APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS PROCESOS DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS PACIENTES

Carmen Lacasa.

Noviembre 2010

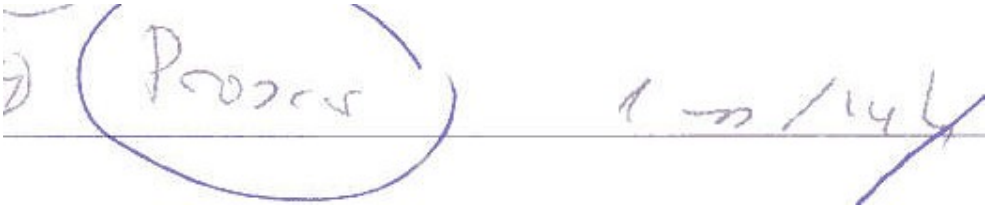
El proceso de utilización de medicamentos de medicamentos es muy complejo. En un hospital puede haber más de 100 etapas desde que el médico realiza la prescripción hasta que el paciente recibe la medicación. Los pasos principales de este proceso son la prescripción médica, la validación y la dispensación farmacéuticas y por último la administración del medicamento por la enfermera o por el propio paciente. La tecnología disminuye los errores de medicación, reduciendo la complejidad, evitando fiarse de la memoria y simplificando los procesos clave y por tanto aumentando la eficiencia (1).

En un hospital de tamaño medio se procesan alrededor de 200.000 órdenes médicas por año y se dispensan dos millones de unidades de medicamentos. Además se trabaja con 1.500 medicamentos, 91 frecuencias de administración, 51 formas farmacéuticas, 36 vías de administración y 30 unidades de medida de las dosis de los medicamentos (2).

A nivel ambulatorio el proceso es también complejo y la participación del paciente adquiere un gran protagonismo en la administración de los medicamentos.

1. Prescripción médica

El paso de prescripción manual sobre papel a prescripción electrónica a través del ordenador es esencial en la mejora de la seguridad de los pacientes. Las órdenes escritas a mano por los médicos son fuente conocida de errores de medicación como se ve en la siguiente prescripción que confundió el medicamento Prozac® (fluoxetina, antidepresivo) con Proscar® (finasterida, antiandrógeno)



Se ha demostrado que la prescripción electrónica disminuye las tasas de errores de medicación en estudios por observación (3, 4). También en un estudio por comunicación que analizó 534 errores comunicados en 977.364 órdenes médicas durante cinco años en el Hospital de Barcelona, disminuyeron en un 92,5% si la prescripción era electrónica respecto a si era manual. (2)

A nivel ambulatorio posteriormente a la experiencia en hospitales también se ha demostrado la disminución de errores de medicación en un interesante publicación realizada sobre 10.169 órdenes médicas de las que la mitad eran manuales y la mitad electrónicas, y disminuía la tasa de error de un 18,2% a un 8,2% respectivamente, sobre todo los errores debidos al uso incorrecto de abreviaturas y los de omisión (5)

2. Validación y dispensación farmacéutica

La preparación manual de los carros de dosis unitarias es una tarea repetitiva y muy susceptible de ser robotizada y además se han comunicado tasas de errores de medicación en este proceso de 0,84% y 0,64% antes y después de la revisión del total de cajetines (6). En un trabajo realizado en nuestro país se comunicó una tasa de error de medicación después de la revisión del 0,78% (7). Resultados similares obtuvo un estudio reciente realizado en un hospital terciario: 0,75% de las dosis con errores en los carros que salen de farmacia (8).

Los errores de medicación se han utilizado como medida del resultado global de la calidad del sistema de distribución de medicamentos en los hospitales (3, 9). Por tanto cuando se evalúa el papel de los sistemas automáticos de distribución de medicamentos (SADME) para la mejora de la calidad en su dispensación, hay que

considerar los resultados del proceso en su conjunto y no fijarse sólo en la incidencia del componente automático.

