

# Errores de prescripción tras la implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida

E. Delgado Silveira, M. Soler Vigil, C. Pérez Menéndez-Conde, L. Delgado Téllez de Cepeda, T. Bermejo Vicedo

*Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid*

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es detectar, cuantificar y comparar los errores de medicación producidos con un sistema de prescripción manual comparado con un sistema de prescripción electrónica asistida en las fases de prescripción y transcripción.

**Método:** Estudio prospectivo realizado en dos unidades clínicas de hospitalización (neumología y enfermedades infecciosas) de un hospital general. El estudio ha tenido dos fases (antes y después de la implantación de la prescripción electrónica asistida) y cada una tuvo una duración de un mes. Se han analizado y comparado los errores de medicación producidos en los procesos de prescripción médica, transcripción y registro de la administración por el personal de enfermería, así como en la transcripción/validación por el farmacéutico.

**Resultados:** Durante los dos periodos de estudio se detectaron un total de 3.908 errores referentes al tratamiento de los pacientes y 129 correspondientes a los datos identificativos de los mismos. Respecto a los errores cometidos en la identificación del paciente o la orden de tratamiento, con la prescripción manual se obtuvo una tasa de error del 14,4%, mientras que tras la implantación de la prescripción electrónica fue del 1,3%, siendo la reducción relativa del riesgo del 100 y del 85,44% en el servicio de infecciosas y neumología respectivamente (estadísticamente significativo). Se ha conseguido una reducción relativa del riesgo, de forma global en ambas unidades, que oscila entre el 78,91% y el 100% y una reducción absoluta del riesgo que oscila entre el 5,09 y el 30,45% respecto a los errores en los datos del medicamento, dosis, frecuencia/hora y vía/modo de administración, siendo estos resultados estadísticamente significativos.

*Delgado Silveira E, Soler Vigil M, Pérez Menéndez Conde C, Delgado Tellez de Cepeda L, Bermejo Vicedo T. Errores de prescripción tras la implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida. Farm Hosp 2007; 30: 223-230.*

Recibido: 06-07-2006

Aceptado: 30-05-2007

Correspondencia: Eva Delgado Silveira. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Carretera de Colmenar, km 9,100. 28034 Madrid. e-mail: edelgado.hrc@salud.madrid.org

**Conclusiones:** La utilización de la prescripción electrónica asistida ha disminuido los errores en la identificación, prescripción y transcripción del tratamiento farmacológico y por tanto ha contribuido a mejorar la calidad y la seguridad de la farmacoterapia aplicada a los pacientes.

**Palabras clave:** Prescripción electrónica asistida. Errores de medicación. Errores de prescripción. Seguridad. Eficiencia.

## Summary

**Objective:** This study sets out to identify, compare and evaluate the medication errors of a manual prescribing system and an electronic prescribing system during the prescription and transcription phases.

**Method:** A prospective study of two clinical in-patient units (pneumology and infectious diseases) in one general hospital. Two phases were studied; before and after an electronic prescribing system was implemented. Each phase lasted one month. A comparative analysis was carried out of the medication errors in the medical prescription process, the transcription process and the administration recording process carried out by nursing staff as well as the pharmacist's transcriptions/validations.

**Results:** A total of 3,908 patient treatment errors and 129 patient identification errors were detected during both of the periods studied. The rate of errors in patient identification or treatment orders using the manual prescribing system was 14.4 against 1.3% after the electronic system was implemented. The relative risk reduction for infectious diseases and pneumology was 100 and 85.44%, respectively (statistically significant). In general, relative risk reduction was achieved in both units, oscillating between 78.91 and 100%. The absolute risk reduction oscillated between 5.09 and 30.45% for errors in drug data, doses, frequency/time and route of administration. These results were statistically significant.

**Conclusions:** The electronic prescribing system has reduced errors in the identification, prescription and transcription of pharmacological treatment and has consequently helped to improve the quality and safety of drug treatment received by patients.

