



Revisión

La prescripción electrónica asistida en pacientes hospitalizados en un servicio de Neumología

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 6 de agosto de 2010

Aceptado el 6 de noviembre de 2010

Palabras clave:

Prescripción electrónica asistida

Errores de medicación

Nuevas tecnologías

R E S U M E N

El cuidado médico de los enfermos precisa un grado de atención individualizada para el que cada vez son más necesarios, quizá imprescindibles, los soportes tecnológicos. Aún así, los esfuerzos dirigidos a aplicar nuevas tecnologías en el sistema sanitario no son siempre suficientes, teniendo en cuenta que pueden ser claves para la seguridad del paciente.

Con frecuencia los tratamientos se prescriben de forma manual, lo que puede ser causa de errores por ambigüedad de las prescripciones, ilegibilidad, errores de cálculo o errores de transcripción. La sofisticación cada vez mayor de los sistemas informáticos y programas aplicados al ámbito sanitario hospitalario puede ser fundamental en la reducción de riesgos para el paciente, detectando y corrigiendo errores, contribuyendo a la toma de decisiones mediante soportes de ayuda y reduciendo costes a largo plazo.

Los pacientes polimedicados y con múltiples enfermedades habituales en los servicios de especialidades médicas como Neumología, pueden beneficiarse especialmente de la aplicación de estos avances tecnológicos.

© 2011 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

The assisted electronic prescription in patients hospitalised in a chest diseases ward

A B S T R A C T

Patient medical care requires a level of individualised care, so technological support is becoming increasingly necessary, if not essential. Even so, the effort required to apply new technologies in the health system is not always sufficient, taking into account that they could be key factors for the safety of the patient.

Treatments are often prescribed manually, which could lead to errors due to ambiguity of the prescriptions, illegibility, calculation errors or transcription errors. The increasing sophistication of computer systems and programs used in the hospital care setting can be fundamental in reducing risks for the patient, detecting and correcting errors, contributing to making decisions using help support and reducing costs in the long-term.

Polymedicated patients with the usual multiple diseases in medical specialty departments, such as Chest Diseases, can particularly benefit from the application of these new technologies.

© 2011 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Assisted electronic prescription

Medication errors

New technologies

El progreso en el diagnóstico y la terapéutica de las enfermedades ha aumentado considerablemente la complejidad del sistema sanitario. El cuidado médico de los enfermos precisa un grado de atención individualizada para el que cada vez son más necesarios, incluso imprescindibles, los soportes tecnológicos. Sin embargo, los

esfuerzos dirigidos a aplicar nuevas tecnologías en el sistema sanitario no son siempre suficientes, *teniendo en cuenta* que pueden ser claves para la seguridad del paciente.

Es sabido que hasta casi la mitad de los errores graves de medicación se deben a la falta de información relativa al paciente y a los fármacos¹. Con frecuencia los tratamientos se prescriben de forma manual, lo que puede ser causa de errores por ambigüedad de las prescripciones, ilegibilidad, errores de cálculo o errores de transcripción².

* Autor para correspondencia.

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

Del mismo modo, la cada vez mayor sofisticación de las aplicaciones informáticas y de los programas, en particular de la prescripción electrónica asistida, aplicados al ámbito sanitario hospitalario puede ser fundamental en la reducción de riesgos para el paciente, detectando y corrigiendo errores, contribuyendo a la toma de decisiones mediante soportes de ayuda y reduciendo costes a largo plazo. Las carencias en la comunicación entre los profesionales y en el acceso a datos importantes del paciente, constituyen puntos débiles susceptibles de ser reforzados por nuevas tecnologías³. Los pacientes polimedicados y con múltiples dolencias habituales en los servicios de especialidades médicas como Neumología, pueden beneficiarse especialmente de la aplicación de estos avances tecnológicos.

Prescripción electrónica asistida

El sistema de prescripción electrónica asistida (PEA) 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 la prescripción. Se estima que la PEA puede evitar hasta en un 65% los errores de medicación⁴.