Con objeto de incrementar la seguridad en la utilización de los medicamentos y disminuir estas tasas de error para mejorar la calidad de los resultados, se ha extendido en nuestro medio en los últimos años la instalación de máquinas dispensadoras descentralizadas en las plantas así como armarios semiautomáticos para dispensación de medicamentos en las farmacias de hospital. En EE.UU. y más recientemente en Europa se están implantando robots para preparación de los carros de dosis unitarias que automatizan de forma casi total este proceso.
Se analiza a continuación la influencia de la automatización de las farmacias de hospital en la prevención de los errores de medicación en la dispensación y en la administración de medicamentos.

a. Armarios dispensadores descentralizados.

Son armarios conectados al ordenador central o al del Servicio de Farmacia que facilitan la dispensación descentralizada en las unidades de hospitalización, con distintas posibilidades de control en la dispensación (desde un mínimo sin control de orden médica a un máximo nivel de control con orden médica validada por el farmacéutico). Facilitan las tareas de inventario y simplifican el almacenamiento de los medicamentos. Las más extendidas son Medstation de Pyxis, OvniRx de Omnicell y Autodrugs de KRZ.
En la encuesta de la American Society of Health- System Pharmacy del año 2005 realizada a 510 hospitales (10), se indicaba que ya están implantados en el 72% de los hospitales frente al 58% que los utilizaban en el 2002. El 82% tienen control por el farmacéutico para garantizar la seguridad.



Medstation de Pyxis

Estos armarios se pueden instalar como alternativa a la distribución en dosis unitarias o únicamente en unidades donde no es posible implantar ese sistema.
Las *ventajas* que presentan estas máquinas para mejorar la seguridad son:
- Se establece un control estricto sobre el acceso a los medicamentos tanto físico por estar cerrados como de información sobre quién, cómo, cuantas unidades y para qué paciente.
- Reducción de la variedad de los medicamentos almacenados que en algunos casos llega al 50%.
- Información sobre los medicamentos que se usan poco y con riesgo de caducar.
- Pueden restringir la dispensación a los medicamentos prescritos por el médico y validados por el farmacéutico.



Figura 2. Autodrugs

Sus *inconvenientes* son:
- Precisan de una estructura informática y de un mantenimiento estables y fiables.
- Pueden agotarse las existencias en el armario y tener medicamentos caducados aunque avisan de ambos problemas.
- Problemas de interacción persona-máquina de manejo. El más frecuente es la equivocación en el momento de llenar el sistema. Se ha encontrado que la incidencia de este error puede afectar a un 2,3% de las ubicaciones (11)

- En plantas de hospitalización convencionales alargadas pueden resultar incómodas para las enfermeras por exceso de desplazamientos entre la máquina y las habitaciones de los pacientes.

Conviene disponer de manual de procedimientos, registro de incidencias, control de inventario y reposiciones y de un responsable del sistema en la farmacia del hospital (12).

Se ha publicado varios estudios sobre la incidencia de errores en los SADME:

Farrar y cols (13) obtuvieron una reducción del 50% en la tasa de errores de dispensación y un ahorro del 30% en técnicos que pudieron dedicar a otras tareas. Sin embargo Barker y Allan (9) detectaron aumentos de las tasas de errores en la dispensación de estupefacientes en armarios dispensadores en las unidades de hospitalización. La causa era el exceso de confianza del personal respecto del automatismo que conducía a una no comprobación de los medicamentos retirados. Otra publicación (15) indicaba que los sistemas automáticos afectan poco a las tasa de error de dosis pero reducen los de omisión de dosis.

b. Armarios dispensadores rotatorios semiautomáticos

Se utilizan en las farmacias de hospital para facilitar la preparación de los carros de dosis unitarias y están unidos al programa informático de dispensación en dosis unitarias de farmacia. Son armarios rotatorios de almacenamiento vertical u horizontal de los medicamentos que aprovechan muy bien el espacio y que trabajan por unidades de hospitalización indicando en una pantalla los pacientes para los que hay que dispensar cada medicamento,.

Estas máquinas disminuyen de un 0,78% a un 0,60% la tasa de errores de medicación en la preparación de los carros de dosis unitarias según una experiencia comunicada en nuestro medio. (15)

c. Robots para la preparación de los carros de dosis unitarias.

Son máquinas que realizan dos funciones. Por una parte re-envasan todos los medicamentos para identificarlos perfectamente en dosis unitarias con código de barras que identifica al medicamento e incluye el lote y la caducidad . Además

preparan las dosis para el llenado de los carros de dosis unitarias ya que están conectados al ordenador central del hospital o al de farmacia de los que toman la información de los pacientes.