**Key words:** Electronic prescribing system. Medication errors. Prescription errors. Safety. Efficiency.

## INTRODUCCIÓN

Los errores de medicación (EM) constituyen una de las causas más significativas por las que se producen daños graves en el paciente y son la causa más común de yatrogenia en pacientes hospitalizados<sup>1</sup>. Tanto Leape y cols como Bates y cols. indicaron que los EM se producen en un 6,5% de las admisiones hospitalarias<sup>2,3</sup>. Los EM ocurren más a menudo en la prescripción (56%) y administración (34%), y en menor proporción en la transcripción (6%) y dispensación (4%). Los EM más fácilmente interceptados fueron los que se producían en las primeras fases del proceso, en concreto en la prescripción (48%). De ellos, el 29% de los errores eran debidos a falta de conocimiento del medicamento, mientras que el no disponer de información relativa al paciente y a datos del laboratorio causaron el 18% de los mismos. Otros aspectos como el cálculo de dosis, errores en decimales, nombres de medicamentos similares, formas de dosificación, uso de abreviaturas, vías inusuales de administración, regímenes de dosificación poco frecuentes, también se han demostrado fuente de error. Así mismo Bates y cols. indicaron que el 28% de los efectos adversos a medicamentos están asociados a un EM y por tanto son prevenibles; de estos el 56% ocurre en el proceso de prescripción. Los EM ocurren en un promedio mayor del 5% y aproximadamente la mitad de ellos ocurren en el proceso de prescripción, siendo los principales errores la omisión de dosis y dosis incorrectas, frecuencias o vías de administración. Otros autores indican que hasta el 78% de los EM que conducen a un efecto adverso son debidos a fallos en el circuito prescripción-dispensación-administración, lo cual podría optimizarse con la utilización de sistemas de información computerizados<sup>2-5</sup>.

Los errores de prescripción pueden prevenirse o disminuirse con los sistemas de prescripción electrónica asistida (PEA) del tratamiento médico, interconexionados con otras bases de datos de información clínica y analítica del paciente y de información de medicamentos que incluyan entre otras, alertas relativas a alergias o interacciones medicamentosas clínicamente significativas. Bates y cols.<sup>2</sup> indican que los sistemas expertos son especialmente útiles para prevenir los EM, encontrando que con un sistema de PEA que constaba de pocas ayudas a la prescripción, los acontecimientos adversos a medicamentos potenciales no interceptados descendieron un 84%, y los prevenibles en un 17%. También Bates y cols. realizando un análisis prospectivo para evaluar el impacto de un sistema experto de PEA (prescripción electrónica, sin soporte a la decisión) en reducir el número de EM, encontraron que los errores de dosis no enviadas a la planta disminuyeron un 81%, y los EM graves no interceptados disminuyeron un 86%<sup>5</sup>. Hunt y cols., en una revisión de diversos estudios publicados, concluyen que la PEA, tanto para pacientes ingresados como ambulatorios, puede mejorar el manejo clínico de dosificaciones, cuidados preventivos y otros aspectos del cuidado médi-

co, pero que su impacto en el resultado del paciente permanece incierto<sup>6</sup>. Tanto Kaushal y cols., como Kuperman y cols. han realizado una revisión sistemática de los diversos trabajos publicados sobre el impacto de la PEA para disminuir los EM con PEA, consiguiéndose esta reducción en todos ellos<sup>7,8</sup>. Leape y cols. encontraron que la mejora de los sistemas de información para la prescripción puede contribuir a prevenir el 78% de los errores que pueden producir un acontecimiento adverso a un medicamento<sup>2</sup>.

Aunque las estrategias realizadas para mejorar los hábitos de prescripción (educativas, informativas, revisión de la prescripción con el facultativo) tienen una influencia positiva tanto en la calidad asistencial como en los costes asociados a la farmacoterapia<sup>9</sup>, en la actualidad, los sistemas de PEA son considerados por diversos autores y sociedades científicas<sup>9-12</sup> como la herramienta más adecuada para mejorar la calidad de la prescripción, reduciendo los EM<sup>9,10</sup> y los costes asociados a la farmacoterapia, al prescribirse el fármaco más seguro y eficiente<sup>13-22</sup>. Por ello la PEA debería ser considerada por las organizaciones sanitarias como una medida eficaz para disminuir la yatrogenia medicamentosa e incrementar la eficiencia de los procesos asistenciales relacionados con el tratamiento farmacológico del paciente.

