

ORIGINAL

Monitorización de errores de medicación en dispensación individualizada mediante el método del carro centinela[☆]

M. Pérez-Cebrián^{*}, I. Font-Noguera, L. Doménech-Moral, V. Bosó-Ribelles, P. Romero-Boyo y J.L. Poveda-Andrés

Servicio de Farmacia, Hospital Universitario La Fe, Valencia, España

Recibido el 9 de noviembre de 2009; aceptado el 23 de junio de 2010

Disponible en Internet el 14 de mayo de 2011

PALABRAS CLAVE

Dosis unitaria;
Control de calidad;
Error de medicación;
Problemas relacionados con los medicamentos;
Sistema de dispensación de medicación en dosis unitarias (SDMDU);
Seguridad

Resumen

Objetivo: Analizar la eficacia de una nueva estrategia de control de calidad basada en el muestreo aleatorio y seguimiento de carros de dispensación de dosis unitaria (carro centinela) para detectar los errores de dispensación durante un periodo de 12 meses. Una vez por semana fue aleatoriamente seleccionado un carro de medicación denominado «carro centinela» y doblemente revisado antes de la dispensación. Se registraron los errores de medicación en la revisión, antes de ser conducido a la unidad de hospitalización así como las reclamaciones tras su recepción y monitorización durante las 24h siguientes. Un grupo de calidad de dosis unitarias instaurado al efecto analizó el tipo y origen de los errores y propuso las correspondientes acciones de mejora.

Método: Estudio prospectivo para valoración de eficacia de un control de calidad en la identificación de errores de dispensación durante un periodo de 12 meses. Una vez por semana fue aleatoriamente seleccionado un carro de medicación denominado «carro centinela» y doblemente revisado antes de la dispensación. Se registraron los errores de medicación en la revisión, antes de ser conducido a la unidad de hospitalización así como las reclamaciones tras su recepción y monitorización durante las 24h siguientes. Un grupo de calidad de dosis unitarias instaurado al efecto analizó el tipo y origen de los errores y propuso las correspondientes acciones de mejora.

Resultados: Se analizaron 34 carros centinela que incluyeron 5.130 líneas de medicación, y 9.952 dosis dispensadas correspondientes a 753 pacientes. Se identificaron 90 (1,8%) líneas con error de tratamiento y 142 (1,4%) dosis erróneas en la preparación en el servicio de farmacia. El error más frecuente fue la duplicidad de dosis (38%) y el fallo de memoria o atención la causa que más lo generó (69%). Cincuenta medicaciones (6,6% de pacientes) reclamadas debido principalmente al inicio de nuevos tratamientos por ingreso (52%) y 41 (0,8% del total de líneas) discrepancias respecto a la prescripción fueron registradas en el Servicio de Farmacia. En la unidad de hospitalización se registraron 37 (4,9% de pacientes) medicaciones reclamadas en su mayoría por nuevo ingreso (43,2%) y 32 (0,6% de líneas) por discrepancias con la prescripción original, cuya causa más frecuente fue fallo de memoria o falta de atención (24%). El grado de

[☆] Declaración de publicación preliminar: resultados parciales de este trabajo fueron presentados en forma de pósters en el 13th Congress of European Association of Hospital Pharmacists, celebrado en Barcelona en septiembre de 2008 y en el 52 Congreso de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria celebrado en Tenerife en septiembre de 2007 y como comunicación oral en el 53 Congreso de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, celebrado en Valencia en octubre de 2008.

^{*} Autor para correspondencia.

Correo electrónico: perez_manceb@gva.es (M. Pérez-Cebrián).

coincidencia en el registro simultáneo de incidencias por reclamaciones y demanda de nueva medicación fue del 33,3%. Además se devolvieron 433 (4,3%) dosis no administradas. Tras el análisis de calidad se generaron 64, 37 y 24 acciones de mejora dirigidas al equipo de enfermería de farmacia, farmacéuticos y Unidad de Hospitalización, respectivamente.

Conclusiones: El programa del carro centinela ha demostrado su eficacia en la identificación de errores de dispensación de dosis unitarias mediante un control de calidad instaurado al principio, durante y al final del proceso, facilitando una mayor implicación de los profesionales relacionados con el mismo.

