

Informatización integral de la asistencia sanitaria en el paciente hospitalizado. Repercusión sobre las actividades de atención farmacéutica

P. LLOPIS SALVIA, A. SÁNCHEZ ALCARAZ, B. QUINTANA VERGARA

Servicio de Farmacia. Hospital de la Ribera. Alzira. Valencia

Resumen

Introducción: La prescripción de medicamentos es una de las tareas más complejas dentro del proceso asistencial, tanto por su potencial iatrogénico, como por su impacto económico. El desarrollo de los sistemas de prescripción informatizada (SPI), y en particular los sistemas expertos, supone una mejora en la calidad asistencial en la medida en que disminuyen los errores en la prescripción y dispensación al tiempo que reducen los costes. Por otra parte, su implantación motiva el establecimiento de un nuevo equilibrio en la provisión de los servicios farmacéuticos.

Método: Se describe el sistema de prescripción electrónica establecido en el Hospital de la Ribera que se caracteriza por: a) formar parte del sistema informático integral del hospital; b) la prescripción la realiza directamente el médico en el sistema informático; c) dispone de acceso *in situ* a la totalidad de la historia clínica del paciente; y d) integra las actividades de atención farmacéutica en la historia clínica del paciente.

Se analiza la repercusión del sistema sobre las actividades de atención farmacéutica de identificación, comunicación y documentación de problemas relacionados con los medicamentos (PRM) frente al sistema tradicional de revisión de la historia farmacoterapéutica.

Resultado: El acceso a la información del paciente a través del sistema facilita la identificación de PRM, de manera que la prevalencia global de problemas relacionados con el medicamento con relevancia clínica se sitúa en el 9%.

Conclusiones: El sistema descrito facilita la identificación de problemas relacionados con los medicamentos, la comunicación con el equipo asistencial y permite documentar las actividades de atención farmacéutica en la historia clínica del paciente.

Palabras clave: Prescripción electrónica de medicamentos. Dispensación de medicamentos en dosis unitarias. Sistemas de información. Atención farmacéutica. Historia clínica informatizada.

Recibido: 11-02-2003
Aceptado: 13-04-2003

Correspondencia: P. Llopis Salvia. Servicio de Farmacia. Hospital de la Ribera. Ctra Alzira-Corbera, km 1. 46600 Alzira. Valencia.

Summary

Introduction: Due to its iatrogenic potential and economic impact, drug prescription is one of the most complex tasks within the health care process. Electronic prescription systems (EPS), and particularly expert systems, increase quality by reducing errors in the prescribing and dispensing processes. Besides, electronic prescription reduces costs. On the other hand, it demands a new equilibrium in the delivery of pharmaceutical services.

Method: The EPS established at "Hospital de la Ribera" is described. This system is basically characterised by: (1) its integration within the electronic global system throughout a computer network; (2) drugs are ordered directly by physicians in the electronic system; (3) pharmacists access the whole clinical record of patients "in situ"; (4) and integration of clinical activities by pharmacists in the patient medical record.

The impact of this system on pharmaceutical care activities such as identification, reporting and documentation of drug-related problems (DRPs) versus traditional approaches is analysed.

Results: Access to patient information throughout the system facilitates DRP identification, with a resulting overall prevalence of clinically relevant drug-related problems of 9%.

Conclusion: The model implemented in our hospital favours the development of clinical activities by pharmacists as it allows communication among health care professionals, activities are permanently recorded in patient medical charts, and a formal document of pharmacist involvement and compromise with the clinical progress and outcome of patients ensues.

Key words: Electronic drug prescription. Unit-dose dispensing system. Information system. Physician order entry. Pharmaceutical care. Electronic medical record.

INTRODUCCIÓN

Los *sistemas de información* de las empresas se han constituido en la piedra angular de su planificación, gestión y funcionamiento, de manera que, actualmente, no se conciben sin un adecuado sistema de información que gestione correctamente todos y cada uno de los flujos de

datos. En una empresa de servicios tan compleja, multidisciplinaria y con un consumo de recursos tan elevado como un hospital, resulta cada vez más patente la necesidad de disponer de un único sistema que integre la totalidad de los procesos interdepartamentales que se desarrollan en torno a los pacientes (1).

Por otra parte, y bajo el punto de vista de la *reingeniería* de procesos, la velocidad con la que un paciente se mueve a través de un episodio de cuidado, tiene un impacto directo en la utilización de los recursos. Por ello, los datos referentes al paciente deben moverse de forma paralela y con la misma rapidez, proporcionando información precisa y actual, dónde y cuándo se necesita (2,3). En base a esta premisa, los sistemas informáticos constituyen un elemento fundamental para simplificar la gestión de los procesos. Su diseño ha de ser tal que permita el acceso a la información, facilite la estandarización y agilice la comunicación entre los profesionales responsables del cuidado a los pacientes (4). Sin embargo, en la mayoría de los hospitales, la informatización se ha llevado a cabo de forma fragmentada y con una perspectiva de la atención sanitaria compartimentalizada.

Así, los servicios centrales, y entre ellos los servicios de farmacia, han sido pioneros dentro de la organización hospitalaria en incorporar la informatización a los procesos que desarrollan, debido en gran medida, a que cuentan con multitud de procesos mecánicos susceptibles de agilizarse con la introducción de la informatización (5). Sin embargo, las aplicaciones desarrolladas a nivel de laboratorio, radiología o farmacia han sido diseñadas para satisfacer las necesidades de dichos departamentos y se encuentran centradas, por tanto, en procesos internos. Este hecho motiva que dentro del mismo hospital coexistan sistemas de información en diferentes plataformas, ya sean múltiples aplicaciones no interconectadas entre sí, o bien diseñadas para integrarse en un futuro intradepartamento o en la totalidad del sistema informático del hospital (6,7).

