

Revisión

Prescripción electrónica asistida como nueva tecnología para la seguridad del paciente hospitalizado

Elena Villamañán^{a,*}, Alicia Herrero^a y Rodolfo Álvarez-Sala^b

^a Servicio de Farmacia, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^b Servicio de Neumología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 12 de enero de 2010

Aceptado el 4 de febrero de 2010

Palabras clave:

Prescripción electrónica asistida

Errores de medicación

Seguridad del paciente

RESUMEN

La preocupación por la seguridad del paciente es un aspecto prioritario en la política de calidad de los sistemas sanitarios. En el proceso farmacoterapéutico, desde la prescripción hasta la administración de los medicamentos pueden producirse fallos que ocasionan efectos no deseados. Esto es especialmente frecuente en pacientes polimedcados y con múltiples enfermedades, habituales en los servicios de especialidades médicas. Analizar e identificar las causas que desencadenan los errores médicos resulta fundamental para prevenir su aparición. En este contexto, los sistemas de prescripción electrónica asistida aparecen como una herramienta atractiva para garantizar la seguridad.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Computerized physician order entry as a new technology for patients' safety

ABSTRACT

Concern about patient safety is a priority in the quality policy of health systems. In the pharmacotherapeutic process, from prescription to administration of drugs, failures that cause unwanted effects in patients may occur. This is especially common in patients with multiple pathologies and polypharmacy, common in medical specialities services. To analyze and identify the causes that trigger medical errors is essential to prevent their occurrence.

In this context, computerized physician order entry appear as an attractive tool for ensuring patients safety.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Computerized physician order entry

Medication errors

Patient safety

La seguridad del paciente es una prioridad en la asistencia sanitaria y un derecho de éstos reconocido a nivel internacional. Los efectos no deseados son causantes de una elevada morbimortalidad y un elevado impacto económico y social, y no existe un sistema capaz de garantizar la ausencia total de acontecimientos adversos¹.

El problema es de tal relevancia que la mejora de la seguridad de los pacientes es una estrategia prioritaria en las políticas de calidad de los sistemas sanitarios. La Organización Mundial de la Salud, a través de la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente², ha establecido acciones sobre las que se debe trabajar y que tienen que ver con la vigilancia de los medicamentos, el equipo médico y la tecnología.

En nuestro país, el Ministerio de Sanidad y Política Social ha situado la seguridad del paciente como uno de los elementos centrales del ámbito sanitario y, a través de la Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud del Ministerio, se han establecido como objetivos la identificación y la priorización de los problemas relacionados con la seguridad del paciente³.

En relación con todo esto, la innovación tecnológica y su aplicación en el entorno sanitario, al igual que en otros ámbitos, se está imponiendo progresivamente por su potencial para reducir errores y mejorar la eficacia y la eficiencia de los procesos relacionados con la asistencia sanitaria. La existencia de una historia clínica y farmacoterapéutica global del paciente disponible para los clínicos, tanto en el ámbito hospitalario como en el ambulatorio, es fundamental para una calidad asistencial global. Los poderes políticos son conscientes de su importancia y un ejemplo de esto es el programa puesto en marcha recientemente por la American Recovery and Reinvestment Act of 2009 para promover el uso de tecnologías de la información en este ámbito. Con este fin, el Congreso de EE. UU. ha aprobado un presupuesto sin precedentes en materia de salud de 19 billones de dólares⁴.

Sistema de prescripción electrónica asistida

La creciente investigación en el diagnóstico y la terapéutica de las enfermedades ha motivado que la complejidad del sistema sanitario sea cada vez mayor. Los cuidados médicos de los

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: evillabueno@telefonica.net (E. Villamañán).

pacientes requieren un grado de atención individualizada para la que cada vez son más necesarios, incluso imprescindibles, los soportes tecnológicos. Sin embargo, son escasos los esfuerzos dirigidos para aplicar nuevas tecnologías al sistema sanitario, teniendo en cuenta que pueden ser claves para la seguridad del paciente.

Hoy sabemos que hasta casi la mitad de los errores graves de medicación se deben a la falta de información relativa al paciente y a los medicamentos⁵. A menudo, los tratamientos se prescriben de forma manual, lo que conduce a errores por ambigüedad de las prescripciones, ilegibilidad, errores de cálculo o errores de transcripción⁶.