El objetivo de este estudio es detectar, cuantificar y comparar los EM producidos con un sistema de prescripción manual frente a la prescripción electrónica asistida en las fases de prescripción y transcripción.

## MÉTODO

Estudio prospectivo, abierto, realizado en dos fases secuenciales: antes y después de la implantación de la PEA, de las prescripciones del tratamiento farmacológico de los pacientes ingresados en dos unidades clínicas de un hospital general: neumología (27 camas) y enfermedades infecciosas (26 camas), y con una estancia media durante el periodo de estudio de 11,02 y 10,03 respectivamente. Se seleccionaron estos dos servicios porque ya tenían implantado el sistema de dispensación en dosis unitaria con prescripción manual desde el año 2002 y en ambos se implantó la prescripción electrónica asistida en el mismo periodo de tiempo.

En la primera fase o fase de prescripción manual (PM) se recogieron los EM de la prescripción médica, transcripción de la prescripción y registro de la administración de la medicación por el personal de enfermería. Tras la implantación de la prescripción electrónica se dejó un mes, que se consideró como periodo de adaptación, y posteriormente, en la segunda fase de prescripción electrónica asistida (PEA) se volvieron a recoger los errores. Cada fase del estudio tuvo un mes de duración. La diferencia entre ambas fases fue que en la primera (PM) el médico utilizó un impreso para prescribir el tratamiento

médico, recibíendose en el servicio de farmacia una de dichas copias, que el farmacéutico transcribía en el programa informático "Hospiwin®"; además la enfermera transcribía el tratamiento médico a una hoja de enfermería. En la segunda fase o de PEA el médico introdujo el tratamiento en dicho programa informático, imprimiendo y firmando la hoja de administración de medicamentos para la enfermera, con lo que desapareció la transcripción por parte de la enfermera y del farmacéutico.

Para evitar sesgos, ni los médicos ni las enfermeras conocían la existencia del estudio. Durante el periodo de estudio no hubo cambios de personal ni otros cambios que pudieran influir en los resultados. Diariamente dos farmacéuticos eran los encargados de revisar las órdenes de tratamiento o la prescripción electrónica y si había dudas a la hora de analizar los errores se consultaba a otro farmacéutico. La transcripción y validación diaria de las órdenes de tratamiento fue realizada por un farmacéutico distinto de los que revisaron las órdenes de tratamiento para el estudio. En ambas fases se recogieron los errores siguientes:

En la prescripción médica:

—*Errores de identificación del paciente:* errores por omisión de fecha, hora y firma, número de historia o nombre del paciente, omisión de datos sobre las alergias a medicamentos o si la cama estaba equivocada.

—*Errores del medicamento:* medicamento inadecuado por presentar el paciente historia de alergias o RAM previas, medicamento inadecuado para el paciente por su edad, por presentar el paciente insuficiencia hepática, renal, patología subyacente y para ello el farmacéutico revisó las analíticas del paciente y el informe médico en el que se recogía su diagnóstico, selección de la especialidad farmacéutica inadecuada (selección de una especialidad farmacéutica existiendo otra más adecuada en la guía respecto a la vía de administración, por ejemplo para sonda nasogástrica seleccionar comprimidos en lugar de una presentación líquida, o por ejemplo seleccionar un inhalador para administrar en *bennet* en lugar de la solución líquida, o por ejemplo seleccionar amoxicilina-clavulánico de 2 g vial cuando se quiere administrar 1 g existiendo también la presentación de 1 g vial, seleccionar una especialidad en ampollas para administración oral existiendo una específica para vía oral), selección inadecuada del medicamento (cuando se prescribió algún medicamento no incluido en la guía farmacoterapéutica del hospital existiendo equivalente), medicamento contraindicado por interacción contraindicada, medicamento innecesario, duplicidades terapéuticas (mismo principio activo sin justificación o dos principios activos equivalentes), medicación omitida, medicación ilegible o confusa, forma farmacéutica errónea, omitida o ilegible.