© 2009 SEFH. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Unit dose;
Quality control;
Drug-related
problems (DRPs);
Unit dose drug
dispensing system;
Medication error;
Safety

Monitoring medication errors in personalised dispensing using the sentinel surveillance system method

Abstract

Objective: To assess the efficacy of a new quality control strategy based on daily randomised sampling and monitoring a Sentinel Surveillance System (SSS) medication cart, in order to identify medication errors and their origin at different levels of the process.

Method: Prospective quality control study with one year follow-up. A SSS medication cart was randomly selected once a week and double-checked before dispensing medication. Medication errors were recorded before it was taken to the relevant hospital ward. Information concerning complaints after receiving medication and 24-hour monitoring were also noted. Type and origin error data were assessed by a Unit Dose Quality Control Group, which proposed relevant improvement measures.

Results: Thirty-four SSS carts were assessed, including 5130 medication lines and 9952 dispensed doses, corresponding to 753 patients. Ninety erroneous lines (1.8%) and 142 mistaken doses (1.4%) were identified at the Pharmacy Department. The most frequent error was dose duplication (38%) and its main cause inappropriate management and forgetfulness (69%). Fifty medication complaints (6.6% of patients) were mainly due to new treatment at admission (52%), and 41 (0.8% of all medication lines), did not completely match the prescription (0.6% lines) as recorded by the Pharmacy Department. Thirty-seven (4.9% of patients) medication complaints due to changes at admission and 32 matching errors (0.6% medication lines) were recorded. The main cause also was inappropriate management and forgetfulness (24%). The simultaneous recording of incidences due to complaints and new medication coincided in 33.3%. In addition, 433 (4.3%) of dispensed doses were returned to the Pharmacy Department. The Unit Dose Quality Control Group conducted their feedback analysis, 64 improvement measures for Pharmacy Department nurses, 37 for pharmacists, and 24 for the hospital ward were introduced.

Conclusions: The SSS programme has proven to be useful as a quality control strategy to identify Unit Dose Distribution System errors at initial, intermediate and final stages of the process, improving the involvement of the Pharmacy Department and ward nurses.

© 2009 SEFH. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

En el ámbito hospitalario se requiere establecer una política de calidad con estrategias claras para poder garantizar la seguridad del paciente, monitorizando cada uno de los eslabones de la cadena del proceso farmacoterapéutico: prescripción, validación, preparación, dispensación, administración y seguimiento.

La incidencia de errores de medicación y sus causas ha sido analizada en estudios previos por diversos autores¹⁻⁴, incluido nuestro grupo⁵. Jornet et al⁶, en 2004, analizan el proceso completo en un periodo determinado y solicitan la aportación voluntaria de detección de errores a las unidades de hospitalización (UH). Sin embargo, la mayoría de estudios revisados son observacionales y analizan aspectos parciales del proceso, fundamentalmente prescripción y administración. Vincent et al⁷, en su metanálisis que incluye

6 trabajos referentes a errores de prescripción y 10 de administración, observan que mientras la incidencia de los primeros se ha mantenido estable en el tiempo, se observa un aumento en los errores de administración. No obstante, es difícil la comparación entre estudios que han utilizado diferentes escenarios y métodos^{8,9}. Así mismo, el proceso de preparación de medicamentos por parte de la farmacia hospitalaria constituye uno de los 3 factores de riesgo de errores de medicación junto al insuficiente conocimiento farmacológico de los profesionales de la salud y a las incidencias en la documentación de los pacientes por parte de enfermería¹⁰.

No cabe duda de que la baja calidad de los circuitos de trabajo y de la realización de tareas por los profesionales de un servicio de farmacia (SF) genera reclamaciones por discrepancia entre la medicación prescrita y la dispensada, y demandas de medicación prescrita fuera de los horarios

Carro centinela servicio farmacia (CC-SF): Turno tarde



Fecha revision: Carro revisado:
 Fecha devolucion:

Causa devolucion	
1:	Por modificación de tratamiento
2:	Traslado de paciente
3.a:	Modificación vía
3.b:	Modificación dosis
4:	Causas clínicas
5:	Sobra medicación (¿PRN?)