Esta situación genera problemas añadidos a la ya compleja estructura y logística hospitalaria, e impide compartir y tratar correctamente la información que se utiliza en el centro. Así, resulta frecuente encontrar duplicidad en las bases de datos y discrepancias en su contenido. Además, el usuario ha de conocer los programas que se utilizan en distintas plataformas, lo que conlleva mayor periodo de aprendizaje y complejidad en el manejo.

Desde el punto de vista del proceso de utilización de medicamentos, uno de los ámbitos donde son más útiles los sistemas informatizados es en el campo de la prescripción (8). La aparición de los Sistemas de Dispensación de Medicamentos en Dosis Unitarias (SDMDU) en la década de los años 60, supuso un importante avance en la dispensación de medicamentos y un importante ahorro para los sistemas de salud. Además, su implantación permitió el acceso de los farmacéuticos al tratamiento farmacoterapéutico de los pacientes ingresados. Actualmente, confluyen las circunstancias necesarias, desarrollo en

el *software* y *hardware*, así como una actitud positiva del equipo multidisciplinar hacia la informatización, que permiten dar un nuevo impulso a la dispensación de medicamentos en Dosis Unitarias mediante la informatización de la prescripción.

Las ventajas de los sistemas de prescripción electrónica (SPE) son múltiples tanto desde el punto de vista de la eficiencia como de la calidad asistencial (9). La introducción directa de la prescripción médica en el programa, permite reducir los recursos humanos destinados en farmacia a la transcripción de la misma, lo que repercute en el coste del producto final (dosis unitaria dispensada) (10). Por otra parte, es evidente su impacto en la mejora del proceso asistencial en la medida en que permite implementar políticas y procedimientos, mejorar la utilización de recursos y reducir errores de medicación (EM) (11-16). Por ello, son múltiples las organizaciones científicas que reconocen el impacto de la prescripción electrónica (PE) en la reorganización del proceso de utilización de medicamentos, y consideran prioritaria su instauración (17).

A pesar de las ventajas de los SPE, siguen existiendo errores que esta tecnología no es capaz de evitar; los *errores cognitivos*, o errores que se cometen en la toma de decisiones que implican integrar la información referente al medicamento, al paciente y a su situación fisiopatológica específica y que pueden llegar a suponer hasta el 30% de los errores (18,19). Así pues, existe una oportunidad para mejorar la utilización de medicamentos mediante la participación del farmacéutico, no sólo en los aspectos meramente técnicos del proceso de distribución de medicamentos, sino en actividades de atención farmacéutica con el objetivo de incrementar los resultados clínicos en los pacientes y en consecuencia, los resultados económicos de la institución (20-22).

El objetivo del presente trabajo es describir un sistema de prescripción electrónica integrado en el sistema informático del hospital y su repercusión sobre las actividades de atención farmacéutica.

MÉTODO

El Hospital de la Ribera es un centro sanitario de la red pública, que proporciona asistencia sanitaria especializada al área 10 de la Comunidad Valenciana. Desde el punto de vista de la gestión, tiene como característica específica el hecho de ser el resultado de una concesión administrativa de la Generalitat Valenciana amparada en la Ley 15/1997 de 25 de abril que habilita nuevas formas de gestión. Es por tanto un hospital público gestionado como un centro privado y que como tal, incorpora aspectos de la gestión de una empresa privada.

El hospital dispone de 275 camas distribuidas en servicios de carácter médico, quirúrgico, 22 camas de Cuidados Intensivos y Unidad de Neonatología con 12 nidos. La estancia media (IASIST) durante 2001 fue de 4,60 días.

El sistema informático, asistencial del hospital

El hospital dispone de un único sistema de información desarrollado en entorno Windows NT. Su módulo asistencial, denominado SIAS (Sistema Integral de Ayuda Asistencial), integra la totalidad de la historia clínica del paciente, incluido un sistema de manejo digital de imágenes radiológicas así como capacidad para desarrollar nuevos programas acordes a las necesidades en el futuro.

La historia clínica se encuentra accesible a través de más de 450 terminales ubicadas en las Unidades de Hospitalización, Unidad de Cuidados Intensivos, Consultas Externas, Quirófanos, Urgencias y Servicios Administrativos. El acceso a la información y la posibilidad de modificación se encuentra limitado mediante códigos de acceso restringido de acuerdo con la responsabilidad profesional del usuario. Así, existen niveles diferentes para médico, farmacéutico, enfermería y personal administrativo que garantizan la confidencialidad de los datos del paciente.

El sistema cuenta con conexión con el departamento administrativo del hospital de manera que el Servicio de Admisión introduce los datos personales y de filiación del paciente.

La historia clínica está organizada por episodios de cuidado, intra y extrahospitalarios que se consideran concluidos cuando el paciente es dado de alta. Los apartados de que consta cada uno de los episodios de cuidado son, entre otros, contacto inicial (incluye antecedentes patológicos, tratamientos previos y signos y síntomas al ingreso), antecedentes familiares, examen físico, evolución diaria, exámenes complementarios (incluyen pruebas de laboratorio, endoscopias, pruebas de radiología o gammagrafías), tratamiento, hojas de interconsulta, bloque de enfermería que incluye recogida de constantes vitales, e historia quirúrgica y obstétrica del paciente (Fig. 1). En las figuras 2 y 3 se muestran las pantallas que recogen la evolución diaria del paciente y los parámetros analíticos respectivamente.

El apartado denominado "tratamiento" engloba la prescripción de medicamentos, solicitud de nutrición ya sea oral, parenteral o enteral, así como solicitud de trans-

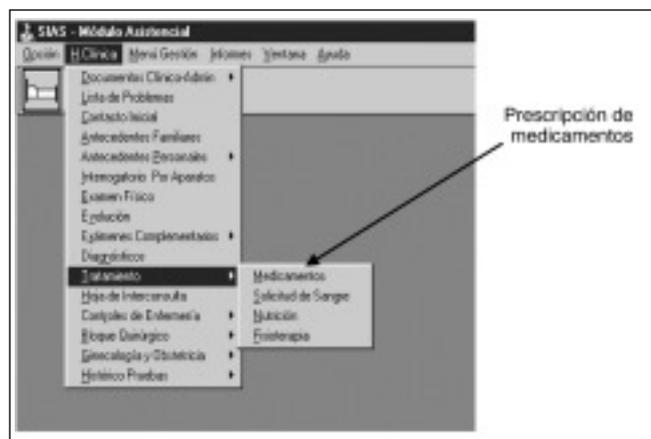


Fig. 1.- Pantalla general de la historia clínica del paciente.



