



ORIGINAL

Análisis de los fallos detectados en el proceso de dispensación de medicamentos y los factores contribuyentes

Analysis of failures detected during the medication-dispensing process and their contributing factors

Bermejo Vicedo T, Álvarez Díaz A M^a, Delgado Silveira E, Gómez de Salazar López de Silanes E, Pérez Menéndez-Conde C, Pintor Recuenco R, Serna Pérez J, Mendoza Jiménez T J

¹ Hospital Universitario Ramón y Cajal. Servicio de Farmacia.

Esta investigación ha sido financiada por FUNDACIÓN MAPFRE

Resumen

Objetivo: Calcular la prevalencia de fallos en 5 sistemas de dispensación (SD) de medicamentos que producen errores de dispensación (ED) y factores contribuyentes (FC).

Metodología: estudio observacional prospectivo. Se revisaron las etapas en 5 SD: Stock, SD automatizado (Pyxis®) con y sin Prescripción Electrónica Asistida (PEA), Sistema de Distribución de Medicamentos Dosis Unitaria (SDMDU) con PEA y SDMDU con transcripción. Se identificaron los ED, el fallo que produjo el error y posibles FC.

Resultados: 2.181 fallos en 54.169 oportunidades. Tasa de fallo: Stock, 10,7%; Pyxis®-PEA, 2,9%; Pyxis® sin PEA, 20,7%; SDMDU-PEA, 2,2% y SDMDU-transcripción, 3,7%. Fallo más frecuente: Stock, fallo en preparación de pedido; Pyxis® con y sin PEA, fallo en llenado; SDMDU con PEA y SDMDU con transcripción, fallo en llenado de carro. ED más habitual: Stock, Pyxis® con y sin PEA, omisión; SDMDU con PEA, diferente cantidad de y SDMDU sin PEA, sobra medicamento. FC más frecuente: Stock, Pyxis® con y sin PEA, rotura de stock/desabastecimiento; SDMDU-PEA, personal inexperto y comunicación deficiente entre profesionales; SDMDU con transcripción, comunicación deficiente.

Conclusión: Con este estudio hemos identificado los fallos de los SD, que permitirá rediseñar el proceso e incrementar la seguridad.

Palabras clave:

Error medicación, error dispensación, sistema de distribución de medicamentos, proceso farmacoterapéutico, calidad.

Abstract

Objective: To calculate the prevalence of failures in 5 medication-dispensing systems (DS) that cause dispensing errors and their contributing factors (CF).

Methods: Prospective observational study. All the steps were reviewed in 5 DS: Stock, Automated dispensing systems (ADS) associated to Computerized Prescription Order Entry (CPOE ADS), no-CPOE ADS, CPOE Unitary-Dose dispensing systems (UDDS) and no-CPOE UDDS. Dispensing errors and their causing system-failure and the potential CFs were identified.

Results: 2,181 failures were detected among 54,169 opportunities. Failure-rates were: Stock, 10.7%; CPOE ADS, 2.9%; no-CPOE ADS, 20.7%; CPOE UDDS, 2.2% and no-CPOE UDDS, 3.7%. The most frequent failure was: Stock, order preparation; CPOE ADS and no-CPOE ADS, ADS filling; CPOE UDDS and no-CPOE UDDS, unit dose cart filling. The most frequent dispensing error was: Stock, CPOE ADS and no-CPOE ADS, omission; CPOE UDDS, different amount of drug and no-CPOE UDDS, extra medication. The most frequent contributing factor was: Stock, CPOE ADS and no-CPOE ADS, stockout/supply problems; CPOE UDDS, inexperienced personnel and deficient communication between professionals; no-CPOE UDDS, deficient communication.

Conclusions: In this study we have identified the failures in the DSs, which will let us redesign the process and increase the security.

Keywords:

Medication error, medication systems, hospital, quality assurance, health care.