—*Errores en la dosis:* prescripción de una dosis mayor o menor de la correcta, dosis omitidas o ilegibles, o dosis ambiguas o confusas.

—*Errores en la frecuencia/hora de administración:* frecuencia mayor o menor de la correcta, frecuencia omi-

tida, frecuencia ambigua o confusa, hora de administración errónea, omisión en la hora de administración en aquellos fármacos administrados una vez al día y específicos de la mañana o noche.

—*Errores en la vía o modo de administración:* vía de administración omitida o errónea (siempre que se omita la vía de administración o la que se indique sea errónea, por ejemplo indicar la administración de un fármaco por una vía que no es posible administrar y de la que no existe otra especialidad para administrar por esa vía).

—*Errores en la duración del tratamiento:* mayor o menor de la correcta (según la ficha técnica de la especialidad seleccionada), o cálculo erróneo en las fechas de administración.

—Se han revisado las interacciones farmacológicas, considerando las de relevancia clínica pero que pueden administrarse de forma conjunta siempre y cuando se haga un ajuste de dosis y/o se monitorice al paciente.

En la hoja de administración de enfermería: errores por órdenes contradictorias o confusas, omisión en la transcripción del medicamento, omisión en la transcripción de la administración, modo de administración inadecuado, omisión y error en la transcripción, de la dosis, vía de administración, frecuencia o de la suspensión de un medicamento, duplicidad terapéutica en la transcripción y transcripciones ilegibles.

Se contabilizó el número de pacientes, el número de hojas revisadas y el número de líneas de tratamiento. Cada línea de tratamiento contabilizada correspondió a la prescripción nueva de un medicamento o a la modificación de la prescripción de los medicamentos ya prescritos con anterioridad. Se consideró el total de posibilidades de error como el total de líneas de tratamiento revisadas en el caso de los errores referentes al tratamiento de los pacientes, o como el total de hojas revisadas en el caso de los errores identificativos de los pacientes. Se midieron los errores para cada unidad clínica y en total, con la finalidad de ver si había diferencias entre ambas.

El programa de prescripción electrónica utilizado es el "Hospiwin®" 2000 (Baxter), que permite al médico la PEA de la orden de tratamiento y dispone de ayudas a la prescripción a tiempo real, con la base de datos de los medicamentos incluidos en la guía farmacoterapéutica del hospital, informa de las dosis más habituales, dosis máximas o mínimas, alertas sobre la existencia de duplicidades terapéuticas o interacciones medicamentosas. Una vez realizada la prescripción médica electrónica, el médico imprime el tratamiento del paciente para el registro de la administración por el personal de enfermería, evitando así el proceso de transcripción. Así mismo el farmacéutico valida las órdenes médicas desde el ordenador conectado *on-line* con la unidad de hospitalización. El programa permite la comunicación directa del farmacéutico desde el servicio de farmacia con el médico a través de mensajes.

Para el cálculo estadístico se ha utilizado el programa "Evaluación de tratamientos", versión 1.0.1, desa-

**Tabla I.** Características de los tratamientos analizados en las dos fases de estudio

|                                | Prescripción manual | Prescripción electrónica | Total |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|-------|
| <i>Total</i>                   |                     |                          |       |
| Total pacientes                | 172                 | 138                      | 310   |
| Total nº hojas revisadas       | 839                 | 610                      | 1.449 |
| Total nº líneas de tratamiento | 2.848               | 1.966                    | 4.814 |
| <i>Neumología</i>              |                     |                          |       |
| Nº pacientes                   | 89                  | 81                       | 170   |
| Nº hojas revisadas             | 412                 | 249                      | 661   |
| Nº líneas de tratamiento       | 1.255               | 699                      | 1.954 |
| <i>Infecciosas</i>             |                     |                          |       |
| Nº pacientes                   | 83                  | 57                       | 140   |
| Nº hojas revisadas             | 427                 | 361                      | 788   |
| Nº líneas de tratamiento       | 1.593               | 1.267                    | 2.860 |

rollado por la unidad de bioestadística clínica del Hospital Ramón y Cajal ([http://www.hrc.es/investigacion/bioest/otras\\_calculadoras.html](http://www.hrc.es/investigacion/bioest/otras_calculadoras.html)). Mediante dicho programa se calculó la tasa de error, la reducción relativa del riesgo (RRR) y la reducción absoluta del riesgo (RAR).