Las aplicaciones informáticas en la prescripción proporcionan potenciales ventajas como son: a) información casi inmediata sobre los medicamentos (alergia, pauta habitual, alerta sobre dosis máxima, interacciones, duración de tratamiento, ajustes de dosis en situaciones clínicas especiales (insuficiencia renal, insuficiencia hepática, etc.), b) mejoran la comunicación entre el personal sanitario, c) consiguen enlaces con otros programas para el mejor manejo de los enfermos, lo que puede redundar en una terapéutica más segura, d) permiten respetar la confidencialidad de los pacientes, e) pueden llamar la atención sobre la necesidad de alguna modificación en la prescripción, f) informan de manera inmediata de los costes de tratamiento¹, g) obligan al profesional a escoger entre distintas opciones en campos como la vía de administración o la dosis. Esta última característica de la PEA es la que más ha contribuido a disminuir el número de errores de prescripción⁵.

Por otro lado, errores difícilmente controlables como los debidos a omisión se podrían evitar, en cierta medida, a través de sugerencias asociadas a otros campos de la prescripción. Por ejemplo, al indicar cuidados como reposo en cama recomendar profilaxis tromboembólica en pacientes de riesgo o bien al pautar fármacos que requieren monitorización como gentamicina o vancomicina, sugerir la determinación de sus niveles plasmáticos. Overchase et al⁶ comprobaron que tales sugerencias fueron aceptadas y generaron cambios en la prescripción en un 46% de los casos, frente a un 22% en el grupo control. No obstante, es conocido que muchas alertas pasan desapercibidas y que el exceso de alertas o sugerencias puede ser contraproducente.

Las aplicaciones informáticas también pueden disminuir errores de cálculo por fallo humano y que, con frecuencia, pueden tener grave repercusión en los pacientes.

Sin embargo, la inversión económica que supone su implantación o la falta de estandarización de los sistemas y la incompatibilidad entre los mismos, incluso dentro de la misma institución, constituyen importantes barreras para su puesta en marcha. Además, existe cierta tendencia por parte del personal sanitario a ver estas herramientas como poco útiles y cuando se desencadena un error se ven como el problema causante del mismo. De igual manera se suele desconfiar de las nuevas tecnologías en lo referente a la privacidad de los datos y temas legales⁷. Es claro que el cambio y el nuevo aprendizaje originan, asimismo, un cierto grado de rechazo.

Un metaanálisis reciente incluyó los estudios llevados a cabo sobre prescripción electrónica en pacientes hospitalizados hasta 2007⁸. Estos se dividieron en función de los resultados en seis categorías: adherencia a guías clínicas, seguridad de los trata-

mientos, eficiencia, alertas, satisfacción y utilidad. Las principales conclusiones del trabajo fueron: que la prescripción electrónica ha demostrado reducir errores de medicación, si bien no ha reducido los efectos adversos por medicamentos, que es especialmente útil en la adherencia a las recomendaciones y alertas relevantes, aunque, en numerosas ocasiones se vio que son obviadas por los clínicos. También se detectó un incremento del tiempo de prescripción por parte de los médicos pero se acortó en el resto del proceso farmacoterapéutico. *Con respecto a los enfermos vistos en consultas extrahospitalarias, la prescripción mediante receta electrónica está en vías de aplicación con ventajas, aunque no hay que olvidar posibles inconvenientes como el escaso tiempo que tienen los médicos con cada paciente, lo que puede hacer difícil y complicado su aprendizaje e implantación. Mucho más si se trata de enfermos mayores y polimedicados como ocurre en muchos de los enfermos respiratorios.*

La PEA ha demostrado ser especialmente útil en reducir errores de medicación por fallos en la prescripción de fármacos muy utilizados en el tratamiento de enfermedades respiratorias como son los antimicrobianos, mejorando la calidad de la prescripción de los mismos, reduciendo errores de prescripción, estancia hospitalaria y costes⁹ o los antineoplásicos¹⁰. No hemos encontrado datos referentes a la utilidad de esta tecnología en pacientes respiratorios específicamente.