Correspondencia

T. Bermejo Vicedo
Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Ramón y Cajal
Carretera de Colmenar Viejo, km 9,100. C.P. 28034
tbermejo.hrc@salud.madrid.org



I Introducción

La seguridad es un principio fundamental de la atención al paciente y un componente crítico de la gestión de la calidad. Mejorarla requiere una labor compleja que afecta a todo el sistema y en la que interviene una amplia gama de medidas relativas a la mejora del funcionamiento, la seguridad del entorno y la gestión del riesgo, incluidos el uso inocuo de medicamentos, la seguridad del equipo, las prácticas clínicas seguras y un entorno de cuidados sano [1].

Cada etapa del proceso de atención sanitaria presenta cierto grado de inseguridad intrínseca: los efectos secundarios de los medicamentos o de sus combinaciones, la presencia en el servicio de salud de productos no acordes a las normas o defectuosos, los fallos humanos y/o las deficiencias del sistema. En consecuencia, la mayoría de los eventos adversos no se deben a negligencias o a falta de formación sino que se producen más bien debido a causas latentes en los propios sistemas [1]. Los errores latentes o los fallos del sistema suponen el mayor riesgo para la seguridad del paciente, puesto que llevan a que los trabajadores cometan errores y tienen la capacidad de provocar múltiples tipos de errores [2].

A menudo los análisis de incidentes adversos tienen como objetivo conocer la causa principal del mismo, estudiando de forma retrospectiva los eventos hasta llegar al problema fundamental [3]. Sin embargo, esta perspectiva es errónea pues considera que el accidente tiene una única causa, o un pequeño número de causas y que el fin de la investigación es encontrar qué causó el incidente. Sin embargo, el propósito fundamental de cualquier análisis de este tipo es utilizar el incidente para detectar fallos en el sistema de salud y determinar los factores que contribuyen a que el incidente tenga lugar [3]. Desde esta perspectiva, la investigación es proactiva.

Según la OMS, pensar en términos de sistema es el mejor modo de adoptar soluciones definitivas para reducir riesgos [1]. Es por ello de especial interés que las organizaciones realicen el análisis de la causa raíz de los errores que podrían ser debidos a un factor humano y, tras su detección, establecer las medidas necesarias para mejorar la seguridad [4].

Antes de la administración de un medicamento se suceden una serie de etapas que dan lugar a la llamada «cadena del medicamento», prescripción, transcripción, validación, dispensación y administración. En cada una de ellas se pueden cometer errores denominados errores de medicación que afectan a la seguridad del paciente [5]. En ocasiones, cuando se detecta el error la medicación ya ha sido administrada al paciente [6][7].

El objetivo del estudio es calcular la prevalencia de fallos producidos en diferentes sistemas de dispensación de medicamentos en un hospital general y los factores que contribuyen a los mismos.

I Metodología

Se realizó un estudio observacional y prospectivo revisando todas las fases de la dispensación de medicamentos de distintos sistemas en el Servicio de Farmacia. La recogida de datos fue realizada por un sólo farmacéutico. Los Sistemas de Dispensación (SD) establecidos en el Hospital incluidos fueron: Stock, Sistema de dispensación automatizado (Pyxis®) con Prescripción Electrónica Asistida (PEA), Pyxis® sin PEA, Sistema de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitaria (SDMDU) con PEA y SDMDU con transcripción. En el Servicio de Farmacia se recogieron los datos durante 127 días laborables de febrero a octubre de 2008, excepto julio y agosto por variar las condiciones de trabajo. Analizamos las siguientes variables:

Fallo del sistema: definido como cualquier discrepancia respecto al procedimiento establecido para cada etapa del proceso de dispensación y que tuvo como consecuencia un error de dispensación. Los posibles fallos en cada SD fueron: Stock: fallo en la preparación del pedido; fallo en el llenado del Kardex® horizontal y fallo en el mantenimiento de Mercurio®. Pyxis® con PEA: fallo en el llenado del Pyxis®; fallo en el llenado del Kardex® horizontal; fallo en el mantenimiento de Mercurio®; fallo en mantenimiento de la base de datos de medicamentos del Pyxis® y fallo de validación. Pyxis® sin PEA: fallo en el llenado del Pyxis®; fallo en el llenado del Kardex® horizontal; fallo en el mantenimiento de Mercurio®; fallo en mantenimiento de la base de datos de medicamentos del Pyxis® y fallo en la preparación del pedido. SDMDU con PEA: fallo en el llenado del Kardex® vertical; fallo en el llenado del Kardex® horizontal; fallo en el llenado del carro; fallo en el mantenimiento de Mercurio® y fallo de validación. SDMDU con transcripción: fallo en el llenado del Kardex® vertical; fallo en el llenado del carro; fallo en el mantenimiento de Mercurio®; fallo de transcripción y fallo de validación.