Cama	NHC	Medicamento	Número	Causa	Revisión

Figura 3 Registro de devoluciones en el servicio de farmacia.

En la hoja de devoluciones (fig. 4), se describieron todas las medicaciones devueltas tras 24 h, anotando la cama. En CC-UH también pudieron registrar las devoluciones con el fin de contrastar el grado de coincidencia

Día 3: análisis y actuación por grupo de calidad de dosis unitarias

Revisión de coincidencias y discrepancias entre CC-SF y CC-UH. El grupo de calidad de DU, compuesto por el farmacéutico responsable del área de farmacoterapia, el

farmacéutico de DU, el farmacéutico de área, la supervisora de farmacia y el enfermero y técnico que participaron en la revisión del CC, analizaba y valoraba la participación y la concordancia entre las causas descritas y los motivos que las han generado. Basándose en la información de los listados confirmados e impresos recogidos eran clasificadas las causas de devolución. Se decidieron y registraron acciones de mejora generadas por el análisis (fig. 5), responsabilizando de su ejecución al equipo de enfermería del SF,

 Hospital universitari la fe	Acciones de mejora programa de calidad en dosis unitarias carro centinela (CC)		 Fecha CC: Fecha: UH:
	Área farmacoterapia	H. General	

Objetivo general: Proveer al hospital y al paciente de un proceso farmacoterapéutico seguro, efectivo y eficiente, de forma cooperativa y multidisciplinar con el resto de los profesionales sanitarios.

Método: Las acciones de mejora se podrán enviar por correo electrónico, tratar en sesiones de formación y sesiones de área, así como informar puntual e individualmente a los profesionales implicados.

Para enfermería			
Procedimiento	Acción	Responsable	Fecha

Para farmacéuticos			
Procedimiento	Acción	Responsable	Fecha

Para unidad de hospitalización			
Procedimiento	Acción	Responsable	Fecha

Figura 4 Acciones de mejora.