Pese a todas estas evidencias sobre las ventajas derivadas de la prescripción electrónica, 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 los años 2000. La Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria ha establecido un plan de actuación cuyo objetivo es que en el año 2020 este sistema de prescripción esté implantado en el 80% de los hospitales³.

Pero es importante conocer la relevancia que tiene el problema de la seguridad del paciente hospitalizado, ya que la inversión en nuevas tecnologías supone un elevado coste económico y de adaptación del personal sanitario. En este sentido, se han efectuado varios estudios. *En EEUU tres estudios llevados a cabo en los años 90 ayudaron a concienciar sobre de la magnitud del problema. En el Harvard Medical Practice Study, sobre la incidencia y los tipos de acontecimientos adversos motivados por las intervenciones médicas, se halló que un 3,7% de los pacientes hospitalizados habían sufrido eventos derivados de las intervenciones médicas durante su estancia hospitalaria: un 19,4% estaban causados por medicamentos y un 45% se consideraron prevenibles^{11,12}. El ADE Prevention Study, estudio prospectivo realizado en los hospitales de Briham Women's y Massachusetts General Hospital de Boston, mostró que un 6,5% de los pacientes hospitalizados habían sufrido un acontecimiento adverso por medicamentos durante su ingreso y que aproximadamente un 28% de ellos fueron consecuencia de errores de medicación². Además, se valoró el coste económico y se estimó que cada acontecimiento adverso incrementaba el coste medio de la estancia hospitalaria en 4.700 dólares.*

El informe To err is human¹³ publicado en 1999 por el Committee on Quality of Health Care in America del Institute of Medicine (IOM) señalaba que los errores asistenciales ocasionaban entre 44.000 y 98.000 muertes al año en EEUU. 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 CPOE (computerized physician order entry) que en nuestro país se ha denominado «prescripción médica electrónica». Datos más recientes han llegado a apuntar que más de 7.000 muertes anuales en EEUU suceden por errores de medicación¹⁴.

En nuestro país, en 2005 se llevó a cabo el primer protocolo sobre efectos adversos en la asistencia sanitaria hospitalaria, estudio ENEAS¹⁵. Se hizo en 24 hospitales públicos españoles, revisando

5.755 historias clínicas de pacientes ingresados. Los resultados indicaron que un 9,3% de los enfermos ingresados tiene un efecto adverso relacionado directamente con la asistencia hospitalaria. La principal causa de efectos adversos, según este trabajo, está relacionada con el uso de medicamentos (37,4%), con las infecciones hospitalarias (25,3%) y con los procedimientos quirúrgicos (25%). Además, se estima que el 42,8% son evitables⁸. Por su parte, la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y Política Social, en colaboración con el ISMP-España (Delegación española del *Institute for Safe Medication Practices*), ha promovido un estudio de evaluación de seguridad de medicamentos¹⁶, recientemente publicado y que ha permitido hacer un diagnóstico de la situación respecto a la implantación de prácticas seguras de empleo de medicamentos en los hospitales españoles. Este trabajo ha logrado identificar puntos débiles de los sistemas de uso 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), la falta de coordinación entre niveles asistenciales para compartir datos de los enfermos e incidir en la necesidad de una adecuada formación, la gestión de riesgos, la incorporación de nuevas tecnologías y la participación activa de los pacientes. Se ha comprobado que la mayoría de los errores de prescripción clínicamente relevantes se concentran en tres grupos de fármacos: antiinfecciosos, fármacos fundamentales en el tratamiento de enfermedad respiratoria, agentes cardiovasculares y analgésicos opiáceos⁴.

Según distintos autores^{17,18} los errores de dosificación de la medicación son los fallos prevenibles que con mayor frecuencia pueden dar lugar a acontecimientos adversos y son responsables de una tercera parte de los acontecimientos adversos clínicamente relevantes¹⁹. Otro grupo importante de errores de prescripción puede atribuirse a deficiencias en el conocimiento de los fármacos. De hecho, los tratamientos son cada vez más complejos, cada vez se prescriben más fármacos y se ha incrementado notablemente la edad de los pacientes hospitalizados.