Factores contribuyentes al fallo en cada sistema, clasificados según la metodología de Otero et al. [8].

Errores de dispensación, clasificados según la metodología de Otero et al. [8].

El tamaño muestral se calculó a partir de un estudio piloto de dos semanas de duración. Para contrastar la existencia de una proporción de fallo del 20% con un delta del 10% se aseguraba, con un alfa=0,05, tamaño muestral suficiente para los distintos procedimientos. Diariamente se estableció revisar: diez pedidos de Stock, cuatro pedidos de Pyxis® sin PEA, cuatro pedidos de Pyxis® con PEA, cinco pedidos de SDMDU con PEA y cuatro pedidos de SDMDU con transcripción.

Pedido: Conjunto de medicamentos dispensados por planta y día mediante uno de los siguientes sistemas de dis-



pensación: Stock: medicamentos dispensados por planta según el pedido *on-line* realizado por el Servicio correspondiente; Pyxis® con PEA y Pyxis® sin PEA: medicamentos dispensados por planta según los listados de reposición programados y generados automáticamente en la aplicación informática que constituye la base de datos de Pyxis®. SDMDU con PEA y SDMDU sin PEA: medicamentos dispensados por planta y paciente de acuerdo con la orden médica validada para un periodo de 24 horas.

Procedimiento de estudio, reclutamiento y recogida de información: un farmacéutico fue el encargado de recoger, interpretar y registrar la información en la base de datos Para determinar qué SD se revisaría cada día, se efectuó un muestreo aleatorio por bloques de 5. Diariamente, el farmacéutico realizó una aleatorización del SD correspondiente para seleccionar los pedidos a revisar. Stock: se revisó la medicación preparada por los auxiliares de enfermería, comparando con el pedido *on-line* solicitado desde el Servicio correspondiente. Pyxis® con PEA: se revisó la validación farmacéutica electrónica y la conexión entre Hospiwin® y la aplicación informática que constituye la base de datos de Pyxis®. Posteriormente se revisó la reposición del Pyxis® efectuada por el auxiliar de enfermería, comparando con el informe de reposición emitido automáticamente por el Pyxis®. Pyxis® sin PEA: se revisó la reposición del Pyxis® realizada por el auxiliar de enfermería, comparando con el informe de reposición emitido automáticamente por el Pyxis®. SDMDU con PEA: se revisó la validación farmacéutica electrónica y la preparación del carro de medicación realizada por los auxiliares de enfermería, comparando con los listados de medicación incluida en el carro emitidos por el farmacéutico tras haber validado los tratamientos. SDMDU con transcripción: primero se revisó la transcripción informática de la orden médica realizada por los farmacéuticos, comparando con las copias de las órdenes médicas recibidas en el Servicio de Farmacia. Seguidamente se revisó la validación farmacéutica de todo el tratamiento del paciente previo al día de la revisión, comparando con la copia de la orden médica recibida el día de la revisión o con las de días anteriores si no era posible leer todo el tratamiento en la última, debido a la deficiente calidad de la hoja autocopiativa. Por último, se revisó la preparación del carro de medicación realizada por los auxiliares de enfermería comparando con los listados de medicación incluida en el carro emitidos por los farmacéuticos tras la validación de los tratamientos.

Oportunidad de fallo: cada etapa del proceso de dispensación que fue revisada por el farmacéutico asignado al proyecto: en Stock, igual al número de líneas de medicamento solicitadas; en Pyxis® sin PEA, igual al número de líneas de medicamento a reponer; en Pyxis® con PEA, SDM-

DU con PEA y SDMDU con transcripción, igual al número de líneas de medicamento validadas.

Análisis estadístico

Las variables discretas se expresarán en frecuencia absoluta y relativa.