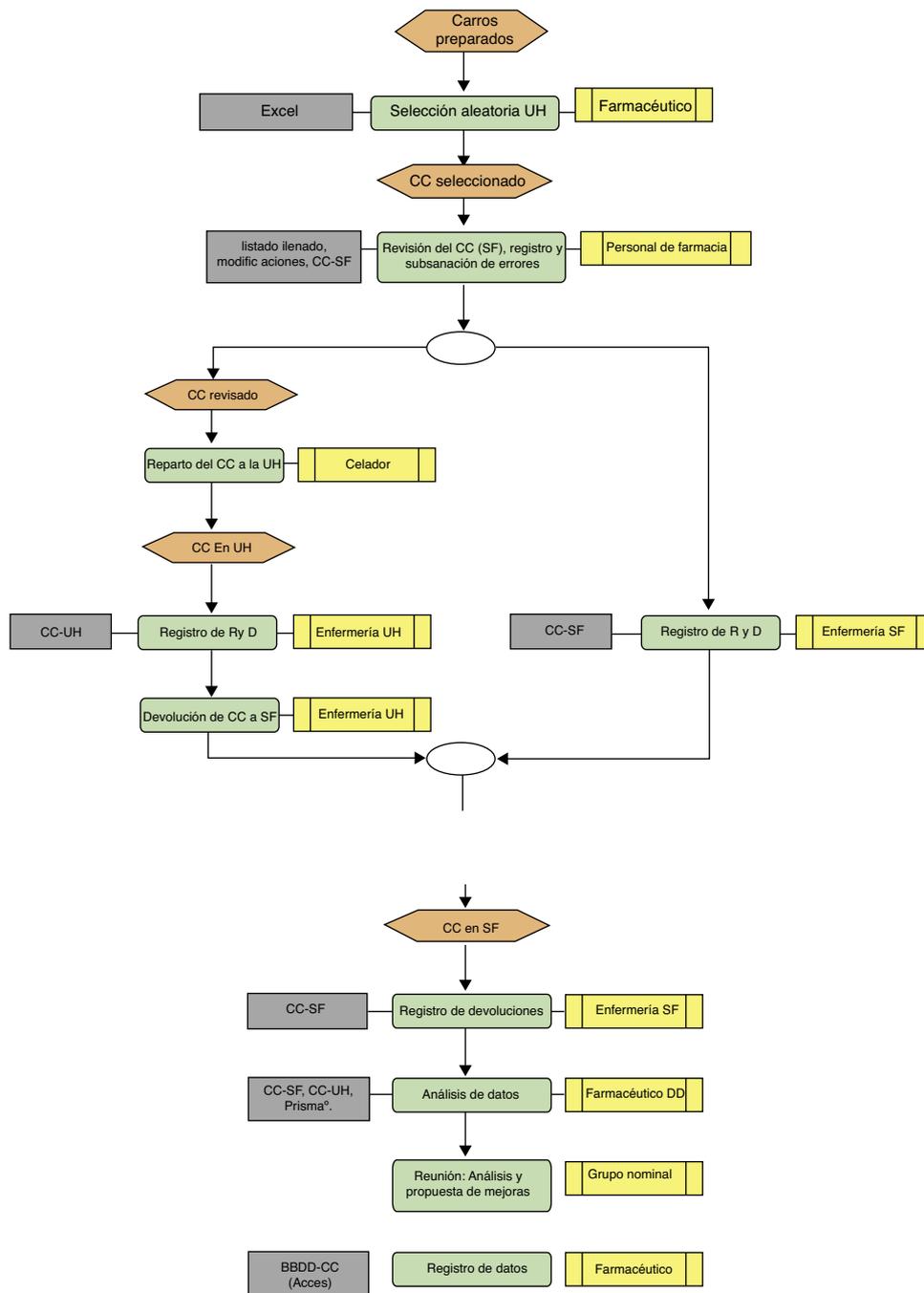


Figura 5 Esquema del programa del carro centinela.

farmacéutico o personal de la UH, en cada caso. Al día siguiente se hacía partícipe de los puntos de mejora al estamento correspondiente a través del responsable del mismo.

Resultados

Se analizaron 34 CC con 5.130 líneas de preparación y 9.952 dosis dispensadas, correspondientes a 753 pacientes. En la preparación se identificaron un total de 90 líneas erróneas (1,8%) y 142 dosis erróneas (1,4%). El tipo de error más frecuente en la preparación fue la duplicidad de dosis (38%),

siendo la causa fundamental el fallo de memoria o descuido (69%) (tablas 1 y 2). En el SF se registraron 50 DM (6,6% de pacientes), siendo la causa principal el inicio de tratamiento por ingreso (52%); 41 RM (0,8% líneas) cuya causa principal fue fallo de memoria o falta de atención (24%). En la UH se registraron 37 DM por nueva prescripción (4,9% de pacientes) por inicio de tratamiento o por nuevo ingreso (43,2%) y 32 RM por no conformidades (0,6% de líneas). El grado de cumplimiento en el registro simultáneo de RM y DM por SF y UH fue de 40 (33,3%). La principal causa de falta de coincidencia en el registro de incidencias detectadas en UH fue la ausencia de comunicación por resolución inmediata con medicación

Tabla 1 Descripción y distribución porcentual del tipo de error

Tipo de error en la preparación	N = 90	%
Dosis duplicada	34	37,8
Falta alguna dosis	30	33,3
Medicamento ausente	11	12,2
Medicamento sustituido	4	4,4
Vía de administración incorrecta	4	4,4
Dosis errónea	3	3,3
Etiqueta de paciente errónea	2	2,2
Falta toda la medicación del paciente	1	1,1
Otros	1	1,1

existente en el botiquín de planta en 29 (42%) casos. Además, 433 (4,3%) dosis dispensadas no fueron administradas y se devolvieron al SF.

Se hicieron tantas reuniones de grupo como carros estudiados, es decir, 34 reuniones para analizar las incidencias y proponer acciones de mejora para la asistencia de 23 auxiliares, 11 enfermeros/as y 6 farmacéuticos de área. Las propuestas fueron dirigidas a los 3 colectivos que intervinieron en el proceso, enfermería/auxiliares del SF, farmacéuticos y UH, siendo 64, 37 y 24 respectivamente las acciones descritas y resueltas, comunicadas por los responsables de cada colectivo. La frecuencia y proporción de las mismas aparece reflejado en la [tablas 3, 4 y 5](#).