Prescripción de fármacos en pacientes hospitalizados en Neumología

En los últimos años la importancia de las enfermedades respiratorias se ha incrementado notablemente y genera un elevado número de ingresos hospitalarios.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la neumonía son, quizás, las principales enfermedades que implican a los pacientes ingresados en la unidad de hospitalización de Neumología. La EPOC afecta a un 15% de la población mundial y a más de 1,5 millones de españoles y supone el tercer diagnóstico en orden de frecuencia en los informes de alta hospitalaria. Ello se debe fundamentalmente a que en el momento actual hay más personas que fuman que en cualquier otro momento de la historia de la humanidad. En nuestro país, la edad media a la que se comienza a fumar es a los 13,1 años y el consumo diario de cigarrillos se implanta a los 14,2 años²⁰. La tasa anual de muertes por esta enfermedad es de 60 muertes por 100.000 habitantes entre los varones (quinta causa de muerte más común) y de 14 por 100.000 habitantes en mujeres (séptima causa de muerte)^{21,22}. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que en el 2030 la EPOC será la tercera causa de muerte²³, y, según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) en 1998, el coste sanitario y social de la EPOC equivalía al 2% del presupuesto de la sanidad pública española o, lo que es lo mismo, al 0,25% del producto interior bruto (PIB)^{24,25}.

La supresión del tabaco es una intervención coste-eficaz y constituye la principal medida para evitar el desarrollo y progresión de la EPOC²⁶. En cuanto al tratamiento farmacológico una parte

fundamental la constituyen los agentes broncodilatadores, de los cuales, los más prescritos para su tratamiento en fase estable son los agonistas β_2 adrenérgicos y los anticolinérgicos. En las últimas recomendaciones de la guía GOLD²⁷ se introduce como novedad la recomendación de seleccionar, en pacientes con EPOC estable sintomática el tratamiento con broncodilatadores de acción corta y para aquellos quienes tienen al menos dos exacerbaciones de EPOC cada año, los broncodilatadores de acción prolongada, tanto anticolinérgicos (bromuro de tiotropio) como agonistas β_2 (formoterol, salmeterol). Estos fármacos inhalados a menudo son de difícil manejo para los pacientes, por lo que es aconsejable que, para evitar errores, se utilice el mismo inhalador a lo largo de todo el proceso asistencial. Como se ha dicho anteriormente, el hecho de que el sistema de PEA contribuya a facilitar la conciliación de la medicación al alta o al ingreso puede facilitar el manejo de estos fármacos inhalados.

Asimismo, la neumonía constituye otro de los diagnósticos más frecuentes en pacientes hospitalizados en servicios de Neumología, tanto en lo referente a la infección que motiva el ingreso hospitalario, neumonía adquirida en la comunidad (NAC) (menos del 10% de los casos) como la que se presenta en pacientes previamente hospitalizados, neumonía nosocomial. *El diagnóstico etiológico de los pacientes hospitalizados por NAC oscila entre un 40 y un 60%; S. pneumoniae es el patógeno predominante*²⁸. Para esta enfermedad el principal tipo de fármacos utilizados, en importancia y coste económico, lo forman los antimicrobianos, que como se ha mencionado anteriormente, constituyen uno de los grupos terapéuticos que con más frecuencia están implicados en los errores de prescripción.

La elección del tratamiento antibiótico debería fundamentarse en hallazgos microbiológicos, pero como esto no es posible en la mayoría de los casos, la decisión se tiene que basar en manifestaciones clínicas, factores epidemiológicos y resistencias prevalentes en cada zona geográfica. En cualquier caso, el tratamiento empírico debería ajustarse, en principio, a los resultados microbiológicos cuando se disponga de ellos.

Si en algún sitio tiene una clara indicación la PEA por el manejo de fármacos de alto riesgo son los protocolos antineoplásicos, en concreto y dentro de la especialidad de Neumología, en cáncer de pulmón, dada su alta prevalencia y gravedad.