Resultados

Durante el periodo de estudio, el número de días que se revisó cada sistema de dispensación fue: Stock, 26 días (179 pedidos); Pyxis® con PEA, 23 días (84 pedidos); Pyxis® sin PEA, 27 días (107 pedidos); SDMDU con PEA, 24 días (106 pedidos) y SDMDU con transcripción, 24 días (78 pedidos).

El índice de pérdidas fue del 16,16%. Durante el periodo de estudio se revisaron en cada sistema de dispensación: en Stock, 179 pedidos de los 260 previstos; en Pyxis® con PEA, 84 de los 96 pedidos previstos; en Pyxis® sin PEA, 107 de los 108 pedidos previstos; en SDMDU con PEA, 106 de los 125 pedidos previstos y en SDMDU con transcripción, 79 pedidos de los 100 previstos. Las pérdidas en el sistema de dispensación por Stock se debieron a la imposibilidad de revisar el total de pedidos asignados por la aleatorización, por problemas en la preparación de los mismos. En el resto de los sistemas, las pérdidas en la recogida de datos se debieron a que no fue posible revisar la totalidad de la muestra calculada para no retrasar la dispensación de medicamentos.

Se detectaron un total de 2.181 fallos frente a 54.169 oportunidades de fallo en los distintos SD. En la Figura 1 se muestran la proporción de fallos respecto a las oportunidades de fallo y la frecuencia de fallos en porcentaje por SD.

La proporción de fallos encontrados en cada uno de los sistemas de dispensación con sus factores contribuyentes más frecuentes y los errores de dispensación más frecuentes que causaron se muestran en la Tabla 1.

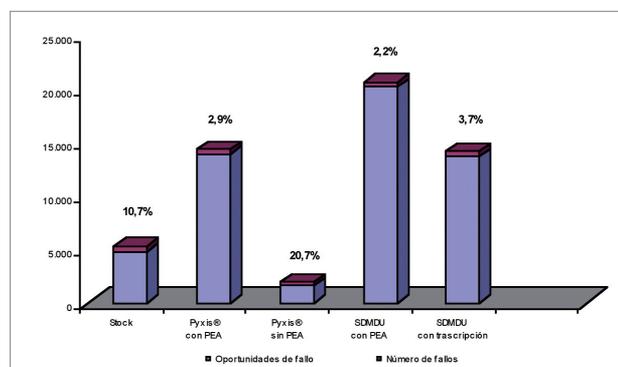


Fig. 1. Distribución de fallos encontrados, oportunidades de fallo y frecuencia (%) por sistema de dispensación.



Tabla 1. Fallos encontrados en los diferentes sistemas de dispensación, factores contribuyentes y errores asociados

	Fallos más frecuentes	Factores contribuyentes más frecuentes	Errores más frecuentes
Stock	Fallo en la preparación del pedido (97,1%)	Rotura de stock/Desabastecimiento (61,1%) Inercia del sistema (8,9%)	Omisión (60,7%) Diferente cantidad de medicamento (26,4%)
Pyxis® con PEA	Fallo en el llenado del Pyxis (78%)	Rotura de stock/Desabastecimiento (45%) Sist. de prepar./dispensación defic. (9,1%)	Omisión (56,3%) Diferente cantidad de medicamento (27,2%)
	Fallo de validación (21%)	Inercia del sistema (55,4%) Personal insuficiente (53%)	Error de comunicación entre sistemas (60,2%) Diferente dosis (25,3%)
Pyxis® sin PEA	Fallo en el llenado del Pyxis (98,2%)	Rotura de stock/Desabastecimiento (38,3%) Personal insuficiente (11,5%)	Omisión (53,9%) Diferente cantidad de medicamento (27,4%)
	Fallo en el llenado del carro (79,3%)	Personal sin experiencia (16,8%) Sist. de com. deficiente entre profes. (13,9%) Rotura de stock/Desabastecimiento (10,4%)	Diferente cantidad de medicamento (25,8%) Omisión (22,6%) Cajetín equivocado (22,3%)
SDMDU con PEA	Fallo de validación (14,5%)	Otros (hora de validación orden médica, situación personal, día de la semana) (50%) Inercia del sistema (48,4%) Personal insuficiente (46,8%)	Diferente dosis (55,6%) Diferente vía de administración (15,9%)
	Fallo en el llenado del carro (51,8%)	Sist. de com. deficiente entre profes. (19,6%) Otros (19,6%) Personal sin experiencia (15,1%)	Sobra el medicamento (40%) Diferente cantidad de medicamento (21,9%)
SDMDU sin PEA	Fallo de validación (28,5%)	Inercia del sistema (82,2%) Personal insuficiente (76%)	Omisión (30,8%) Frecuencia de administración errónea (23,3%)
	Fallo de transcripción (15,6%)	Personal insuficiente (59,5%) Otros (32,9%)	Frecuencia de administración errónea (30,4%) Omisión (24,1%)