Asimismo, el incremento de la sofisticación de los sistemas informáticos y de los programas aplicados al ámbito sanitario hospitalario puede tener un papel fundamental en la reducción de los riesgos para el paciente, al detectar y corregir errores, al contribuir a la toma de decisiones mediante soportes de ayuda y al reducir costes a largo plazo. Las deficiencias en la comunicación entre los profesionales y en el acceso a datos importantes del paciente (p. ej., datos de laboratorio) son, como hemos dicho anteriormente, los puntos débiles susceptibles de reforzarse por parte de las nuevas tecnologías.

Dentro de estas nuevas tecnologías aplicadas al ámbito sanitario se encuadra el sistema de prescripción electrónica asistida (PEA). Este sistema ha demostrado ser una de las principales herramientas para garantizar la seguridad en uno de los procesos fundamentales de la utilización de medicamentos, como es el caso de la prescripción. Se estima que la PEA puede evitar hasta en un 65% los errores de medicación⁷. La incorporación de las aplicaciones informáticas para la prescripción proporciona potenciales ventajas, como las siguientes:

1. Informan de manera rápida datos relevantes sobre los medicamentos mediante soportes de ayuda (pauta habitual, condiciones de administración, alerta sobre la dosis máxima, alergia, duplicidad o duración del tratamiento, interacciones, ajustes de dosis, prescripción protocolizada, etc.).
2. Facilitan la comunicación entre profesionales sanitarios.
3. Permiten enlaces con otros programas que mejoran el conocimiento del paciente y su estado clínico, y que pueden influir en la toma de decisiones sobre el tratamiento.
4. Logran mantener la confidencialidad sobre los datos del paciente.
5. Pueden alertar sobre la necesidad de alguna modificación en la prescripción.
6. Aportan información inmediata sobre los costes de tratamiento⁸⁻¹³.
7. Fuerzan al prescriptor a elegir entre distintas opciones en campos como la dosis o la vía de administración, y aportan información sobre las pautas habituales de los medicamentos. Esta característica de los programas de prescripción electrónica es la que ha contribuido a reducir en mayor proporción el número de errores de prescripción¹⁴.

Un tipo de error importante, que es más difícil de controlar, es el de omisión. Éste se podría evitar, en cierta medida, a través de sugerencias asociadas a otros campos de la prescripción. Por ejemplo, al pautar medicamentos que requieren monitorización, como la gentamicina o la vancomicina, indicar la determinación de valores plasmáticos, o al indicar cuidados como reposo en cama, indicar la profilaxis tromboembólica en pacientes de riesgo. En un estudio de Overchage et al¹³ se comprobó que tales sugerencias se aceptaron y que provocaron cambios en la prescripción en un 46% de los casos, frente a un 22% en el grupo control. No obstante, es sabido que muchas alertas son ignoradas o pasan desapercibidas para el

prescriptor y que el exceso de alertas o sugerencias puede ser contraproducente.

Las aplicaciones informáticas también pueden reducir los errores de cálculo debidos al fallo humano y que con frecuencia alcanzan al paciente y pueden tener consecuencias muy graves.

Sin embargo, a pesar de las ventajas de la prescripción electrónica, su utilización choca a menudo con importantes barreras, como la inversión económica que supone su implantación o la falta de estandarización de los sistemas y la incompatibilidad entre éstos, incluso dentro de la misma institución. Además, existe cierta tendencia por parte del personal sanitario a ver estas herramientas como poco útiles y cuando se desencadena un error las ven como el problema causante de aquél. También existe cierta tendencia a desconfiar de las nuevas tecnologías en lo relativo a la privacidad de los datos y los temas legales¹⁵.

Eslami et al¹¹ publicaron un metaanálisis acerca de los estudios llevados a cabo sobre prescripción electrónica en pacientes hospitalizados hasta el año 2007. Los protocolos se dividieron en función de los resultados en 6 categorías: adherencia a guías clínicas, seguridad de los tratamientos, eficiencia, alertas, satisfacción y utilidad. Las principales conclusiones del trabajo fueron que la prescripción electrónica, aunque reduce el número de errores de medicación, no ha logrado demostrar diferencias respecto a la prescripción manual en la proporción de acontecimientos adversos por medicamentos, que es especialmente útil en la adherencia a las recomendaciones y las alertas relevantes; aunque en numerosas ocasiones se vio que los clínicos las obviaban, y que se incrementó el tiempo de prescripción de los nuevos tratamientos por parte de los médicos, pero se acortó en el conjunto del proceso farmacoterapéutico.