Este tipo de cáncer representa hoy en día, en los países desarrollados, la segunda causa de muerte tras las enfermedades cardiovasculares. Constituye, dentro de los tumores, la primera causa de muerte en el sexo masculino y en el sexo femenino es la cuarta pero con clara tendencia ascendente. La tasa de mortalidad en España en 2002 era de 49,2 por 100.000 habitantes en el hombre y de 4,7 por 100.000 habitantes en la mujer y en el 80% de los casos el tabaco es el principal factor de riesgo²⁹.

El tratamiento de esta enfermedad implica la utilización de antineoplásicos (derivados de platino, taxanos y etopósido principalmente). Se consideran «medicamentos de alto riesgo», esto es, medicamentos que tienen un «riesgo» muy elevado de causar daños graves o incluso mortales cuando se produce un error en el curso de su utilización. Este concepto no indica que los errores asociados a estos fármacos sean más frecuentes, sino que en caso de producirse un fallo, las consecuencias para los pacientes suelen ser más graves³⁰.

En quimioterapia se entiende por error de medicación cualquier error potencial o real en que los antineoplásicos o la medicación adyuvante se prescribe, transcribe, prepara, dispensa o administra a una dosis diferente a la apropiada para ese paciente, en una fecha errónea, por vía inadecuada y/o una técnica de administración incorrecta, incluyendo el vehículo, la duración, la velocidad, la concentración, la compatibilidad y estabilidad, el orden de administración o la omisión involuntaria de algún medicamento en la prescripción³¹.

Existen numerosos factores relacionados con los tratamientos antineoplásicos que facilitan la aparición de errores como son:

- Estrecho margen terapéutico.
- Necesidad de individualizar la dosis en función de la superficie corporal, indicación o vía de administración.
- Esquemas terapéuticos complejos con combinaciones de antineoplásicos.
- Individualización de dosis y número de ciclos dependiendo de la situación clínica del paciente.
- Fármacos de alto riesgo de los que derivan errores de medicación de gravedad potencialmente alta.
- Coexistencia de protocolos de investigación con esquemas de quimioterapia estándar.

Las causas más frecuentes de estos fallos tienen que ver, fundamentalmente, con la prescripción en cuanto a denominaciones imprecisas, dosificación o duración incorrecta, vía equivocada, falta de registro de alergias, confusión de quimioterápico y alteración en la secuencia de administración de los distintos antineoplásicos.

Los medicamentos considerados de alto riesgo han de ser objetivo prioritario en todos los programas de seguridad clínica que se establezcan en los hospitales. Por ello, la seguridad en el manejo de estos fármacos antineoplásicos requiere la adopción de medidas orientadas a minimizar riesgos, mediante la intervención preactiva que permita la detección precoz del error en las diferentes fases de prescripción, preparación y administración. *La prescripción informatizada ha demostrado reducir errores de prescripción de antineoplásicos, facilitando los cálculos la prescripción mediante soportes de ayuda e inclusión de alarmas*³².

Sin embargo, ninguna práctica por sí sola va a permitir garantizar la seguridad en el uso de los medicamentos de alto riesgo, sino que es preciso introducir diversas prácticas en todas y cada una de las etapas que configuran el sistema de utilización de los medicamentos. Por ello, se aconseja que se implanten prácticas específicas dirigidas a evitar errores en el envasado, etiquetado, almacenamiento, prescripción, dispensación, preparación y administración de los antineoplásicos. En este sentido, algunos programas disponen del sistema de seguridad no sólo en la fase de prescripción de tratamientos, sino que además incorporan nuevas tecnologías que permiten reducir errores mediante sistemas informatizados para la administración, como son los sistemas de códigos de barras y el control de infusión de fármacos mediante «bombas inteligentes». Esto consigue la identificación de la quimioterapia con el paciente correspondiente, la secuencia correcta y la duración y vía adecuadas.