Fig. 2.- Pantalla de la evolución diaria del paciente.



Fig. 3.- Pantalla de parámetros analíticos.

fusiones o fisioterapia. La prescripción la realiza directamente el médico en la ventana destinada específicamente a este fin (Fig. 4). Los apartados de que consta son: medicamento que permite la introducción tanto del nombre comercial como del genérico, pauta posológica, vía de administración y un campo de texto libre destinado a instrucciones para la administración.

En el sistema se ha habilitado el soporte para desarrollar las actividades de Atención Farmacéutica. Las prescripciones en las que el farmacéutico efectúa alguna intervención, resultan visibles para el resto del personal sanitario mediante una llamada en rojo tal y como se distingue en la figura 4 mediante un círculo. El apartado, denominado "Indicaciones de Farmacia" presenta formato de texto libre. En él, los farmacéuticos incluyen las recomendaciones en relación con el tratamiento prescrito al revisar la prescripción electrónica *on line* (Fig. 5). De la misma manera, el contenido de este apartado se vuelca



Fig. 4.- Pantalla de prescripción de medicamentos.

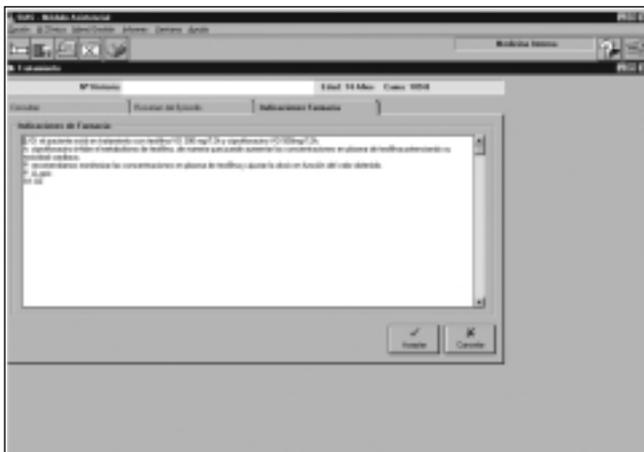


Fig. 5.- Pantalla destinada a la comunicación de las actividades de atención farmacéutica.

en la ventana del sistema que maneja el personal de enfermería para el registro de constantes, cuidados de enfermería y registro de la medicación administrada.

Sistema de dispensación de medicamentos en dosis unitarias

El Servicio de Farmacia proporciona medicación a través de un Sistema de Dispensación de Medicamentos en Dosis Unitarias (SDMDU) al 95% de las camas del hospital, es decir, la totalidad de las Unidades de Hospitalización, con la excepción de la Unidad de Cuidados Intensivos y Urgencias. El personal adscrito a dicha área está compuesto por dos técnicos de Farmacia a tiempo completo y dos farmacéuticos a tiempo parcial. La medicación se distribuye en un único reparto al día, excepto en la Unidad de Corta Estancia que cuenta con dos repartos al día atendiendo a su elevado índice de rotación.

Para la preparación de la medicación, la prescripción se vuelve en un módulo específico “*Módulo de Farmacia*” diseñado para la dispensación en dosis unitarias que traslada la información y proporciona los listados de preparación de la medicación en dosis unitarias análogos a los de cualquier programa de dosis unitarias convencional.

Evaluación de las actividades de atención farmacéutica

Se han realizado 7 cortes transversales durante junio-agosto de 2002 de la medicación pautaada a los pacientes ingresados en el hospital en las Unidades de Corta Estancia (UCE) y en la unidad que atiende a pacientes de cirugía ortopédico-traumatológica, cirugía torácica, otorrinolaringología, cirugía cardíaca y cardiovascular con objeto de identificar problemas relacionados con los medicamentos (PRM) potenciales o reales. Los cortes se realizaron lo suficientemente espaciados en el tiempo para evitar el solapamiento de los pacientes.

La identificación PRM se ha realizado:

1. Mediante la revisión únicamente de la historia farmacoterapéutica (HFT) que proporciona el “Módulo de Farmacia”, que contiene la información referente a los medicamentos prescritos y es, por tanto análoga a la información que se obtiene a través de un programa de dispensación de medicamentos en dosis unitarias y

2. Mediante revisión de la historia clínica (HC) del paciente *on line* que incluye, además del tratamiento prescrito la información referente al paciente en sus apartados: contacto inicial, evolución diaria, tratamientos, parámetros analíticos, controles de enfermería.

Se ha considerado la revisión de la información disponible a través de la revisión de la HFT, como la prueba diagnóstica de la presencia de un PRM. Como patrón de referencia para contrastar la capacidad diagnóstica de la revisión de la HFT, es decir como “patrón oro” que permite hacer un diagnóstico definitivo de la presencia o ausencia de PRM, se ha utilizado la identificación a través de la revisión de la información de la HC en sus epígrafes: antecedentes patológicos, comorbilidades, parámetros analíticos disponibles, evolución del paciente, y controles de enfermería.

La clasificación de los PRM se ha llevado a cabo de acuerdo con la definición propuesta por Climente y cols. (23). La gravedad de los problemas identificados se cuantificó de acuerdo con la escala de Overhage y cols. (1999), que establece cinco niveles, donde A es un error potencialmente letal y E se considera el mínimo de gravedad de la escala (actividad clínica que repercute en los costes o proporciona información al profesional sanitario). Cuando el PRM identificado no se ajustaba a ninguno de los descriptores que acompañan a la clasificación, ésta se realizó de forma subjetiva atendiendo a los epígrafes de cada grupo (error potencialmente letal, error grave, significativo, menor y ausencia de error) (24).