Sin embargo, a pesar de las evidencias sobre las ventajas derivadas de la PEA, la utilización de nuevas tecnologías en el entorno sanitario va muy por detrás de su aplicación en el ámbito de la empresa privada. En nuestro país, la puesta en marcha de manera institucional en los hospitales de estos métodos de prescripción de medicamentos se ha venido desarrollando desde principios de la década del 2000. Previamente, ya algunos servicios hospitalarios creaban sus propios programas de prescripción local sin la capacidad para establecer enlaces con otras bases de datos que sirvieran de ayuda para la optimización de la prescripción, así como para el almacenamiento y la explotación de éstos.

En cuanto al grado de implantación en los hospitales españoles, los datos son escasos. Según la última encuesta de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria sobre nuevas tecnologías aplicadas al uso de medicamentos, la implantación de la PEA era del 22,7% en los hospitales que participaron¹⁶, si bien estos datos pueden no ser representativos del total de los hospitales dada la baja tasa de respuesta a la encuesta, ya que participó un 38,6% del total de los hospitales encuestados y sólo un 20% respondió la pregunta relativa a la PEA. Posiblemente esto hace que existan sesgos en el análisis de los datos.

La situación en EE. UU. es aun peor, ya que, según datos recientes, sólo el 17% de los hospitales miembros de la American Hospital Association tiene completamente implantada la PEA¹⁷. Sin embargo, más de un 75% dispone de sistemas tecnológicos en radiología y laboratorios, y más de un 40% en soportes de ayuda a la prescripción de medicamentos (alergias, interacciones, etc.), posiblemente debido a que su implantación y manejo no depende de tantas personas, ya que se utilizan como consulta de datos y sólo por los clínicos, mientras que la prescripción electrónica implica a gran parte del personal sanitario. Además, teniendo en cuenta los resultados de encuestas previas, el nivel de implantación de la PEA varía entre un 5¹⁸ y un 10%¹⁹. No obstante, la baja tasa de respuesta puede influir en la fiabilidad de los datos.

En cuanto a la eficacia de estas técnicas en la reducción de los errores de medicación, estudios en hospitales españoles han

Tabla 1
Efectos no deseados de la prescripción electrónica asistida²¹

1. Aumento de la carga de trabajo para los equipos médicos
2. Desconexión entre estamentos del personal sanitario
3. Necesidad de mantenimiento de los sistemas tecnológicos
4. Persistencia del papel como soporte a pesar de la tecnología
5. Cambios en los patrones de comunicación entre sanitarios
6. Nuevos errores asociados al manejo de la tecnología
7. Mayor dependencia de la tecnología

detectado un incremento de errores de prescripción del 14% respecto al método manual. Sin embargo, la tasa global de errores de medicación en todo el proceso farmacoterapéutico, que va desde la prescripción hasta la administración de los medicamentos, se redujo en un 48%²⁰.

No obstante, existen también efectos no deseados derivados del uso de estas tecnologías que se van poniendo de manifiesto con el tiempo, según encuestas a los usuarios. Estos efectos se describen en la *tabla 1*²¹.

Importancia de los errores de medicación en la seguridad del paciente

Según hemos visto, la implantación de la PEA estaría justificada siempre que sirva como medio para garantizar la seguridad del paciente. Hay evidencia de que este sistema permite un uso seguro de los medicamentos y reduce los errores de medicación.

Por error de medicación se entiende «cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente»²². En EE. UU., 3 estudios de la década de 1990 contribuyeron a tomar consciencia de la magnitud del problema. En el Harvard Medical Practice Study, trabajo retrospectivo llevado a cabo en una amplia muestra de pacientes en diferentes hospitales de Nueva York sobre la incidencia y los tipos de acontecimientos adversos causados por las intervenciones médicas, se encontró que un 3,7% de los pacientes hospitalizados había presentado iatrogenia derivada de las actuaciones médicas durante su estancia hospitalaria. De ellos, en un 19,4% estuvo causada por medicamentos y en un 45% de los casos detectados se consideró prevenible^{23,24}. El Adverse Drug Events Prevention Study, estudio prospectivo llevado a cabo en los hospitales de Briham Women's y Massachusetts General Hospital de Boston, mostró que un 6,5% de los pacientes hospitalizados había presentado un acontecimiento adverso por medicamentos durante su ingreso y que aproximadamente un 28% de ellos fueron consecuencia de errores de medicación²⁵. Posteriormente se valoró el coste económico, y se estimó que cada acontecimiento adverso incrementaba el coste medio de la estancia hospitalaria en 4.700 dólares.