El uso de código de barras está muy extendido y es un sistema validado y conocido por los usuarios, con costes bajos. Es una tecnología buena para la identificación de los medicamentos, si estos viniesen desde la industria identificados de forma individual por este sistema. Si no fuera así, se tiene que recurrir en los hospitales a su etiquetado. Otra tecnología aún más avanzada que los códigos de barras, aplica *chips* de radiofrecuencia, lo que permite enviar la señal a distancia, facilitando la comunicación con el servidor, sin necesidad de utilizar manualmente el lector óptico. Desgraciadamente su coste todavía es elevado.

Por último, es importante mencionar las bombas de infusión inteligente. Es una tecnología que ha demostrado la reducción de errores asociados a la administración de medicamentos. Estas bombas incluyen un *software* de seguridad que hace posible la protocolización de diferentes tratamientos. Usa la programación de niveles de alarma con límites preestablecidos en relación con dosis de medicamentos, velocidad de dosificación o concentración de los medicamentos.

Sin embargo, a pesar de las ventajas que aportan las nuevas tecnologías, especialmente en pacientes sometidos a tratamiento con

fármacos de alto riesgo, el grado de implantación de las prácticas más conocidas referentes a la prevención de errores con los medicamentos de alto riesgo en los hospitales españoles es muy bajo. Así se deduce de la última encuesta de autoevaluación sobre la seguridad del sistema de utilización de los medicamentos en los hospitales, adaptada del ISMP (*Institute for Safe Medication Practices*) por el Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP-España)¹⁸.

A pesar de todo lo expuesto anteriormente, el grado de implantación de la PEA en nuestro medio continua siendo limitado, probablemente debido a los cambios profundos que entraña su puesta en marcha en los hospitales. Es importante primero tomar conciencia de la importancia de los errores de medicación y su elevada frecuencia, *particularmente en enfermedades complejas como son las enfermedades del aparato respiratorio*, y orientar las estrategias hacia una mayor seguridad del paciente, para que el personal sanitario en su conjunto acepte la necesidad de la utilización de nuevas tecnologías como la PEA.

Según datos recientes³³, sólo el 17% de los hospitales miembros de la *American Hospital Association* cuenta con PEA. En España, según la última encuesta de la Sociedad de Farmacia Hospitalaria se dispone de ella en un 22,7% de los centros, si bien estos datos pueden no ser representativos dado el escaso nivel de participación de los centros (38,6%)³⁴. Haciendo una revisión en *PubMed* no hemos encontrado datos concretos sobre su utilización en Neumología. Aunque los trabajos publicados sobre la PEA en los hospitales españoles son numerosos, sólo hemos detectado uno en la bibliografía revisada donde se haga referencia concreta a la especialidad de Neumología, según la cual se redujo la tasa de error del 25 al 4%³⁵.

La prescripción de fármacos en Neumología es un proceso complejo y cada vez más costoso, debido a que los enfermos respiratorios, muy frecuentemente, están polimedcados, padecen comorbilidades y tienen edades avanzadas, e incluso, en algunos casos emplean medicamentos de alto riesgo, lo que complica aún más su manejo clínico. A menudo todo ello es causa de errores en la prescripción de fármacos y efectos no deseados que afectan a la seguridad del paciente y a la calidad de la asistencia sanitaria.

Las nuevas *aplicaciones informáticas*, principalmente la PEA de fármacos, están demostrando ser una herramienta útil, no sólo en la mejora de la seguridad para el paciente, sino también en la eficiencia del proceso farmacoterapéutico.

Bibliografía

1. Bates DW, Grawande AA. Patient safety. Improving safety with information technology. *N Engl J Med*. 2003;348:2526-34.
2. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demoneo J, Gallivan T, et al. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA*. 1995;274:35-43.
3. Villamañán E, Herrero A, Álvarez-Sala R. Prescripción electrónica asistida como nueva tecnología para la seguridad del paciente hospitalizado. *Med Clin (Barc)*. En prensa 2011.
4. 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.
5. Sitting DF, Otead WW. Computer-based physician order entry: the state of the art. *J Am Med Inform Assoc*. 1994;1:108-23.
6. Overchase JM, Tierney WM, Zhou XH, McDonald CJ. A randomized trial of «corollary orders» to prevent errors of omisión. *J Am Med Inform Assoc*. 1997;4:364-75.
7. Leapfrog Safe Practices Score Group Website: http://www.leapfrog.org/for_consumers/scoring_info/safe_practices_score.
8. 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.
9. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, Clemmer TP, Weaver LK, Orme Jr JF, et al. A computer-assisted management program for antibiotics and other anti-infective agents. *N Engl J Med*. 1998;338:232-8.
10. ASHP guidelines on preventing medication errors with antineoplastic agents. *Am J Health Syst Pharm*. 2002;59:1648-1668.
11. 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.