De las 64 acciones de mejora dirigidas a enfermería/auxiliares, 14 (21%) hicieron referencia a la necesidad de verificar la farmacéutica, nombre correcto de principio activo y forma farmacéutica en el proceso de preparación y 8 (12,5%) se refirieron a la revisión, previa a la salida del carro del SF, medicación no incluida en la guía del hospital y la que se incluye en el último momento por necesidad de refrigeración o por últimas validaciones de tratamiento. De las 34 acciones de mejora que fueron dirigidas a los farmacéuticos, 16 (43,2%) se refirieron al procedimiento de validación, siendo los equivalentes terapéuticos, el cumplimiento de horarios y la adaptación de la dosis prescrita a la presentación más idónea, las más frecuentes. Entre las 24 acciones comunicadas a la UH, la cuarta parte de ellas intentaron solucionar problemas de medicación generados en el proceso de traslado de pacientes internos o desde otra UH.

Tabla 2 Descripción y distribución porcentual de las causas de error

Causa de error en la preparación	N = 90	%
Fallos de memoria/descuido	62	68,9
Incumplimiento de normas/protocolos	10	11,1
Otros	9	10,0
Desconocida	4	4,4
Falta de conocimiento sobre el medicamento/tratamiento	2	2,2
Medicamento no aprobado pendiente de adquisición	2	2,2
Identificación del paciente	1	1,1

Tabla 3 Acciones de mejora dirigidas a enfermería y auxiliares

Procedimiento	N.º de acciones (enfermería/auxiliares) = 64	%
Preparación de carros	14	21,9
Emisión de bolsas	8	12,5
Revisión de carros	8	12,5
Emisión de listados	6	9,4
Metodología del CC	5	7,8
Emisión de modificaciones	3	4,7
Dispensación	3	4,7
Preparación de reclamaciones	3	4,7
Devoluciones	3	4,7
Motivación	2	3,1
Medicación no GFT	2	3,1
Programación de carros	1	1,6
Impresión de documentos	1	1,6
Identificación de etiquetas UH	1	1,6
Almacenamiento	1	1,6
Cambio de medicamento	1	1,6
Formación	1	1,6

GFT: guía farmacoterapéutica.

Discusión

El CC nos ha ofrecido semanalmente la reflexión sobre el trabajo diario de todos los profesionales implicados y el circuito organizativo. Nos ha permitido conocer la calidad de nuestro circuito en la distribución de medicación y analizar la causa del origen de los errores detectados. En la reunión del grupo de calidad de DU que tuvo lugar cada día 3, es decir, inmediatamente después de la recogida de datos, surgieron interrelaciones entre la información de las diversas fuentes que nos descubrieron las causas de las incidencias, cómo ocurrieron y la implicación de los responsables. Tras analizar y clasificar los motivos de las reclamaciones y demandas, se establecieron acciones de mejora que se comunicaron al colectivo relacionado y normas a seguir para subsanar el origen.

Tabla 4 Acciones de mejora dirigidas a farmacéuticos

Procedimiento	N.º de acciones (farmacéuticos) = 37	%
Validación de tratamientos	16	43,2
Prescripción en hoja	6	16,2
Medicación no aprobada por la CFT	4	10,8
Base de datos PEA	3	8,1
Devoluciones	2	5,4
Demandas	1	2,7
Desvalidaciones	1	2,7
Administración de medicación	1	2,7
Listados DU	1	2,7
CC	1	2,7
Verificación	1	2,7

CFT: Comisión de Farmacia y Terapéutica; PEA: prescripción electrónica asistida.

Tabla 5 Acciones de mejora dirigidas a la unidad de hospitalización

Procedimiento	N.º de acciones (UH) = 24	%
Traslado interno	6	25
Devolución	3	12,5
Administración	2	8,3
Información UH	2	8,3
Hoja CC-UH	2	8,3
Carro horario de tarde	1	4,2
Reclamación	1	4,2
Prescripción	1	4,2
Dispensación	1	4,2
Hojas de administración	1	4,2
Demandas	1	4,2
Análisis	1	4,2
Etiquetas UH	1	4,2