El análisis de los PRM se ha realizado para la totalidad de los mismos y distinguiendo los que de acuerdo con la clasificación de Overhage (1999), presentaban gravedad considerada como mínimo como “significativa” (nivel C). De acuerdo con este criterio conservador, se excluyeron fundamentalmente del análisis los intervalos posológicos inadecuados en medicamentos de amplio margen terapéutico (p. e. ranitidina 50 mg/12 h), así como las duraciones de profilaxis antibiótica excesivamente prolongadas o la posibilidad de conversión de la vía intravenosa a la vía oral. Es decir, se han excluido problemas poco susceptibles de repercutir en la evolución del paciente.

Adicionalmente, se ha determinado el tiempo invertido en la revisión de los datos para la identificación de PRM mediante ambos procedimientos. No se ha considerado el tiempo empleado en la documentación de la intervención clínica en la HC del paciente, ni el tiempo empleado en el registro interno de farmacia (tipo, gravedad o nivel de aceptación) de esta actividad para evaluaciones posteriores.

Estimación de la probabilidad de PRM

A partir de una tabla 2 x 2 se han determinado los índices propuestos por Sackett y cols. para la evaluación de pruebas diagnósticas (25):

—*Probabilidad pre-prueba o prevalencia (P)* de la enfermedad en la población objeto de estudio (ecuación 1).

—*Sensibilidad (S)* de la prueba diagnóstica o proporción de pacientes con la afección objetivo (presencia de PRM) que presentan resultados positivos en la prueba (ecuación 2).

—*Especificidad (E)* de la prueba diagnóstica o proporción de pacientes que no padecen la alteración de interés y que presentan en la prueba resultados negativos (ecuación 3).

—*Cociente de probabilidad positivo (CP+)* (ecuación 4).

—*Probabilidad post-prueba (PT+)* (ecuación 5) que informa de la probabilidad de enfermar dado un resultado positivo de la prueba. Este concepto, parejo al tradicional de la sensibilidad, relaciona la sensibilidad y especificidad de la prueba con la prevalencia de la enfermedad en la población objeto de estudio y por tanto refleja el valor predictivo real en función de la prevalencia de la enfermedad (26).

PRM identificados a través de la historia clínica

PRM identificados a través de la historia farmacoterapéutica

	sí	no
sí	a	b
no	c	d

[ecuación 1]

$$P = \frac{(a+c)}{(a+b+c+d)}$$

[ecuación 2]

$$S = \frac{a}{(a+c)}$$

[ecuación 3]

$$E = \frac{d}{(b+d)}$$

[ecuación 4]

$$CP(+) = \frac{S}{(1-E)}$$

[ecuación 5]

$$PT(+) = \frac{P \times S}{(P \times S) + [(1-P) \times (1-E)]}$$

Para todos los índices se ha estimado el intervalo de confianza alrededor de las proporciones. El contraste de la hipótesis nula de que los porcentajes estimados mediante la prueba diagnóstica no difieren de los valores reales se ha realizado mediante la prueba de contraste de proporciones procedentes de una muestra. Se ha considerado estadísticamente significativa una diferencia de $p < 0,05$ (27).

RESULTADOS

La figura 6 muestra la diferencia entre el sistema tradicional y el sistema implantado en el Hospital de la Ribera. Como se puede apreciar, el proceso que incorpora la prescripción electrónica, obvia el transporte de documentos confidenciales en el hospital, la revisión técnica de la pres-

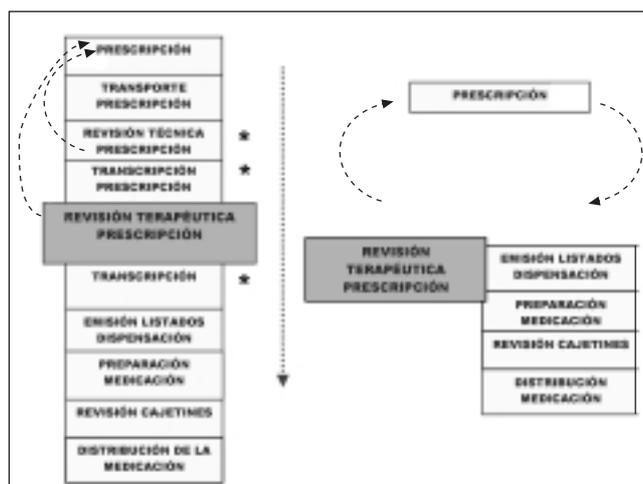


Fig. 6.- Diferencias entre un sistema de prescripción tradicional (izquierda) y un sistema de prescripción electrónica (derecha). Los asteriscos indican las etapas que se omiten con un sistema de prescripción electrónica.

cripción, entendida como la comprobación de la identificación y ubicación del paciente, del médico y facilita la legibilidad de la prescripción. Pero sobre todo, el sistema evita la transcripción de la prescripción en el Servicio de Farmacia. En consecuencia, se dispone de la información a tiempo real, se evita una fuente potencial de errores y se reduce el tiempo destinado a tareas logísticas.

Para evaluar la repercusión del sistema electrónico implantado en el hospital sobre las actividades de atención farmacéutica, se analizó la presencia de PRM reales o potenciales en 300 pacientes identificados a través de los 7 cortes transversales efectuados.

La media de edad de la población objeto de estudio fue de 67,2 (15,4) años, 192 (64%) fueron varones en tanto que 108 (36%) fueron mujeres. La muestra estuvo compuesta fundamentalmente por 231 (77%) pacientes de Medicina Interna y 69 (23%) pacientes quirúrgicos, mayoritariamente de cirugía ortopédico-traumatológica (32%). La media de comorbilidades por paciente fue de 3,0 (2,1) por paciente, y la media de medicamentos prescritos fue de 6,3 (3,1) por paciente.