Para la clasificación de los errores se ha partido de la clasificación propuesta por Otero y cols.<sup>23</sup> modificada en distintos aspectos después de la revisión de la literatu-

ra<sup>24,25</sup> y en base a la experiencia propia: se agruparon los datos identificativos del paciente y de la orden médica, incluyendo las omisiones y los datos erróneos, se desglosaron los errores por omisión y se incluyeron dentro de la variable analizada (medicamento, dosis, frecuencia, vía), se agruparon los errores de transcripción por parte de enfermería.

## RESULTADOS

Los datos relativos al número de pacientes, número de hojas y número de líneas de tratamiento revisadas quedan recogidos en la tabla I. Los errores detectados en el tratamiento de los pacientes se recogen en la tabla II mostrando tanto los errores en global de ambos servicios como los datos desglosados de cada uno de ellos. Durante los dos periodos de estudio se detectaron, entre los dos servicios analizados, un total de 3.908 errores referentes al tratamiento de los pacientes (Tabla II) y 129 correspondientes a los datos identificativos de los pacientes (Tabla III).

La tabla II contiene los siete grupos de errores analizados en las dos fases del estudio. La distribución de errores según el tipo de variable analizada se recoge en la tabla IV.

**Tabla II.** Distribución de los errores

| Tipo de error                  | Prescripción manual | Prescripción electrónica | RAR     | Intervalo de confianza | RRR      | Intervalo de confianza | p      |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|---------|------------------------|----------|------------------------|--------|
| <i>Total</i>                   |                     |                          |         |                        |          |                        |        |
| Datos del medicamento          | 1.099/2.848 (38%)   | 160/1.966 (8%)           | 30,45%  | 28,29 a 32,60%         | 78,91%   | 73,32 a 84,50%         | < 0,05 |
| Dosis                          | 831/2.848 (29%)     | 47/1.966 (2%)            | 26,79%  | 24,99 a 28,59%         | 91,81%   | 85,63 a 97,98%         | < 0,05 |
| Frecuencia/hora administración | 174/2.848 (6%)      | 20/1.966 (1%)            | 5,09%   | 4,11 a 6,08%           | 83,35%   | 67,22 a 99,47%         | < 0,05 |
| Vía/modo administración        | 490/2.848 (17%)     | 5/1.966 (0%)             | 16,95%  | 15,55 a 18,35%         | 98,52%   | 90,36 a 106,68%        | < 0,05 |
| Transcripción por enfermería   | 512/2.848 (18%)     | 414/1.966 (21%)          | -3,08%  | -5,37 a -0,79%         | -17,14%  | -29,86 a -4,41%        | < 0,05 |
| Interacción medicamentosa      | 63/2.848 (2%)       | 56/1.966 (3%)            | -0,64%  | -1,55 a 0,28%          | -28,77%  | -70,01 a 12,48%        | NS     |
| Duración del tratamiento       | 26/2.848 (1%)       | 11/1.966 (1%)            | 0,35%   | -0,13 a 0,83%          | 38,71%   | -13,90 a 91,33%        | NS     |
| <i>Total de errores</i>        | 3.195               | 713                      |         |                        |          |                        |        |
| <i>Neumología</i>              |                     |                          |         |                        |          |                        |        |
| Datos del medicamento          | 672/1.255 (54%)     | 151/699 (22%)            | 31,94%  | 27,83 a 36,06%         | 59,66%   | 51,97 a 67,34%         | < 0,05 |