La elección de variables analizadas en otros estudios ha sido diferente según los autores y criterios¹⁻⁶. La tasa de error obtenido respecto a líneas de medicación procedentes de prescripción, validación y preparación en nuestro estudio fue del 1,8%, comparable al descrito por Font (1,6%) respecto a prescripción y validación^{6,13}. Otros autores analizan el porcentaje de error en prescripciones de tratamiento contabilizando tanto las líneas de prescripción de medicación como las de cuidados y controles del paciente, obteniendo, en la fase de dispensación, una tasa del 2,13% con prescripción manual y del 0,96% con prescripción electrónica¹⁴ y un valor similar, 1,3%, con prescripción electrónica, fue descrito posteriormente¹⁵, si bien los resultados en función de los sistemas se dispensación¹⁶. En el presente estudio, las dosis erróneas obtenidas fueron 142 (1,4%), porcentaje algo superior al 0,8% referido por Font en 2006, cuyo estudio se realizó mediante observación directa y durante los turnos laborales diurnos, a diferencia del CC, cuyo seguimiento ha permitido una trazabilidad de 24 h con registro voluntario y sin observadores directas, aunque finalmente, estando lejos del 0,2%, estándar indicado por algunos autores y la Joint Commission de USA^{17,18}.

El factor humano es el que más errores ha provocado. Quizás la automatización completa de la preparación sería lo ideal, pero no está exenta de limitaciones puesto que, aunque el sistema de prescripción electrónica permita, en teoría, la dispensación continuada, en la práctica algunos cambios de tratamiento urgentes siguen realizándose manualmente. Otros autores¹⁹ identificaron en 1.223 pacientes el factor humano como causa más frecuente de EM (46,49%), lo que es comparable al 69% correspondiente a fallo de memoria o descuido obtenido con el CC y al 53% del estudio de Font et al y el 70 y 49% de Delgado et al con prescripción electrónica y manual, respectivamente.

En nuestro programa se entregó el carro de DU a la UH una vez preparado y revisado, por lo que en principio la tasa de RM debería ser 0. Sin embargo, durante las siguientes 24 h hubo RM, obteniéndose una tasa del 0,8% de error y una tasa de error acumulada del 1,8% si se incluyen las incidencias detectadas por el CC antes de su envío a la UH.

Entre las limitaciones del estudio hemos de comentar que aunque hemos cuantificado la medicación devuelta, no se han analizado las causas de las devoluciones ya que en muchas ocasiones consideramos insuficiente la información registrada siendo la mayor parte procedente del registro en el SF al retorno del CC. La presencia de personal de la UH en la reunión de análisis hubiese aportado la información adicional sobre las administraciones y los motivos de las incidencias. El programa incluirá al personal de la UH en un futuro, ya que su colaboración es imprescindible para acordar soluciones.

Uno de nuestros propósitos era mostrar a las salas de hospitalización la preocupación por valorar la calidad de realización del trabajo diario del personal implicado. El grado de cumplimiento en el registro simultáneo de RM y DM por SF y UH del 33,3% puede considerarse el reflejo de una buena implicación de los profesionales de UH en el programa CC, especialmente si lo comparamos con otros estudios basados en la mera colaboración voluntaria⁶. Hay autores que proponen la formación como alternativa y apoyo a programas de mejora que pueden ser efectivos²⁰. En nuestra experiencia, las sesiones docentes alusivas a las acciones originadas por el método del CC han incentivado el interés del personal del SF por identificar las causas de las reclamaciones y conocer mejor el sistema de dispensación, creando cultura de seguridad descrita por varios autores y organizaciones^{21,22}.

En conclusión, el programa del CC ha demostrado su eficacia en la identificación de errores de dispensación de DU mediante un control de calidad instaurado al principio, durante y al final del proceso, facilitando una mayor implicación de los profesionales relacionados con el mismo.

No obstante, es necesario un seguimiento a medio plazo para valorar su impacto en la disminución efectiva de los errores registrados en periodos sucesivos.

Financiación

El trabajo que presentamos ha recibido financiación posterior por parte de la Dirección General de Calidad y Atención al Paciente de la Agencia Valenciana de Salud concedida para proyectos de Investigación sobre Calidad Asistencial y Sistemas de Información acogidos a la convocatoria de ayudas de la Dirección General de Calidad y Atención al Paciente de 2 de Junio de 2009 (DOCV 6067 de 29 de julio de 2009).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A todos los auxiliares y enfermeros/as de las Unidades de Hospitalización y del Servicio de Farmacia, estudiantes en prácticas tuteladas de farmacoterapia y a los farmacéuticos, por su inestimable participación en el programa del carro centinela.