Los PRM identificados mediante el procedimiento diagnóstico evaluado y el patrón considerado se recogen en la tabla 2 x 2 (Tabla I). La revisión de la HFT informó de la presencia de 26 PRM reales o potenciales, lo que sitúa la prevalencia de PRM en el 8,7% de los pacientes (Tabla Ia). Sin embargo, la revisión posterior de la HC situó la prevalencia en el 21%. La prevalencia global de PRM fue superior entre los pacientes quirúrgicos (39%) que entre los pacientes médicos (15%) (p < 0,05).

La prevalencia de problemas de gravedad A-C estimados a partir de la HFT fue del 6% (Tabla Ib). La revisión de la historia clínica ratificó la presencia en 13

de los 18 PRM inicialmente identificados, pero además, permitió identificar 15 nuevos PRM, es decir, la prevalencia de acuerdo con el patrón seleccionado fue del 9,3% de los pacientes. Considerando como valor verdadero de prevalencia el estimado mediante la HC, las diferencias cuando ésta se estima mediante la historia farmacoterapéutica, presentan valores estadísticamente significativos tanto para la globalidad de los problemas, independientemente de su gravedad, como para los problemas de gravedad A-C (p < 0,05).

De forma global, la sensibilidad del procedimiento diagnóstico de PRM fue de 33% (IC95%: 21,4, 44,6). Para problemas de relevancia clínica (gravedad A-C), la sensibilidad del procedimiento diagnóstico fue ligeramente superior 46% (IC95% 27,9, 64,9). El cociente de probabilidad fue de 15,8, por lo que la probabilidad post-test global fue del 80% (IC95% 75,47, 84,53) (Tabla Ia), mientras que la probabilidad post-prueba de identificar PRM de gravedad A-C se sitúa en 72% (IC95% 66,9, 77,1) (Tabla Ib) (p > 0,05).

La tabla II muestra la descripción de los PRM identificados. Los medicamentos indicados en patologías cardiovasculares, antibióticos y suplementos electrolíticos representaron aproximadamente el 50% de los medicamentos implicados en PRM. La tabla III recoge las categorías de PRM identificados de acuerdo con la clasificación adoptada, la categoría recogida con mayor frecuencia fue “*contraindicación por factores de riesgo*”.

El tiempo invertido en la revisión de los datos de la HC susceptibles de proporcionar información para la identificación y/o confirmación de PRM fue como media de 4,8 minutos por paciente en la primera revisión de la HC del paciente.

Tabla I. Tabla 2 x 2 para la prueba diagnóstica de la presencia de PRM (a) y para los PRM de gravedad A, B ó C (b)

a) PRM identificados a través de la historia farmacoterapéutica			
<i>PRM identificados a través de la historia clínica</i>			
SDMDU	SÍ	NO	Total
SÍ	21	5	26
NO	42	232	274
Total	63	237	300

b) PRM identificados a través de la historia farmacoterapéutica			
<i>PRM identificados a través de la historia clínica</i>			
SDMDU	SÍ	NO	Total
SÍ	13	5	18
NO	15	267	282
Total	28	272	300

Sensibilidad: 33,3% [21,4, 44,6]. Especificidad: 97,9% [96,2, 99,8]. Prevalencia: 21,0% [20,9, 23,4]. Cociente de probabilidad: 15,8. Probabilidad post-test: 80,8% [75,5, 84,5].

Tabla II. Grupos de medicamentos implicados en los problemas Relacionados con los medicamentos identificados (globalmente y para los PRM de categoría A-C)

Grupo farmacológico	n = 63 (%) (categorías A-E)	n = 28 (%) (categorías A-C)
Antibióticos	22 (34,9%)	3 (10,3%)
Cardiovascular	11 (17,5%)	5 (17,2%)
Suplementos electrolitos	6 (9,5%)	5 (17,2%)
Analgésicos	5 (7,9%)	3 (10,3%)
Digestivo	5 (7,9%)	2 (6,9%)
Broncodilatadores	3 (4,8%)	3 (10,3%)
Vitaminas	2 (3,2%)	2 (6,9%)
Anticoagulantes	2 (3,2%)	-
Antieméticos	1 (1,6%)	1 (3,4%)
Antiinflamatorios	1 (1,6%)	1 (3,4%)
Antiepilépticos	1 (1,6%)	1 (3,4%)
Fluidoterapia intravenosa	1 (1,6%)	1 (3,4%)
Antiagregantes	1 (1,6%)	1 (3,4%)
Inmunesupresor	1 (1,6%)	-
Urológico	1 (1,6%)	-

Tabla III. Categorías de problemas relacionados con los medicamentos (globalmente y para los PRM de categoría A-C)

Categoría de PRM	n = 63 (%) (categorías A-E)	n = 28 (%) (categorías A-C)
Contraindicado por factores de riesgo	9 (14,3%)	8 (28,6%)
Intervalo inadecuado	6 (9,5%)	2 (7,1%)
Dosis inadecuada	5 (7,9%)	2 (7,1%)
Necesidad de profilaxis	5 (7,9%)	2 (7,1%)
Conversiones de fármaco	4 (6,3%)	3 (10,7%)
Duplicidad	4 (6,3%)	1 (3,6%)
Ausencia de indicación	4 (6,3%)	1 (3,6%)
No efectivo	4 (6,3%)	–
Necesidad de medicamento	3 (4,8%)	3 (10,7%)
Administración inadecuada	3 (4,8%)	3 (10,7%)
Duración	13 (20,6%)	1 (3,6%)
Interacción	1 (1,6%)	1 (3,6%)
Trastorno no tratado	1 (1,6%)	1 (3,6%)
Medicamento inadecuado	1 (1,6%)	–

DISCUSIÓN

El sistema de prescripción electrónica implantado en el Hospital de la Ribera se ha diseñado con el objetivo de proporcionar una asistencia de calidad, orientada hacia el paciente, en la que la gestión de la información desempeña un papel prioritario dentro de la organización. Para ello, se ha diseñado un entorno informático que integra la totalidad de la asistencia que se presta al paciente.