En la encuesta a los hospitales de EE.UU. citada antes, se indica que los robots están implantados ya en un 15% de los hospitales y además el 9,4% de los mismos tenían implantada la tecnología de comprobación de paciente y medicamentos mediante códigos de barras en el punto de asistencia (BPOC, “bar-code point of care”) (10). Ambas tecnologías van generalmente unidas ya que la identificación con código de barras de los medicamentos se facilita automáticamente con la utilización de los robots.

Klein y cols (6) encontraron que en la preparación de dosis unitarias el sistema automático ATC-212 (solo formas orales sólidas) tenía un 0,65% de error frente al sistema manual que presentaba un 0,84%. Esta diferencia también se demostró en sistemas personalizados de dispensación (16).

En la actualidad existen básicamente dos tipos de robots. En EE.UU está más extendido el ROBOT-Rx® de McKesson (150 hospitales) y en Europa se está implantando el PillPick® de Swisslog (20 hospitales). En Europa está comenzando a implantarse un segundo robot de la firma Syntheco pero con menos experiencia que el Pillpick®.

- Robot-Rx de McKesson de EE.UU.

Este robot, tras la prescripción electrónica de los médicos y la validación por los farmacéuticos, dispensa medicamentos con un envase que identifica con código de barras las dosis unitarias de los medicamentos de los pacientes. Libera a los farmacéuticos de tareas de rutina y pueden dedicarse más a tareas clínicas, mejorando la calidad de la asistencia y la eficiencia (17)



Sin embargo, se ha indicado que este robot puede introducir nuevos tipos de errores. Se pueden producir en el envasado de los medicamentos si se envasa un medicamento con el nombre del otro. También cuando un paciente lleva prescritos muchos medicamentos, puede ocurrir que alguno de ellos caiga del brazo del robot

en otro cajetín de otro paciente. Por último las devoluciones de medicamentos pueden incluir bolsitas vacías sin la dosis del medicamento porque no lo ha detectado ni enfermería ni farmacia y que se introduzcan de nuevo en el robot. Sin embargo presenta como ventajas que ahorra tiempo respecto a las tareas manuales y mejora la seguridad del paciente si se aplica el sistema BPOC (18)

- PillPick® de Swisslog

Es cargado automáticamente por la máquina re-envasadora para después preparar en una anilla de plástico los medicamentos por paciente para un periodo determinado (ver figura siguiente). Además en esta anilla va incluida una nota que indica el nombre del paciente y los medicamentos incluidos.



Permite tareas simultáneas de preparación de los carros de dosis unitarias y dispensación de primeras dosis, controla los medicamentos caducados evitando su dispensación y carga o descarga los medicamentos a la cuenta del paciente cuando se dispensan o se devuelven a farmacia. (19)

En Europa ya existen experiencias comunicadas con esta máquina en Dinamarca y Alemania. (20, 21) A fecha Noviembre de 2010 hay 57 máquinas en el mundo (37 en EE.UU. y Canadá y20 Europa y Asia. (19)

- Ventajas de los robots

Estas máquinas facilitan la implantación del BPOC para que puedan ser leídos los códigos de barras de los medicamentos y la etiqueta de identificación que lleva el

paciente. Se ha demostrado que la lectura del código de barras tiene una tasa de error de 1 en 10.000.000 de caracteres, mucho menor que el registro de datos por teclado que es de 1 error por cada 100 caracteres (22). El BPOC puede reducir la tasa de errores de medicación en un 65-86% (23-24). Recientemente Poon y cols. (25) también mostraron una reducción del 85%, de la tasa de errores de dispensación al salir de la farmacia desde un 0,37% a un 0,06%. Además observaron que se redujo la tasa de reacciones adversas a medicamentos potenciales en un 63%. Esta tecnología se esperaba que previniera 13.000 errores de dispensación por año y 6.000 reacciones adversas potenciales en un hospital que dispensaba seis millones de dosis por año.