Bibliografía

- 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.
- Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, César CC. Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy. *Clinics.* 2007;62:243–50.
- Lisby M, Nielsen LP, Mainz J. Errors in the medication process: Frequency, type and potencial clinical consequences. *Int J Qual Health Care.* 2005;17:15–22.
- 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.
- Font Noguera I, Climent C, Poveda Andrés JL. Calidad del proceso farmacoterapéutico a través de errores de medicación en un hospital terciario. *Farm Hosp.* 2008;32:274–9.
- 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.
- Vincent C, Aylin P, Franklin BD, Holmes A, Iskander S, Jacklin A, et al. Is health care getting safer? *BMJ.* 2008;337:2426.
- James KL, Barlow D, McCartney R, Hiom S, Roberts D, Whittlesea C. *Int J Pharm Pract.* 2009;17:1–30.
- Cina JL, Gandhi TK, Churchill W, Fanikos J, McCrea M, Mitton P, et al. How many hospital pharmacy medication dispensing errors go undetected? *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2006;32:73–80.
- Krähenbühl-Melcher A, Schlienger R, Lampert M, Haschke M, Drewe J, Krähenbühl S. Drug-related problems in hospitals: a review of the recent literature. *Drug Saf.* 2007;30:379–407.
- Bohand X, Lefeuvre L, Le Garlantezec P, Aupée O, Simon L. Medication dispensing errors detected in medication cassettes intended for in-hospital patients. *J Pharm Belg.* 2008;63:73–7.
- Lorente L, Bovaira MJ, García R, Ferrer P, Espuny A. Mejora de la calidad del proceso de llenado de carros de medicación en un sistema de distribución de medicación en dosis unitaria. *Farm Hosp.* 2005;29:359–63.
- Climent C, Font-Noguera I, Poveda Andrés JL, López Briz E, Peiró S. Errores de medicación en un hospital terciario con tres sistemas diferentes de dispensación. *Farm Hosp.* 2008;32:18–24.
- Delgado Sánchez O, Escrivá Torralba A, Serrano López de las Hazas J, Crespi Monjo M, Pinteño Blanco M, Martínez López I, et al. Estudio comparativo de errores de prescripción manual. *Farm Hosp.* 2005;29:228–35.
- Delgado Silveira E, Soler Vigil M, Pérez Menéndez-Conde C, Delgado Téllez de Cepeda L, Bermejo Vicedo T. Errores de prescripción tras la implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida. *Farm Hosp.* 2007;31:223–30.
- Bermejo Vicedo T, Alvarez Díaz AM, Delgado Silveira E, Gómez de Salazar López de Silanes E, Pérez Menéndez-Conde C, Pintor Recuenco R, et al. Análisis de los fallos detectados en el proceso de dispensación de medicamentos y factores contribuyentes. *Trauma Fund MAPFRE.* 2009;20:194–9.
- Ambrose PJ, Saya FG, Lovett LT, Tan S, Adams DW, Shanks R. Evaluating the accuracy of technicians and pharmacists in checking unit dose medication cassettes. *Am J Health Syst Pharm.* 2002;59:1183–8.
- The Joint Commission safety implementing health information and converging technologies. Sentinel event alert. The Joint Commission; 2008. Issue 42
- Dibbi HM, Al-Abrashy HF, Hussain WA, Fatani MI, Karima TM. Causes and outcome of medication errors in hospitalized patients. *Saudi Med J.* 2006;27:1489–92.
- Sung YH, Kwon IG, Ryu E. Blended learning on medication administration for new nurses: integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Educ Today.* 2008;28:943–52.
- Otero MJ, Codina C, Robles D. Programa multidisciplinario de prevención de errores de medicación en un hospital. *Rev Calidad Asistencial.* 2005;20:79–89.
- Organización Mundial de la Salud. 55.ª Asamblea Mundial de la Salud. Calidad de la atención: seguridad del paciente. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002.