En 1999, el Committee on Quality of Health Care in America del Institute of Medicine publicó el informe *To err is human*²⁶, en el que se señalaba que los errores asistenciales ocasionaban entre 44.000-98.000 muertes al año en EE. UU. A raíz de esta publicación, las autoridades sanitarias empezaron a desarrollar medidas dirigidas a reducir estos errores. Entre ellas, se hacía constar como un punto imprescindible para la prevención de los errores médicos la llamada *computerized physician order entry*, que en nuestro país se ha denominado «prescripción médica electrónica». Datos más recientes reflejan que se desencadenan más de 7.000 muertes anuales en EE. UU. por errores de medicación²⁷. Asimismo, el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, recientemente publicado por el Ministerio de Sanidad, establece la recomendación de la prescripción electrónica para prevenir los errores debidos a la medicación¹.

En nuestro país también se han llevado a cabo trabajos en este sentido. En 2005 se efectuó el primer protocolo sobre efectos

adversos en la asistencia sanitaria hospitalaria, el estudio ENEAS²⁸. Se hizo en 24 hospitales públicos españoles, y se revisaron 5.755 historias clínicas de pacientes ingresados. Los resultados indicaron que un 9,3% de los pacientes ingresados presentó un efecto adverso relacionado directamente con la asistencia hospitalaria. Estos resultados son comparables con los obtenidos en países como Reino Unido, Francia, Dinamarca o Canadá. La principal causa de efectos adversos, según este trabajo, estuvo relacionada con el uso de medicamentos (37,4%), con las infecciones hospitalarias (25,3%) y con los procedimientos quirúrgicos (25%), y se estima que el 42,8% son evitables. Según otro protocolo coordinado por la delegación española del Institute for Safe Medication Practice (ISMP)²⁹, los errores de medicación pueden motivar hasta un 4,7% de los ingresos en los servicios médicos. El riesgo de este tipo de errores es mayor en pacientes de avanzada edad, a menudo con varias enfermedades y polimedados, especialmente en unidades clínicas de Medicina Interna.

La prevención de estos errores exige analizar las causas, que habitualmente son muy complejas y se deben a múltiples factores: la organización, los procedimientos, los medios técnicos, las condiciones de trabajo y los factores humanos relacionados con los profesionales. La primera investigación que abordó las causas fue el Adverse Drug Events Prevention Study, cuyos resultados mostraron que el fallo del sistema más común fue la incorrecta difusión de información sobre los medicamentos, a la que se atribuyó el 29% de los errores, y la falta de información sobre los pacientes, causante de un 14% de éstos²⁵. El análisis y la identificación de las causas que desencadenan los errores médicos es fundamental para adoptar medidas correctoras y evitar que se repitan.

También es importante que estos errores se comuniquen a las instituciones como el ISMP-España, la Agencia Española del Medicamento u organismos de las distintas comunidades autónomas a través de los diferentes programas de notificación voluntaria para su difusión y registro, con el fin de que otros pacientes no lleguen a presentarlos.

Por otro lado, distintas organizaciones y sociedades con experiencia en la mejora de la seguridad del uso de medicamentos han publicado documentos e informes con recomendaciones para prevenir errores de medicación. El National Quality Forum, corporación que reúne a más de 190 organizaciones de EE. UU. vinculadas a la sanidad, publicó en 2003 un conjunto de 30 prácticas de seguridad para prevenir errores clínicos. Estas prácticas se seleccionaron aplicando 5 criterios: especificidad, evidencia de efectividad, beneficio, factibilidad y posibilidad de implantación de forma generalizada, y se agruparon en las 5 categorías que figuran en la *tabla 2*³⁰.

En nuestro país, la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y Consumo, en colaboración con el ISMP-España, ha promovido un estudio de evaluación de la seguridad de los medicamentos³¹, recientemente publicado, y que ha permitido hacer un diagnóstico de la situación respecto a la implantación de prácticas seguras en el empleo de medicamentos en los hospitales españoles. Este trabajo ha logrado identificar puntos débiles de los sistemas de utilización de medicamentos, como son la falta de formación del personal (22,4%), el registro deficiente de la información relativa al paciente (edad, peso, alergias, diagnósticos y tratamientos anteriores) y la falta de coordinación entre niveles asistenciales para compartir los datos de los pacientes, e incidir en la necesidad de una adecuada formación, gestión de riesgos, incorporación de nuevas tecnologías y participación activa de los pacientes.