En el SD por Stock, el fallo más frecuente fue el de preparación del pedido (97,1%) y en los de Pyxis con y sin PEA, el de llenado del Pyxis (78 y 98,2% respectivamente); el FC a dichos fallos más frecuente en estos tres SD fue el de rotura de stock/desabastecimiento (61,1, 45 y 38,3% respectivamente) y el error asociado más frecuente, la omisión (60,7, 56,3 y 53,9% respectivamente).

En los SDMDU con y sin PEA, el fallo más frecuente fue el de llenado del carro (79,3 y 51,8% respectivamente); el factor contribuyente más frecuente a este fallo en SDMDU con PEA fue el de personal sin experiencia (16,8%) y el error asociado más frecuente, la diferente cantidad de medicamento (25,8%). En el SDMDU sin PEA, los principales factores contribuyentes al fallo de llenado del carro fueron el sistema de comunicación deficiente entre profesionales (19,6%) y otros (19,6%) y el error asociado más frecuente, sobra el medicamento (40%).

I Discusión

En la actualidad es un hecho frecuente que en los hospitales estén implantados diversos sistemas de dispensación de medicamentos, hecho derivado por un lado de las nuevas tecnologías disponibles en este proceso, así como por las posibilida-

des reales de atender la demanda asistencial de medicamentos en el hospital. En nuestro centro conviven cinco sistemas de dispensación, y consideramos necesario realizar un estudio que nos permitiese identificar los fallos de los mismos que pudiesen conducir posteriormente a un error de dispensación. Esto es un aspecto clave de nuestra investigación, ya que la bibliografía disponible relativa a aspectos de seguridad en el proceso del uso de los medicamentos, se centra en el análisis de los errores de medicación que se producen en cualquier momento de dicho proceso; no hemos encontrado ningún estudio cuyo objetivo sea la identificación de fallos del proceso de dispensación y los factores que contribuyen al mismo.

La mayoría de los artículos publicados sobre seguridad relacionada con medicamentos, se centran en errores de medicación en general y en concreto errores de dispensación y en el análisis de sus causas [9-14]. Sin embargo, existe menos información sobre fallos relacionados con el sistema de trabajo en el proceso de dispensación. Por otra parte, la incorporación de las tecnologías de la información en la práctica de los Servicios de Farmacia Hospitalaria hace necesario investigar sobre los fallos que pueden conllevar.

A finales de 2008, la Joint Commission, alertaba sobre la necesidad de implementar e implantar de forma segura las



mismas, sugiriendo las acciones a tomar [15]. En España, recientemente Climent et al. estiman de forma global y por sistema de distribución de medicamentos los tipos de errores y medicamentos implicados, analizando los factores asociados a los mismos, pero no consideraron los fallos de los sistemas [16].

En el diseño del estudio no se tuvieron en cuenta los pedidos urgentes; la solicitud de medicamentos restringidos ni las dispensaciones realizadas en festivos. Por ello no conocemos los fallos que se podrían producir en éstos, ni si son más o menos vulnerables que los sistemas analizados en el estudio. Otro aspecto a destacar es que el estudio fue realizado por un observador único, hecho que puede crear sesgos del propio observador y los derivados del método de observación directa, que conllevan comportamientos distintos entre el personal al saberse observado, pero que se compensan con la alta eficacia del método en cuando a obtención de datos [16].