| Dosis                          | 475/1.255 (38%)     | 34/699 (5%)              | 32,98%  | 29,86 a 36,11%         | 87,15%   | 78,90 a 95,40%         | < 0,05 |
| Frecuencia/hora administración | 111/1.255 (9%)      | 11/699 (2%)              | 7,27%   | 5,45 a 9,09%           | 82,21%   | 61,61 a 102,81%        | < 0,05 |
| Vía/modo administración        | 173/1.255 (14%)     | 4/699 (1%)               | 13,21%  | 11,22 a 15,20%         | 95,85%   | 81,43 a 110,27%        | < 0,05 |
| Transcripción por enfermería   | 317/1.255 (25%)     | 108/699 (4%)             | 9,81%   | 6,21 a 13,41%          | 38,83%   | 24,58 a 53,08%         | < 0,05 |
| Interacción medicamentosa      | 47/1.255 (4%)       | 33/699 (5%)              | -0,98%  | -2,87 a 0,91%          | -26,06%  | -76,55 a 24,43%        | NS     |
| Duración de tratamiento        | 9/1.255 (1%)        | 11/699 (2%)              | -0,86%  | -1,89 a 0,18%          | -119,44% | -263,63 a 24,75%       | NS     |
| <i>Total de errores</i>        | 1.804               | 352                      |         |                        |          |                        |        |
| <i>Infecciosas</i>             |                     |                          |         |                        |          |                        |        |
| Datos del medicamento          | 427/1.593 (26%)     | 9/1.267 (0%)             | 26,09%  | 23,87 a 28,31%         | 97,35%   | 89,05 a 105,65%        | < 0,05 |
| Dosis                          | 356/1.593 (22%)     | 13/1.267 (1%)            | 21,32%  | 19,20 a 23,44%         | 95,41%   | 85,92 a 104,89%        | < 0,05 |
| Frecuencia/hora administración | 63/1.593 (4%)       | 9/1.267 (1%)             | 3,24%   | 2,18 a 4,31%           | 82,04%   | 55,16 a 108,92%        | < 0,05 |
| Vía/modo administración        | 317/1.593 (20%)     | 1/1.267 (0%)             | 19,82%  | 17,85 a 21,79%         | 99,60%   | 89,7 a 109,49%         | < 0,05 |
| Transcripción por enfermería   | 195/1.593 (12%)     | 306/1.267 (24%)          | -11,91% | -14,76 a -9,06%        | -97,30%  | -120,61 a -73,99%      | < 0,05 |
| Interacción medicamentosa      | 16/1.593 (1%)       | 23/1.267 (2%)            | -0,81%  | -1,69 a 0,07%          | -80,74%  | -168,68 a 7,21%        | NS     |
| Duración del tratamiento       | 17/1.593 (1%)       | 0/1.267 (0%)             | 1,07%   | 0,56 a 1,57%           | 100%     | 52,72 a 147,28%        | < 0,05 |
| <i>Total de errores</i>        | 1.391               | 361                      |         |                        |          |                        |        |

**Tabla III.** Distribución de los errores en la identificación del paciente o la hoja de tratamiento

|             | <i>Prescripción manual</i> | <i>Prescripción electrónica</i> | <i>RAR</i> | <i>Intervalo de confianza</i> | <i>RRR</i> | <i>Intervalo de confianza</i> | <i>p</i> |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|----------|
| Total       | 121/839 (14%)              | 8/610 (1,3%)                    | 13,11%     | 10,57 a 15,65%                | 90,91%     | 73,27 a 108,54%               | < 0,05   |
| Neumología  | 56/412 (14%)               | 0/249 (0%)                      | 13,59%     | 10,28 a 16,90 %               | 100%       | 75,65 a 124,35%               | < 0,05   |
| Infecciosas | 65/427 (15%)               | 8/361 (2%)                      | 13,01%     | 9,28 a 16,74 %                | 85,44%     | 60,94 a 109,95%               | < 0,05   |