Errores de medicación asociados a la prescripción médica

Según el grupo de Harvard anteriormente mencionado, la falta de información actualizada sobre medicamentos en el momento de la prescripción ocasiona hasta un 36% de los errores de medicación.

Tabla 2
Categorías de prácticas seguras según el National Quality Forum³⁰

1. Desarrollo de una cultura de seguridad
2. Conveniencia de la revisión y la validación farmacéutica, dado que casi la mitad de los acontecimientos adversos prevenibles se localizan en la fase de prescripción
3. Implantación de prácticas seguras que mejoren la transferencia de información entre niveles asistenciales
4. Aplicación de procesos y cuidados estandarizados
5. Identificación y prevención de errores en la dispensación de medicamentos

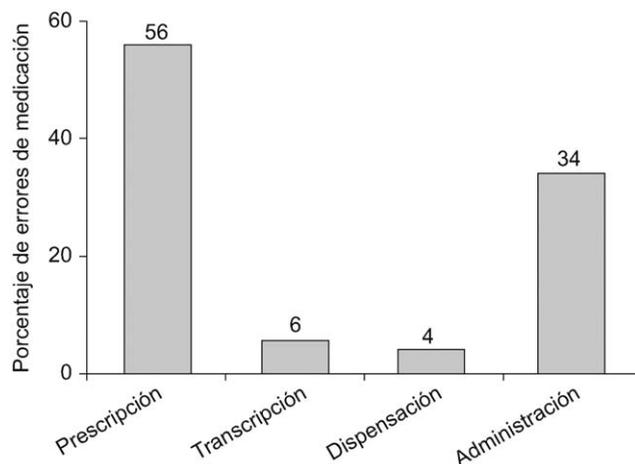


Figura 1. Fase del proceso farmacoterapéutico donde se desencadenan los errores de medicación en pacientes hospitalizados (Adverse Drug Events Prevention Study)²⁵.

La mayoría de estos errores (56%) se deben a fallos en la fase de prescripción, punto de partida del proceso farmacoterapéutico³². La figura 1 muestra la implicación de los procesos de la cadena terapéutica en la aparición de los efectos adversos por medicamentos en pacientes hospitalizados²⁵. Sin embargo, los datos disponibles sobre la incidencia de los errores asociados a la prescripción son muy variables, debido, entre otras razones, a diferencias en la definición de error de medicación, modificada varias veces en los últimos 10 años.

De igual forma, se ha comprobado que la mayoría de los errores de prescripción clínicamente relevantes se concentran en 3 grupos de medicamentos: antiinfecciosos, agentes cardiovasculares y analgésicos opiáceos³³. Este hecho, sobre todo en el caso de los tratamientos cardiovasculares, puede estar relacionado con la variedad de nomenclaturas y formas galénicas de este grupo farmacoterapéutico.

Según numerosos autores, los errores de dosificación de la medicación son los fallos prevenibles que con mayor frecuencia pueden dar lugar a acontecimientos adversos³⁴⁻³⁷ y son causantes de una tercera parte de los acontecimientos adversos clínicamente relevantes³⁰. Otro grupo importante de errores de prescripción puede atribuirse a las deficiencias en el conocimiento de los medicamentos. De hecho, los tratamientos son cada vez más complejos, cada vez se prescriben más medicamentos y se ha incrementado notablemente la edad de los pacientes hospitalizados.

