excepto en el proceso de transcripción, ya que la estimación de las oportunidades de error fue diferente. En éste emplearon el número total de líneas de prescripción, mientras que en nuestro estudio utilizamos sólo el número de líneas nuevas correspondientes a los cambios de tratamiento diarios, los cuales podían ser completos o no. Esto podría justificar que Jornet et al¹² obtuviesen un porcentaje menor de errores. Pero, en realidad, el objetivo principal de este estudio no es valorar ni comparar cuantitativamente los errores encontrados con los de otros hospitales. El análisis realizado entre los 2 semestres demuestra que las medidas adoptadas son eficaces para reducir errores de medicación con los recursos disponibles. Esto puede servir como ejemplo a otros centros para mejorar la calidad de sus sistemas sin depender de nuevos medios personales y tecnológicos.

Bibliografía

- Otero MJ. El papel del farmacéutico en la prevención de errores de medicación. Formación Continuada para Farmacéuticos de Hospital II. Barcelona: Fundación Promedic; 2004.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General de Sanidad. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2006 [citado Mar 2006]. Disponible en: <http://msc.es/organización/sns/plancalidadSNS/porcalidad.htm>
- Aspden P, Wolcott JA, Lyle J, Cronenwett LR, editores. Preventing medication errors. Committee on Identifying and Preventing medication errors. Institute of Medicine. Washington: National Academy Press; 2007.
- Izco García N, Codina Jané C, Tuset Creus M, Manasanch Dalmau L, Gotsens Vila R, Ribas Sala J. Evaluación de la integración del farmacéutico en equipos de atención en unidades de hospitalización. *Farm Hosp.* 2002;26:18-27.
- Schmitt E. Unit-dose drugs distribution systems: old fashioned or safer ways for pharmaceutical care? *Eur J Hosp Pharm.* 2000;6:4-12.
- Ruano M, Jiménez E. Modelos de dispensación para mejorar la calidad en la atención al paciente. *Rev Calidad Asistencial.* 1998;13:136-41.
- Barker KN, Flynn EA, Pepper GA. Observation method of detecting medication errors. *Am J Health-Syst Pharm.* 2002;59:2314-6.
- Otero MJ, Codina JC, Tomes MJ, Perez M, en representación del grupo de trabajo Ruiz-Jarabo 2000. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. Resultados de la beca Ruiz-Jarabo 2000. *Farm Hosp.* 2003;27:137-49.
- American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on preventing medication error in hospital. *Am J Hosp Pharm.* 1993;50:305-14.
- National Coordinating Error Reporting and Prevention. NCC-MERP index for categorizing medication errors, 2001. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/>
- Base de datos de Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 2007 [citado 4 May 2007]. Disponible en: <http://pfarmals.portalfarma.com/default.asp>
- Jornet Montaña S, Canadell Vilarrasa M, Calabuig Muñoz G, Riera Sandra M, Vuelta Arce A, Bardaji Ruiz MJ. Detección y clasificación de errores de medicación en el Hospital Universitario Joan XXIII. *Farm Hosp.* 2004;28:90-6.
- Lacasa C, Humet C, Cot R. Errores de medicación; prevención, diagnóstico y tratamiento. SEFH; 2001.
- Committee on Expert Group on Safe Medication practices. Creation of a better medication safety culture in Europe: Building up safe medication practices. 2007.
- Fortescue E, Kaushal R, Landrigan CP, Makenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Prioritising strategies for preventing medication errors and adverse drug events in paediatric patients. *Paediatrics.* 2003;111:722-9.
- The National Quality Forum. Safe Practices for better healthcare: a consensus report. Washington, DC: National Quality Forum; 2003 (Document NQFPR).
- Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized order entry and clinical decision support systems on medication safety. *Arch Intern Med.* 2003;163:1409-16.
- Juvany Roig R, Sevilla Sánchez D, Peña Ollate MD, Leiva Badosa E, Perayre Badia M, Jodar Masanés R. Optimización de la calidad del proceso de dispensación de medicamentos en dosis unitarias mediante la implantación del sistema semiautomático Kardex. *Farm Hosp.* 2007;31:38-42.
- Lorente L, Boucira MJ, Gracia R, Ferre P, Espuny A. Mejora de la calidad del proceso de llenado de carros de medicación en un sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias. *Farm Hosp.* 2005;29:359-63.
- Poon EP, Cina JL, Churchill W, Palel W, Featherstone E, Fohtschild 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.