La diversidad de definiciones y metodologías empleadas por los distintos autores, puede dificultar la comparación de resultados, tanto entre ellos mismos como con los nuestros. Ya que en nuestro estudio cada error de dispensación detectado se produjo por un solo fallo, pensamos que la tasa de fallos global y los fallos identificados en las etapas de validación y transcripción de los SDMDU, se pueden comparar con lo que otras investigaciones definen como errores de dispensación, validación y transcripción.

El sistema de dispensación por Stock ha tenido una frecuencia de fallos del 10,7%, siendo mayoritario en la preparación del pedido. Otros autores encuentran una frecuencia de errores en este SD entre el 2 y el 20% [11]. Las nuevas tecnologías han contribuido a mejorar este aspecto, ya que en los años 70 la frecuencia de estos errores era del 31% [9].

El fallo en la preparación del pedido provocó como error de dispensación principal la omisión de medicamento, seguido de la diferente cantidad de medicamento. Aunque no hemos medido los errores de administración, según Climent et al. [16] la omisión de una dosis o de un medicamento puede llegar al paciente con una frecuencia del 20,4% y 13,4% respectivamente, por lo que pensamos que tenemos que adoptar medidas de mejora en este SD.

Los factores contribuyentes a este fallo fueron el desabastecimiento y la rotura del stock. Cuatro meses antes de iniciar el estudio se había implantado el almacén robotizado (KH), por lo que aún se estaba en proceso de ajuste de los stocks máximos y mínimos, y esto podría haber contribuido al elevado grado de desabastecimiento. Así mismo, aunque se habían definido normas de trabajo y formado al personal auxiliar, todavía existía poca pericia en el uso del sistema.

En el SDMDU con transcripción la frecuencia de fallos fue del 3,7%. Los primeros trabajos publicados en las décadas de los 70 y 80 arrojan tasas de errores de dispensación que oscilan entre 1,7% y 8% [9][17], siendo estos datos similares a los nuestros. Desde entonces se han publicado numerosos estudios con diversos resultados, si bien con metodologías y definiciones muy diversas entre ellos y también diferentes de la nuestra. Se han dado tasas de errores de dispensación entre 4% y 2,1% [10][13][17][18]; en España, dos estudios encuentran tasas de error de dispensación de 1,04% [19] y 2,13% respectivamente [20]. Con el SDMDU con PEA encontramos una menor frecuencia de fallos (2,2%), resultados similares a los obtenidos por otros autores (0,96%) [20]. Al comparar los fallos de este sistema con los detectados en el SDMDU sin PEA, encontramos que además de desaparecer totalmente los fallos de transcripción, disminuyeron los fallos de validación, hecho observado en otros estudios [21].

Los factores contribuyentes más relevantes respecto al fallo en el llenado del carro fueron el personal sin experiencia y los sistemas de comunicación deficientes entre profesionales, y para los fallos de validación fue la inercia del sistema. Para Nichols et al. [22] las principales causas que contribuyen a la aparición de errores son los problemas de comunicación (30,8%). Sin embargo, Delgado et al. [20] indican que los *lapsus* y despistes son los principales responsables de los errores de medicación (49%).

Aunque con los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos se han detectado errores en la reposición (o llenado) de los mismos, no existen datos publicados que comparen el mismo sistema automático con y sin PEA. El número de fallos totales en los SAD con y sin PEA fue de 396 y 327 y las frecuencias de fallo fueron 2,9 y 20,7% respectivamente. Esta diferencia es debida a que mientras que en el SAD sin PEA las oportunidades de fallo sólo incluían las líneas de medicamentos repuestos, en el sistema SAD con PEA el denominador era mayor al incluirse en el número de oportunidades de fallo cada una de las líneas prescritas por el médico y validadas por el farmacéutico, tanto en el programa de PEA como en el sistema informático del SAD.

En los errores de dispensación influyen, entre otros aspectos, la organización del trabajo y los hábitos del personal implicado. Por ello, analizar el diseño de los procesos a fin de identificar los errores latentes o fallos del sistema es imprescindible para aumentar la seguridad de los pacientes.