**Tabla IV.** Distribución de los errores según el tipo de variable

|                                                                     | <i>Prescripción manual en neumología</i> | <i>Prescripción electrónica en neumología</i> | <i>Prescripción manual en infecciosas</i> | <i>Prescripción electrónica en infecciosas</i> |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. <i>Datos identificación paciente/orden médica</i>                | 56                                       | 0                                             | 65                                        | 8                                              |
| 1.1 Omisión fecha, hora, firma                                      | 14                                       | 0                                             | 3                                         | 0                                              |
| 1.2 Omisión datos paciente: nº historia, cama, nombre               | 10                                       | 0                                             | 40                                        | 0                                              |
| 1.3 Omisión datos identificativos alergias                          | 32                                       | 0                                             | 21                                        | 8                                              |
| 1.4 Paciente equivocado                                             | 0                                        | 0                                             | 1                                         | 0                                              |
| 2. <i>Datos del medicamento</i>                                     | 672                                      | 151                                           | 427                                       | 9                                              |
| 2.1 Medicamento inadecuado: alergia o ram previa                    | 0                                        | 0                                             | 0                                         | 0                                              |
| 2.2 Medicamento inadecuado: edad, IR, IH, pat. subyacente           | 54                                       | 63                                            | 3                                         | 6                                              |
| 2.3 Selección de una especialidad inadecuada                        | 0                                        | 28                                            | 0                                         | 0                                              |
| 2.4 Selección inadecuada de un medicamento                          | 26                                       | 29                                            | 13                                        | 3                                              |
| 2.5 Medicamento innecesario                                         | 3                                        | 4                                             | 0                                         | 0                                              |
| 2.6 Duplicidad terapéutica                                          | 1                                        | 0                                             | 1                                         | 0                                              |
| 2.7 Omisión de transcripción del tratamiento                        | 5                                        | 23                                            | 0                                         | 0                                              |
| 2.8 Medicación ilegible o confusa                                   | 28                                       | 1                                             | 11                                        | 0                                              |
| 2.9 Forma farmacéutica errónea                                      | 31                                       | 3                                             | 15                                        | 0                                              |
| 2.10 Forma farmacéutica omitida o ilegible                          | 524                                      | 0                                             | 384                                       | 0                                              |
| 3. <i>Dosis</i>                                                     | 475                                      | 34                                            | 356                                       | 13                                             |
| 3.1 Dosis mayor de la correcta                                      | 46                                       | 16                                            | 10                                        | 12                                             |
| 3.2 Dosis menor de la correcta                                      | 2                                        | 7                                             | 1                                         | 0                                              |
| 3.3 Dosis extra                                                     | 43                                       | 0                                             | 0                                         | 0                                              |
| 3.4 Dosis omitida o ilegible                                        | 359                                      | 7                                             | 335                                       | 1                                              |
| 3.5 Dosis ambigua o confusa                                         | 25                                       | 4                                             | 10                                        | 0                                              |
| 4. <i>Frecuencia hora administración</i>                            | 111                                      | 11                                            | 63                                        | 9                                              |
| 4.1 Frecuencia mayor de la correcta                                 | 1                                        | 6                                             | 0                                         | 0                                              |
| 4.2 Frecuencia menor de la correcta                                 | 0                                        | 2                                             | 0                                         | 0                                              |
| 4.3 Frecuencia omitida                                              | 23                                       | 1                                             | 6                                         | 6                                              |
| 4.4 Frecuencia ambigua o confusa                                    | 54                                       | 1                                             | 49                                        | 3                                              |
| 4.5 Hora administración errónea                                     | 0                                        | 1                                             | 0                                         | 0                                              |
| 4.6 Omisión hora administración                                     | 33                                       | 0                                             | 8                                         | 0                                              |
| 5. <i>Vía/modo administración</i>                                   | 173                                      | 4                                             | 317                                       | 1                                              |
| 5.1 Vía administración errónea                                      | 2                                        | 1                                             | 0                                         | 1                                              |
| 5.2 Omisión vía administración                                      | 171                                      | 3                                             | 317                                       | 0                                              |
| 6. <i>Duración tratamiento</i>                                      | 9                                        | 11                                            | 17                                        | 0                                              |
| 6.1 Duración mayor de la correcta                                   | 9                                        | 10                                            | 17                                        | 0                                              |
| 6.2 Duración menor de la correcta                                   | 0                                        | 0                                             | 0                                         | 0                                              |
| 6.3 Cálculo erróneo fechas administración                           | 0                                        | 1                                             | 0                                         | 0                                              |
| 7. <i>Interacción medicamentosa</i>                                 | 47                                       | 33                                            | 16                                        | 23                                             |
| 8. <i>Transcripción por enfermería</i>                              | 317                                      | 108                                           | 195                                       | 306                                            |
| 8.1 Órdenes contradictorias (o confusas)                            | 41                                       | 2                                             | 38                                        | 0                                              |
| 8.2 Omisión transcripción medicamento                               | 47                                       | 0                                             | 12                                        | 0                                              |
| 8.3 Omisión transcripción administración                            | 123                                      | 98                                            | 63                                        | 306                                            |
| 8.4 Modo administración inadecuado                                  | 0                                        | 0                                             | 3                                         | 0                                              |
| 8.5 Omisión/error transcripción: dosis, vía, frecuencia, suspensión | 106                                      | 8                                             | 78                                        | 0                                              |
| 8.6 Duplicidad terapéutica en la transcripción                      | 0                                        | 0                                             | 1                                         | 0                                              |