En nuestro país todavía es incipiente la tecnología de comprobación de códigos de barras de paciente y medicamento en el punto de asistencia (un hospital de los participantes en el estudio del último año la utiliza parcialmente). Este sistema está más desarrollado en otros países occidentales y permite disminuir drásticamente los errores de medicación a paciente equivocado. Así lo confirma la experiencia en muchos hospitales de EE.UU., entre ellos la del Hospital Brigham and Women's de Boston de 780 camas desde el año 2007, en el que se están evitando anualmente 2.000 errores de medicación después de implantarla.(26) Una publicación muy reciente de ese mismo hospital, comparando tasas de error en unidades de hospitalización con y sin comprobación de códigos de barras de paciente y medicamentos, indica que la tasa de error de medicación baja del 11,5% al 6,7%.(27) Por esta razón es deseable que la citada tecnología pueda ser implantada en un futuro próximo en nuestro país.

3. Administración por la enfermera o por el paciente

Esta etapa resulta también más segura cuando se editan planes de medicación del sistema informático o que se pueden consultar desde el carro de dosis unitarias en terminales portátiles conectadas al pordenador central. Esto lo hemos podido

demostrar en el Estudio Multicéntrico por Observación para la Prevención de Errores de Medicación realizado a nivel nacional español en el que las tasas menores de error corresponden a los hospitales con mayor nivel de desarrollo informático, incluido el registro de administración de medicamentos informatizado e incluso en uno de ellos la comprobación de los códigos de barras en el punto de asistencia (28). En la tabla siguiente están señalados en rojo los resultados de los hospitales con menores tasas de errores de medicación y mayor desarrollo informático.

Resultados EMOPEM 2009-2010. Tasa de EM y desarrollo informático

Hospital	%EM	%DU	% Prescripción electrónica	% RAM informatizado	%CBPA
1	95,2	90	0	0	no
2	37,1	100	0	si	no
3	3,2	100	75	100	no
4	77,6	90	0	90	no
5	7	100	100	100	no
6	28,4	100	0	100	no
7	22	100	100	100	no
8	4,8	100	100	100	oral 50% parenteral 100%

EM = error de medicación
DU = dosis unitarias
RAM = registro de administración de medicamentos
CBPA = código de barras en el punto de asistencia

Respecto a la administración por parte de los pacientes se ha demostrado (29) que cuando se entrega información sobre los medicamentos prescritos al paciente en el momento del alta, las tasas

de errores de medicación con lesión disminuyen a la mitad respecto a cuando no se entrega.

Conclusiones

1. Los sistemas informáticos centralizados y compartidos tanto en la prescripción como en la validación-dispensación y en la administración de medicamentos, disminuyen los errores de medicación y mejoran la seguridad de los pacientes.

2. Los robots centralizados en Farmacia presentan ventajas en ahorro de tiempo y en seguridad cuando se aplica la lectura de los códigos de barras de identificación de paciente y de medicamentos al lado del paciente.

3. Los armarios dispensadores semiautomáticos para la preparación de carros de dosis unitarias han sido superados por los robots.

4. Los armarios dispensadores descentralizados son una alternativa a los robots si están correctamente conectados a los ordenadores centrales de los hospitales y a la prescripción electrónica, aunque resultan mucho más caros.

5. La información a los pacientes escrita y con ayuda de esquemas y fotografías de los medicamentos obtenidos de programas informáticos, mejora la seguridad de los pacientes.

Bibliografía

1. AHA; ASHP, HHN. Medication safety issue brief. Using automation to reduce errors. Hosp Health Netw 2001; 75:33-4.

2. Lacasa C. Seguridad en la utilización de medicamentos. VI Foro Sanitario de AECOC. Madrid. Mayo 2006.

3. Lacasa C, Polo C, Andreu C, y cols. Detección de errores de medicación en hospitales. Evaluación de la calidad del proceso de prescripción, dispensación y administración de medicamentos. Rev Calidad Asistencial 1998; 13: 92-100.

4. Bates DW et al. J .Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA. 1998 ;280:1311-6

5. Devine EB, Hansen RN, Wilson-Norton JL, et al. The impact of computerized provider order entry on medication errors in a multispecialty group practice. J Am Med Inform Assoc. 2010;17(1):78-84.

6. Klein EG et al. Medication cart-filling time, accuracy, and cost with an automated dispensing system. Am J Hosp Pharm. 1994; 51: 1193-1196

7. Garcia M, Lacasa C et al. Calidad de la dispensación en los carros de dosis unitarias antes y después de la revisión. Congreso de la Sociedad Espanola de Farmacia Hospitalaria. Pamplona. 1999.