Un número importante de errores tiene que ver con la falta de coordinación entre niveles asistenciales y de conciliación de la medicación prescrita entre las diferentes interfases desde el ingreso hasta el alta hospitalaria, y entre la asistencia hospitalaria y la extrahospitalaria. Esta ausencia de integración de la información da lugar a prescripciones inapropiadas, a discrepancias y a incumplimiento de los tratamientos. Estos fallos se

cometen al establecer los tratamientos de forma fragmentada, al considerar al paciente como un conjunto de enfermedades y no desde una perspectiva global, lo que conduce a un incremento de los acontecimientos adversos prevenibles³⁸. Con el fin de minimizar los efectos de esta fragmentación de la atención sanitaria nace el concepto de la conciliación de la medicación, que supone un procedimiento sistematizado de valoración del tratamiento prescrito para un paciente en cada fase de transición asistencial: al ingreso, en los traslados dentro del propio hospital y al alta hospitalaria^{39,40}. Dada su trascendencia, la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations obliga, desde 2005, a la existencia de programas de conciliación de la medicación en los hospitales y los ha incluido entre los requerimientos para la acreditación de servicios sanitarios^{41,42} y, más recientemente, los incentivos aprobados en 2009 por el Congreso norteamericano para la implantación de tecnologías que permitan crear una historia clínica y farmacoterapéutica informatizada global, como se ha mencionado anteriormente⁴.

Como conclusión, y según lo anteriormente expuesto, el problema de los errores de medicación es de tal envergadura y complejidad que requiere abordarse también de manera compleja. Como se ha visto, una herramienta útil es la aplicación de las nuevas tecnologías y de la PEA en particular. Así, en EE. UU, el informe ASHP 2015 Initiative: A collective effort to improve pharmacy practice in hospitals and health-systems in the United States propone entre sus objetivos que se establezca la prescripción médica electrónica en el 70% de los pacientes ingresados y externos atendidos en el hospital. En 2008 en nuestro país sólo un 10% de los hospitales contaba con prescripción electrónica. En el 53.º Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (Valencia, 2008) se estableció un plan de actuación, según las directrices de la ASHP, cuyo objetivo es que en el año 2020 este método de prescripción esté implantado en un 80% de los hospitales españoles.

Es probable que a medida que se vaya implantando esta tecnología en los hospitales se desarrollen estudios que arrojen nuevos datos sobre los resultados en cuanto a la mejora o no de la seguridad del paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Alianza mundial por la seguridad del paciente, OMS. [consultado 26/11/2009]. Disponible en: <http://www.alianzaipss.org>. Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud. Disponible en: <http://www.msc.es>.
2. World Health Organization. World alliance for patient safety. [consultado 26/11/2009]. Disponible en: <http://www.who.int/patientsafety/en/>.
3. Estrategia en seguridad del paciente: recomendaciones del taller de expertos celebrado el 8 y 9 de febrero de 2005. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005. [consultado 1/12/2009]. Disponible en: http://www.msc.es/organización/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_spl.
4. Blumenthal D. Stimulating the adoption of health information technology. *N Engl J Med*. 2009;360:1477-9.
5. Bates DW, Gawande AA. Patient safety. Improving safety with information technology. *N Engl J Med*. 2003;348:2526-34.
6. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demonaco J, Gillivan T, et al. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA*. 1995;274:35-43.
7. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglas J, Yarnold PR, Noskin GA. The epidemiology of prescribing errors. The potential impact of computerized prescriber order entry. *Arch Intern Med*. 2004;164:785-92.
8. Bates DW, Gawande AA. Improving safety with information technology. *N Engl J Med*. 2003;348:2526-34.
9. Scott R, Pestonik S, Classen D, Clemmer T, Weaver L, Orme J, et al. A computer-assisted management program for antibiotics and other anti-infective agents. *N Engl J Med*. 1998;22:232-8.
10. Amit X. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes. A systemic review. *JAMA*. 2005;93:1223-38.