Tres elementos han resultado fundamentales en la implantación, aceptación y funcionamiento del sistema informático y en particular de la prescripción electrónica. En primer lugar, forma parte de la estrategia global del hospital, de manera que la totalidad de la información relativa al paciente, ya sea clínica, administrativa o financiera, se gestiona a través un único sistema informático. Por otra parte, se trata de un centro de nueva apertura, por lo que no existe reticencia a abandonar un modelo previamente implantado. Además, es el único modo de prescripción hábil desde su puesta en funcionamiento, es decir, no hay un periodo de coexistencia con otros sistemas que lastren la implantación del modelo.

El SPE tiene importantes repercusiones para la Dispensación de Medicamentos en Dosis Unitarias desde el punto de vista de la calidad asistencial. Así, a pesar de que la primera de las características de la calidad en la asistencia sanitaria es la seguridad, la atención sanitaria se ha quedado rezagada frente a otras actividades de alto riesgo, por lo que a la reducción de riesgos se refiere (28). En este sentido, es evidente la utilidad de los SPE en la prevención de errores, que algunos autores han cifrado en una reducción del 50% en cada una de las etapas del proceso de utilización de medicamentos (29). A pesar de las notables ventajas de la PE, ésta no es una práctica ampliamente adoptada. Así, la situa-

ción en EE.UU. está lejos de ser óptima. De hecho, en una reciente encuesta realizada en hospitales americanos, tan solo 4,3% de los hospitales contaban con un sistema de PE. Además, entre los hospitales de más de 300 camas que utilizan el sistema de PE, tan sólo el 37,5% de los médicos introducen más del 75% de las prescripciones que realizan (30).

En esta línea, el sistema implantado en el hospital obvia una fuente potencial de errores debidos a prescripciones incompletas o ilegibles, a la transcripción de la prescripción en el Servicio de Farmacia o a errores en la identificación y ubicación del paciente, ya que es el médico personalmente quien introduce la prescripción en el sistema y se dispone de conexión con admisión. En nuestro caso, no es posible determinar la tasa de errores evitados con el SPE, ya que no existen datos anteriores a la implantación del sistema, y por tanto un grupo basal retrospectivo de referencia para contrastar. Tampoco existe un grupo control concurrente de médicos o unidades de hospitalización que no utilicen el sistema, puesto que la implantación se ha llevado a cabo simultáneamente en todo el centro con excepción de la Unidad de Cuidados Intensivos. Sin embargo, utilizar esta unidad como grupo control plantea un sesgo importante debido a la diferencia en la complejidad de los tratamientos y situación clínica de los pacientes respecto al resto de unidades hospitalarias.

Pero el sistema implantado presenta una ventaja adicional que repercute en las actividades de atención farmacéutica, en la medida en que dispone los medios para facilitar la identificación de PRM y constituye un modelo idóneo para la comunicación y documentación de las actividades desarrolladas.

En relación con la identificación de PRM, con frecuencia, los modelos establecidos se sustentan en la disponibilidad de un Sistema de Dispensación de Medicamentos en Dosis Unitarias. Estos modelos presentan una limitación metodológica, la falta de información completa del paciente en cuanto a evolución, antecedentes patológicos, tratamientos previos, parámetros analíticos, intervenciones quirúrgicas o alergias medicamentosas; información que permite confirmar o desestimar la presencia de un PRM. Así, la prevalencia de PRM a partir del procedimiento de revisión de la HFT fue de 8,7% globalmente, y de un 6,0% para los problemas de gravedad de nivel A-C inicialmente; porcentajes, que se reducirían a un 7,0 y un 4,3% respectivamente considerando que la revisión posterior de la HC desestimaría la presencia de algunos de los PRM inicialmente identificados. Sin embargo, la prevalencia real, determinada a partir de la HC, situaría las cifras en el 21,0% globalmente y en un 9,3% para los PRMs de gravedad A-C.

La magnitud y prevalencia real de la iatrogenia en la asistencia hospitalaria por los medicamentos, es difícil de determinar debido a la diferente metodología empleada y a que los datos se presentan bajo distintas denominaciones y definiciones: error de medicación (EM), aconteci-

miento adverso relacionado con los medicamentos (AAM), problema relacionado con el medicamento (PRM) e incluso reacción adversa a medicamentos (RAM) (23,31,32). Además, contrastar datos procedentes de distintos centros resulta complejo debido a las diferencias en cuanto al tipo de atención que proporciona el hospital (nivel terciario vs centro de referencia), personal sanitario adscrito (hospitales docentes vs no docentes) o disponibilidad de un SPE con ayuda en la prescripción ("sistemas cuasiexpertos"). Estas situaciones justifican las diferentes tasas referidas en la bibliografía. Así, Classen y cols. encuentran un 2,4% de AAM entre los ingresos hospitalarios (33). Bates y cols. sitúan el porcentaje de pacientes hospitalizados que presentan AAM en 6,5% de los ingresos hospitalarios (34). Leape y cols. estiman una tasa de AAM en una Unidad de Cuidados Intensivos de 10,4 por cada 1.000 pacientes-día (35). Lesar y cols. estiman una tasa de 3,99 errores de prescripción por cada 1.000 prescripciones médicas, que incluye tanto AAM como lo que podríamos denominar errores técnicos (36). En cuanto a la tasa de PRM ésta se sitúa dependiendo del estudio entre el 0,2 y el 21% (23).