Los resultados de este estudio nos han permitido conocer los fallos más frecuentes en cada sistema de dispensación y sus factores contribuyentes fundamentales, por lo



cual hemos identificado los puntos débiles del sistema, y por tanto podremos rediseñar los procesos, de tal forma que mejoremos la seguridad en el proceso de dispensación de medicamentos. **I**

Agradecimientos

A D. Alfonso Muriel y D.^a Alejandra Cano, de la Unidad de Bioestadística Clínica, Hospital Ramón y Cajal, por su asesoramiento en el diseño de la metodología y en el análisis de los resultados, así como la participación de todo personal del Servicio de Farmacia de nuestro centro. Del mismo modo, también queremos dar las gracias a FUNDACIÓN MAPFRE por su financiación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización Mundial de la Salud. 55^a Asamblea Mundial de la Salud (Informe de la Secretaría). 23 de Marzo de 2002. Calidad de la Atención: Seguridad del paciente.
- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (eds). To err is human: Building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
- Vincent C. Understanding and Responding to Adverse Events. *N Eng J Med* 2003; 348:1051-6.
- Schneider J. Applying human factors in improving medication-use safety. *Am J Health Syst Pharm* 2002; 59:1155-9.
- Otero M. Errores de medicación y gestión de riesgos. *Rev Esp Salud Publica* 2003; 77:527-40.
- Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Prescribing errors in hospital inpatients: their incidence and clinical significance. *Qual Saf Health Care* 2002; 11:340-4.
- Kaushal R, Bates D. Information technology and medication safety: what is the benefit? *Qual Saf Health Care* 2002; 11:261-5.
- Otero López MJ, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Pérez Encinas M. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp* 2003; 27:137-49.
- Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, Cesar CC. Medication errors and drug-dispensing systems in a hospital pharmacy. *Clinics* 2005; 60:325-32.
- Beso A, Franklin BD, Barber N. The frequency and potential causes of dispensing errors in a hospital pharmacy. *Pharm World Sci* 2005; 27:182-90.
- Fontan JE, Maneglier V, Nguyen VX, Loirat C, Brion F. Medication errors in hospitals: computerized unit dose drug dispensing system versus ward stock distribution system. *Pharm World Sci* 2003; 25:112-7.
- Flynn EA, Barker KN. Effect of an automated dispensing system on errors in two pharmacies. *J Am Pharm Assoc* 2006; 46:613-5.
- Lisby M, Nielsen LP, Mainz J. Errors in the medication process: frequency, type, and potential clinical consequences. *Int J Qual Health Care* 2005; 17:15-22.
- Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, Cesar CC. Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy. *Clinics* 2007; 62:243-50.
- Sentinel event alert. The Joint Commission safely implementing health information and converging technologies. Issue 42, 11th December 2008.
- Climent C, Font Noguera I, Poveda Andrés JL, López Briz E, Peiro S. Errores de medicación en un hospital terciario con tres sistemas de distribución de medicamentos diferentes. *Farm Hosp* 2008; 32:18-24.
- Bohand X, Simon L, Perrier E, Mullot H, Lefeuvre L, Plotton C. Frequency, types, and potential clinical significance of medication-dispensing errors. *Clinics* 2009; 64:11-6.
- Cina JL, Gandhi TK, Churchill W, Fanikos J, McCrear M, Mitton P, et al. How many hospital pharmacy medication dispensing errors go undetected? *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2006; 32:73-80.
- Jornet S, Canadell L, Calabuig M, Riera G, Vuelta M, Bardají A, et al. Detección y clasificación de errores de medicación en el Hospital Universitari Joan XXIII. *Farm Hosp* 2004; 28:90-3.
- Delgado O, Escrivá A, Vilanova M, Serrano J, Crespi M, Pinteño M, et al. Estudio comparativo de errores con prescripción electrónica versus prescripción manual. *Farm Hosp* 2005; 2:228-35.
- Bouchand F, Thomas A, Zerhouni L, Dauphin A, Conort O. Pharmacists' interventions before and after prescription computerization in an internal medicine department. *Presse Med* 2007; 36:410-8.
- Nichols P, Copeland TS, Craib IA, Hopkins P, Bruce DG. Learning from error: identifying contributory causes of medication errors in an Australian hospital. *Med J Aust* 2008; 188:276-9.

Conflicto de intereses

Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará, a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.