11. Eslami S, Keizer N, Abu-Hanna A. The impact of computerized physician medication order entry in hospitalized patients- A systemic review. *Int J Med Inf.* 2008;77:365–76.
12. Glenn M. Guided medication dosing for inpatients with renal insufficiency. *JAMA.* 2001;286:2839–44.
13. Overhage JM, Tierney WM, Zhou XH, McDonald CJ. A randomized trial of «corollary orders» to prevent errors of omission. *JAMA.* 1997;4:364–75.
14. Sitting DF, Otead WW. Computer-based physician order entry: The state of the art. *J Am Med Inform Assoc.* 1994;1:108–23.
15. Leapfrog Safe Practices Score Group Website [consultado 11/2009]. Disponible en: http://www.leapfrog.org/for_consumers/scoring_info/safe_practices_score
16. Bermejo T, Pérez Méndez C. Aplicación de las nuevas tecnologías a la farmacia hospitalaria en España. *Farm Hosp.* 2007;31:17–22.
17. Jha AK, Des Roches CM, Campbell EG, Donelan K, Rao SR, Ferris TG, et al. Use of electronic health records in U.S. hospitals. *N Engl J Med.* 2009;360:1628–38.
18. Cutler DM, Feldman NE, Horwitz JR. US adoption of computerized physician order entry systems. *Health Aff (Millwood).* 2005;24:1654–63.
19. Ash JS, Gorman PN, Seshadri V, Hersh WR. Computerized physician order entry in U.S. hospitals: Results of a 2002 survey. *J Am Med Inform Assoc.* 2004;11:95–9.
20. Delgado O, Escrivá A, Vilanova M, Serrano J, Crespí M, Pinteño M, et al. Estudio comparativo de errores con prescripción electrónica versus prescripción manual. *Farm Hosp.* 2005;29:228–35.
21. Ash J, Dean F, Poon EG, Guappone K, Campbell E, Dkystra RH. The extent and importance of unintended consequences related to computerized provider order entry. *J Am Med Inform Assoc.* 2007;14:415–23.
22. Nacional Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP). Taxonomy of Medication Errors. [consultado 1/12/2009]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/med>.
23. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med.* 1991;324:370–6.
24. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med.* 1991;324:377–84.
25. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demonaco HJ, Gallivan T, et al. Systems analysis of adverse drug events. ADE Prevention Study Group. *JAMA.* 1995;274:35–43.
26. Kon LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editores. To err is human: Building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999
27. Medical errors: The scope of the problem. Fact sheet, Publication N.º AHRQ 00-P037. Agency for Healthcare Research and Quality. Rockville MD. [consultado 17/12/2009]. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/qual/errback.htm>.
28. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS) 2005. [consultado 17/12/2009]. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/PlanCalidadSNS>.
29. Otero MJ, Alonso P, Martín R, Valverde MP, Domínguez-Gil A. Analysis of presentable adverse drug events (ADEs) leading to hospital admission: Incidence, categorization and cost. 36th ASHP Midyear Clinical Meeting and Exhibits. 2001 Dic 2–6; New Orleans, LA.
30. The National Quality Forum: Safe practices for better healthcare: A consensus Report. Washington, DC: National Quality Forum 2003 (Document NQFCR-05-03). [consultado 21/12/2009]. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/qual/nqfpract.pdf>.
31. Estudio de evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de medicamentos en los hospitales españoles (2007). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2008.
32. Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety. A systemic Review. *Arch Intern Med.* 2003;163:1409–16.
33. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglass J, Yarnold PR, Noskin A. The epidemiology of prescribing errors. The potential impact of computerized prescriber order entry. *Arch Intern Med.* 2004;164:785–92.
34. Otero MJ, Domínguez Gil A. Acontecimientos adversos por medicamentos: una patología emergente. *Farm Hosp.* 2000;24:258–66.
35. Lesar TS, Briceland LL, Delcours K, Parmalee JC, Masta-Gronic V, Pohl H. Medication prescribing errors in a teaching hospital. *JAMA.* 1990;263:23–34.
36. Lesar TS, Lomaestro BM, Pohl H. Medication-prescribing errors in a teaching hospital: a 9-year experience. *Arch Intern Med.* 1997;157:1569–76.
37. Fijn R, Van der Bemt PM, Chow M, De Blaey CJ, De Jong-Van den Berg LT, Brouwers JR. Hospital prescribing errors epidemiological assessment of predictors. *Br J Clin Pharmacol.* 2002;53:326–31.
38. Schnipper JL, Kirwin JL, Cotugno MC, Wahlstrom SA, Brown BA, Tarvin E, et al. Role of pharmacist counselling in preventing adverse drug events after hospitalization. *Arch Intern Med.* 2006;166:565–71.
39. Delgado O, Anoz L, Serrano A, Nicolás J. Conciliación de la medicación. *Med Clin (Barc).* 2007;129:343–8.
40. Royal S, Smeaton L, Avery AJ. Interventions in primary care to reduce medication related adverse events and hospital admissions: Systemic review and meta-analysis. *QSHC.* 2006;15:23–31.
41. Joint Comisión on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO). Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals (CAMH): The Official Handbook. Oakbrook Terrace (Illinois): Joint Comisión Resources; 2006.
42. Rogers G, Alper E, Brungelle D, Federico F, Fenn CA, Leape LL, et al. Reconciling medications at admission: Safe practice recommendations and implementation strategies. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2006;32:37–50.