En cualquier caso, la información de la HC incrementa el número de PRM detectados y permite descartar algunos de los inicialmente identificados. Tanto es así, que en nuestro caso, la mayoría de los PRM no se detectaron a través de la revisión de dosis unitarias, sino que se identificaron a partir de la revisión de la historia clínica del paciente (gravedad: A-E 67%, y gravedad A-C: 54% de los PRM identificados) (p. e. taquicardia en un paciente en tratamiento con aerosoles de salbutamol, necesidad de administración de vitamina K en un paciente con INR de 1,7, o prescripción de metoclopramida en un paciente con antecedentes de diskinesia). Esta situación se refleja en el bajo valor de sensibilidad de la prueba diagnóstica obtenido, (sensibilidad 33% globalmente y 46% para gravedad A-C) ($p > 0,05$) (Tabla I). Por otra parte, en 5 de los pacientes inicialmente identificados a partir de la HFT, no se confirmó la presencia de un PRM (cuatro de los casos fueron interacciones clínicamente significativas con anticoagulantes orales en los que la dosis de acenocumarol estaba ajustada a la interacción, de manera que el INR se mantuvo dentro de los valores planeados, descartándose por tanto, la presencia de un PRM) (prevalencia 98% en ambos casos). El sistema de prescripción electrónica dispuesto en nuestro hospital, obvia estas limitaciones en la medida en que su integración en la red informática del hospital permite disponer de la información necesaria para tener una visión ampliada de los problemas potenciales o reales del tratamiento.

Por otra parte, atendiendo al cociente de probabilidad obtenido (15,8) y a la baja prevalencia de PRM, cabe esperar un incremento en la probabilidad post-prueba respecto de la probabilidad pre-prueba (prevalencia). Así, CP (+) superiores a 10 o inferiores a 0,1 generan cambios amplios y a menudo concluyentes desde una probabilidad pre-prueba hasta una probabilidad post-prueba (26). Con todo,

fue de 72% para PRM de gravedad A-C y del 80% globalmente ($p < 0,05$), se observa que la probabilidad de presentar un PRM dado un resultado positivo de la prueba diagnóstica es inferior para problemas de mayor gravedad.

De forma global, la revisión de la HFT puede considerarse un método de cribado adecuado para la identificación previa de PRM cuando la disponibilidad de recursos humanos es el factor limitante para poner en marcha un programa de atención farmacéutica en el hospital. Sin embargo, la HC permite incrementar el número de PRM identificados y también la gravedad de los mismos. Simultáneamente, se rentabiliza el tiempo invertido en actividades clínicas, en la medida en que la revisión de la HC se invierte un tiempo aproximado de 5 minutos por paciente, es decir, 8,3 horas en la revisión de la información de 100 pacientes, que considerando la estancia media del hospital suponen alrededor de 1,7 horas diariamente. De esta manera, se facilita el cumplimiento del estándar de disponer de 3 horas/100 pacientes/día establecido para proporcionar atención farmacéutica (37). Este tiempo se completa con la entrevista con el paciente y miembros del equipo multidisciplinar, con la documentación en la historia clínica del paciente (Fig. 5), archivo formal de la implicación y compromiso del farmacéutico en la evolución y resultado del paciente y en la codificación de las actividades desarrolladas para la posterior clasificación y evaluación (38).

Por lo que se refiere a la descripción cualitativa de la actividad, los medicamentos que originan los PRM y los tipos en que se agrupan, son análogos a los encontrados por otros autores. Así, antibióticos y agentes cardiovasculares se encuentran entre los grupos implicados en los PRM al igual que en otros estudios de nuestro entorno (39). En cuanto a los tipos de PRM identificados, se observa un elevado porcentaje de PRM que precisan del conocimiento de información que requiere ahondar en la situación clínica del paciente (contraindicada por factores de riesgo: 27% y necesidad de medicamento: 12%). Su identificación se atribuye a las diferencias metodológicas empleadas en la identificación de los mismos.

Finalmente, resulta necesario apuntar, que la metodología descrita presenta una serie de limitaciones. Por una parte, el valor de cualquier examen depende de su capacidad para producir el mismo resultado cuando se aplica de nuevo a pacientes estables. Una reproducibilidad insuficiente puede ser consecuencia de pruebas que requieren una interpretación y que por tanto dependen del juicio del evaluador. Además, la revisión de la HC no debe considerarse el patrón absoluto que permite la identificación de la totalidad de los PRM, ya que existen otras fuentes para identificar o confirmar la presencia de PRM no menos importantes, tales como la entrevista personal con el paciente y con los miembros del equipo multidisciplinar. Por ello, cabe hablar de *sensibilidad y especificidad relativas* en la medida en que la revisión de la HC, si bien constituye un excelente soporte, no puede considerarse un método con capacidad absoluta de discernir la presencia de un PRM (24).

En conclusión, el modelo dispuesto en el Hospital de la Ribera para proporcionar Atención Farmacéutica se caracteriza por la accesibilidad a la información total del paciente y la integración de las actividades de Atención Farmacéutica en la historia clínica. El modelo maximiza

la identificación de PRM, permite la comunicación con el equipo asistencial y documentar las mismas en la historia clínica con fines a la evaluación de su repercusión en el proceso y resultado de la utilización de los medicamentos en el paciente.