8. Cina JL, Tejal GK et al. How many hospital pharmacy medication dispensing errors go undetected?. Joint Comm J Qual Patient Saf. 2006;32:73-80.

9. Barker KN, Allan EL. Research on drug use system errors. Am J Health-Syst Pharm 1995; 52: 400-403.

10. Pedersen CA, Schneider PJ, Scheckelhoff. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration-2005. Am J Health-Syst Pharm 2006;63:327-344.

11. Klibanov Om, Eckel SF. Effects of automated dispensing on inventory control, billing, workload, and potential for medication errors. Am J Health System Pharm 2003; 60: 569-572.

12. Codina C, Castellá M, Ribas J. Máquinas dispensadoras de medicamentos ¿Previenen los errores? En "Errores de Medicación, prevención diagnóstico y tratamiento". Carmen Lacasa, Carlos Humet y Roser Cot (eds). Ed. EASO. Barcelona 2001.

13. Farrar K, Slee A, Yeats M. Hospital dispensing. On auto pilot. Health Serv J. 2002 Oct 10;112(5826):26-7.

14. Borel JM, Rascati KL. Effects of an automated, nursing unit-based drug-dispensing device on medication errors. Am J Health-Syst Pharm 1995;52:1875-9.

15. Martinez Cutillas J. Estudio de errores de dispensación de un sistema semiautomático de dispensación de medicamentos frente a un sistema manual. Diploma de estudios avanzados. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona. 2005.

16. Cooper S, Zaske D, Hadsall R et al. Automated medication packaging for long-term care facilities: evaluation. Consult Pharm 1994;9:58-70.

17. http://www.stronghealth.com/services/pharmacy/robotRx.cfm. Consultada 6 de Noviembre de 2010.

18. Zipperer L. Robotic dispensing systems.ISMP Medication Safety Alert. 1999 vol. 4.

19. http://www.swislog.com. Consultada 6 de Noviembre de 2010.

20. Ostergaard KM. Automatic drug dispensing in Aarhus County. 11th Congress of the European Association of Hospitals Pharmacists. Ginebra, 22-24 Marzo 2006.

21. Baehr M. Application of scanning technologies to the medication process. 11th Congress of the European Association of Hospitals Pharmacists. Ginebra, 22-24 Marzo 2006.

22. Puckett F. Medication management component of a point-of-care information system. Am J Health-Syst Pharm 1995; 52:1305-1309.

23. Johnson CL, Carlson RA, Tucker CL, Willette C. Using BCMA software to improve patient safety in Veterans Administration medication centers. J Healthc Inf Manage 2002; 16:46-51.

24. Neuenschwander M, Cohen MR, Vaida AJ, Patchett JA, Kelly J, Trohimovich B. Practical guide to bar coding for patient medication safety. Am J Health-Syst Pharm 2003; 60:768-779.

25. Poon EG, Cina JL, Churchill WW, Mitton P, McCrea ML, Featherstone E, Keohane CA, Rothschild JM, Bates DW, Gandhi TK. Effect of bar-code technology on the incidence of medication dispensing errors and potential adverse drug events in a hospital pharmacy. AMIA Annu Symp Proc. 2005;:1085.

26. Churchill W, Executive Director of Pharmacy Services. Comunicación personal. Brigham and Women's Hospital, Boston. Julio, 2009.

27. Poon EG, Keohane, CA, Yoon CS, Ditmore M, Bane A, Levtzion-Korach O, MonizT, Rothschild JM, Kachalia AB, Hayes J, . Churchill WW, Lipsitz S, Whittemore AD, Bates DW, Gandhi TK. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. N Engl J Med. 2010; 362:1698-1707

28. Lacasa C y Ayestarán A. Resultados del estdio EMOPEM 2007-2010. Ponencia en el 55 Congreso Nacional de Farmacia Hospitalaria. Madrid, 2010.

29. Midlöv P, Deierborg E, Holmdahl L, et al. Clinical outcomes from the use of Medication Report when elderly patients are discharged from hospital. Pharm World Sci. 2008;30:840-5.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.