12. 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.
13. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. *To err is human: Building a safer health system*. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
14. Medical errors: the scope of the problem. Fact sheet, Publication No. AHRQ 00-P037. Agency for Healthcare Research and Quality. Rockville MD. Disponible en: <http://ahrq.gov/qual/errback.htm>.
15. Estudio Nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización, ENEAS 2005. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/PlanCalidadSNS>.
16. 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. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/evaluacionSeguridadSistemasMedicamentos>.
17. Otero MJ, Domínguez Gil A. Acontecimientos adversos por medicamentos: una patología emergente. *Farm Hosp*. 2000;24:258–66.
18. Flan R, Van der Bemt PM, Chow M, De Blay CJ, De Jong-Van den Berg LT, Brouwers JR. Hospital prescribing errors epidemiological assessment of predictors. *Br J Clin Pharmacol*. 2002;53:326–31.
19. The National Quality Forum: Safe practices for better healthcare: A consensus report. Washington, DC: National Quality Forum; 2003.(Document NQFCR-05-03).
20. 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.
21. Estrategia en EPOC del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Política Social; 2009.
22. Comité Científico del estudio IBERPOC. Proyecto IBERPOC: un estudio epidemiológico en España. *Arch Bronconeumol*. 1997;33:293–9.
23. Álvarez-Sala R. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica: más allá de los pulmones. *Rev Clin Esp*. 2010;210:124–6.
24. Mathers CD. The global burden of disease: 2004 update. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
25. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD, global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) 2008. Disponible en: <http://www.goldcopd.org>.
26. Álvarez-Sala JL, Cimas E, Masa JF, Miravittles M, Molina J, Naberan K, et al. Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2001;37:269–78.
27. Peces-Barba G, Barberá JA, Agustí A, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Arch Bronconeumol*. 2008;44:271–81.
28. Grupo de Estudio de la Neumonía Adquirida en la Comunidad. Área de Tuberculosis e Infecciones Respiratorias (TIR). Normativa para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. *Arch Bronconeumol*. 2005;41:272–89.
29. Sánchez de Cos Escuín J. Cáncer de pulmón. Epidemiología, etiopatogenia y prevención. En: Villasante C, editor. *Enfermedades respiratorias*. 2ª ed. Ed. Madrid: Aula Médica; 2009. p. 455-466.
30. Prácticas para mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/evaluacionSeguridadSistemasMedicamentos>.
31. Documento de consenso para la prevención de errores de medicación en quimioterapia. Fundación GEDEFO (Grupo español para el desarrollo de la farmacia oncológica) Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Disponible en: <http://gedefo.sefh.es/documentos/errores/index.html>.
32. Small D, Pharm B, Barrett A, Price GM. The impact of computerized prescribing on error rate in a department of Oncology/Hematology. *J Oncol Pharm Practice*. 2008;14:181–7.
33. Jha AK, Des Roches CM, Campbell EG, Donelan K, Rao SR, Rosenbaum S, et al. Use of electronic health records in US hospitals. *N Engl J Med*. 2009;360:1628–38.
- [34]. Bermejo T, Pérez Méndez C. Aplicación de las nuevas tecnologías a la farmacia hospitalaria en España. *Farm Hosp*. 2007;31:17–22.
35. Delgado E, Soler M, Pérez C, Delgado L, Bermejo T. Errores de prescripción tras la implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida. *Farm Hosp*. 2007;31:223–30.