Bibliografía

1. Codina C. Sistemas expertos y aplicaciones informática. Ed: Grupo editorial Entheos. Libro de Ponencias del XLIV Congreso Nacional de Farmacia Hospitalaria. Pamplona 1999.
2. Schneider PJ. Re-engineering the hospital: a house without rooms. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52: 2671-5.
3. Felkey BG. Implementing the clinical workstation: software for the health-system pharmacists. *Am J Health-Syst Pharm* 1997; 54: 1505-9.
4. Davidson E and Chismar WG. Planning and managing computerized order entry: a case study of IT-Enabled organizationa transformation. *Top Health Inf Manage* 1999; 19: 47-61.
5. Real JV, Gaspar ML, Porta B, Borrás C, Sancho V, Jiménez NV. Oncofarma: Aplicación informática para el seguimiento del paciente oncológico. *Rev OFIL* 1997; 7: 164-70.
6. Belles MD, Olivero JM, Casterá E, Such I, Abad FJ. Integración del sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias en el sistema de información de la gestión hospitalaria. *Farm Hosp* 1997; 21: 157-61.
7. Climente M, Albert A. Nuevas tecnologías para el presente: sistemas informáticos de atención farmacéutica. *Noticias Farmacoterapéuticas* 1998; 20: 1-3.
8. Balas AE, Austin SM, Mitchell JA, Ewigman BG, Bopp KD, Brown GD. The clinical value of computerized information services: a review of 98 randomized clinical trials. *Arch Fam Med* 1996; 5: 271-8.
9. Amstrong EP, Chrischilles EA. Electronic prescribing and monitoring are needed to improve drug use. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2713-4.
10. Quintana B, Llopis P, Sánchez A, Rocher A, Hermenegildo M. Valoración de la eficiencia de cuatro sistemas de dispensación de medicamentos en dosis Unitarias. XLIV Congreso de La Sociedad de Farmacia Hospitalaria. Pamplona 1999.
11. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, Clemmer TP, Lindell KW, Orme JF, et al. A computer assisted management program for anti-infective agents. *N Engl J Med* 1998; 22: 232-8.
12. Hunt DL, Haynes RB, Hanna SE, Smith K. Effects of computer based clinical decision support systems on physicians performance and patient outcome. *JAMA* 1998; 280: 1339-46.
13. Raschle RA, Gollihare B, Wunderlich TA, Guidry JR, Leibowitz AI, Peirce JC, et al. A computer alert system to prevent injury from adverse drug events. *JAMA* 1998; 280: 1317-20.
14. Nightingale PG, Richards NT, Peters M. Implementation of rules based computerised bedside prescribing and administration: intervention study: *BMJ* 2000; 320: 750-3.
15. Teich JM, Merchia PR, Schimz JL, Kuperman GJ, Spurr C, Bates DW. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2741-7.
16. Tierney WM, Miler ME, Overhage JM, McDonald CJ. Physicians inpatient order writing on microcomputer workstations: effects on resource utilization. *JAMA* 1999; 269: 379-83.
17. Consensus-development exercise: recommended strategies for re-engineering the medication-use system. *Am J Health-Syst Pharm* 2000; 57: 586-9.
18. Weingart SN, Wilson R, Gibberd RW, Harrison B. Epidemiology of medical error. *BMJ* 2000; 320: 774-7.
19. Shane R. Computerized physician order entry: challenges and opportunities: *Am J Health-Syst Pharm* 2002; 59: 286-8.
20. Montazeri M, Cook DJ. Impact of a clinical pharmacist in a multidisciplinary intensive care unit. *Crit Care Med* 1994; 22: 1044-8.
21. Chisholm MA, Vollenweider J, Mulloy LL, et al. Cost-benefit analysis of a clinical pharmacists-managed medication assistance program in a renal transplant clinic. *Clin Transplantation* 2000; 14: 304-7.
22. Morrison A, Wertheimer AI. Evaluation of studies investigating the effectiveness of pharmacists' clinical services. *Am J Health-Syst Pharm* 2001; 58: 569-77.
23. Climente M, Font I, Jiménez NV. Procedimientos para la práctica clínica orientada a problemas farmacoterapéuticos. *Rev Calidad Asistencial* 2001; 16: 343-53.
24. Overhage JM, Lukes A. Practical, reliable, comprehensive method for characterizing pharmacists' clinical activities. *Am J Health-Syst Pharm* 1999; 56: 2444-50.
25. Sackett DL, Richarsond WS, Rosenberg W, Haynes RB. Medicina basada en la evidencia. Cómo ejercer y enseñar la MBE. Madrid; Churchill Livingstone, 1997.
26. Jaeschke R, Gordon H, Guyatt MD, Sackett DL for the Evidence-Based medicine Working Group. Users' guidelines to the medical literature, III: how to use an article about a diagnostic test, A: are valid the results of the study? *JAMA* 1994; 271: 703-7.
27. Woodward M. Epidemiology. Study design and data analysis. Chapman & Hall/CRC. Boca Raton, Florida, 1999.
28. Rosander AC. Los catorce puntos Deming aplicados a los servicios. Madrid; Ed: Díaz de Santos, 1994.
29. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse events and potential adverse events. Implications for prevention. *JAMA* 1995; 274: 29-34.
30. Pedersen CA, Schneider PJ, Santell JP. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: prescribing and transcribing-2001. *Am J Health Syst Pharm* 2001; 58: 2251-66.
31. Leape LL, Troyen AB, Laird N, Lawthers AG, Localio R, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study. *N Engl J Med* 1991; 324: 377-84.
32. Lacasa C. Accidentes con medicamentos. Conceptos, clasificación y métodos de detección. En: Errores de medicación. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Lacasa C, Humet C y Cot R. Ed: EASO. Barcelona 2001.
33. Classen DC, Pestotnik SL, Evans RS, Lloyd JF, Burke JP. Adverse drug events in hospitalized patients. *JAMA* 1997; 277: 301-6.
34. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medications errors. *JAMA* 1998; 280: 1311-6.
35. Leape LL, Cullen DJ, Clapp MD, Buckdick EM, Demonaco HJ, Erickson JV, et al. Pharmacists participation on physicians rounds and adverse drug events in the intensive care unit. *JAMA* 1999; 282: 267-70.
36. Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA* 1997; 277: 312-7.
37. Font Noguera I, López Briz E, Ordovás Baines JP, Ruiz Guinaldo C, Sirvent Ochando M. Evaluación y mejora de la calidad asistencial de los Servicios de Farmacia Hospitalaria en la Comunidad Valenciana. Programa VALOR en Farmacia Hospitalaria. Conselleria de Sanitat. Subsecretaria per a l'Agència Valenciana de la Salut, ed. Valencia, 2002.
38. Lacy CF, Saya FG, Shane RR. Quality of pharmacists' documentations in patients' medical record. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53: 2171-5.
39. Carmona PM, García E, Lacruz P, Font I. Evaluación de un programa de atención farmacéutica en unidades de hospitalización con dispensación individualizada de medicamentos en dosis unitarias. *Farm Hosp* 2001; 25: 156-63.