## DISCUSIÓN

La implantación de la PEA en dos unidades de hospitalización supuso una disminución considerable de los errores, obteniéndose reducciones desde el 38,7% (duración de tratamiento) hasta el 98,5% (vía/modo de administración). Es difícil comparar nuestros resultados de forma global con los ya publicados ya que cada autor mide sus datos de forma distinta, no obstante tras la implantación de un programa de PEA otros autores obtienen una disminución de los EM entre un 55 y un 86%<sup>3,5,8</sup>. En España, aunque son escasos, también se han llevado a cabo estudios que miden el impacto de la implantación de programas de PEA en la disminución de los EM, así Hidalgo y cols. obtienen una reducción de errores significativa<sup>17</sup>; Delgado y cols. también alcanzan una disminución importante de los errores, con una RRR global del 48% tras la implantación de un sistema de PEA<sup>21</sup>.

La prescripción del tratamiento de forma manual es el origen de la mayoría de los EM detectados, y son causa de errores en la transcripción tanto del farmacéutico como del personal de enfermería, así como en la dispensación y en la administración, hecho ya publicado por otros autores<sup>13,26</sup>. Con la utilización de la PEA hay errores que desaparecen casi en su totalidad, es el caso de los errores de identificación del paciente, fecha, firma del médico prescriptor, así como los errores por medicación ilegible o confusa, omisión de la forma farmacéutica u omisión de la transcripción del tratamiento, ya que por defecto son datos que aporta el programa el informático reduciendo al mínimo cualquier posibilidad de error<sup>17</sup>. En nuestro estudio el porcentaje de error por medicación ilegible o confusa se redujo al 0,6% en la PEA; las dosis ilegibles, confusas u omitidas disminuyeron del 87,7% de los errores de dosis en la PM al 27,6% en la PEA, mientras que las frecuencias ilegibles, confusas u omitidas causaron el 75,6% de los errores de frecuencia en la PM y el 55% en la PEA. En este sentido, Meyer encuentra que un 10% de las órdenes de tratamiento prescritas de forma manual son ilegibles y Bobb y cols., determinan que dos tercios de los errores cometidos en el proceso de PM pueden evitarse con la utilización de sistemas de PEA<sup>25,27</sup>. Así mismo Lesar y cols., en un estudio realizado con OT escritas manualmente, y posterior transcripción por el farmacéutico, encuentran que el promedio de errores de medicación fue de 3,99 por 1.000 órdenes prescritas, entre los errores detectados encuentran un 13,4% por confusión en el nombre, dosis o abreviatura del medicamento y un 10,8% en frecuencias incorrectas<sup>26</sup>.

Analizando los errores con la PM, la mayor tasa de error se encontró en relación a los datos del medicamento prescrito (38%) y a la dosis (29%). Así Dean y cols., obtienen un 54% de errores relacionados con la dosis y un 58% originados en el proceso de selección de los medicamentos, observando que los errores generados con la PM fueron del 61%<sup>28</sup>. Así mismo Teich y cols., encuentran una mejoría en cinco hábitos de prescripción relati-

vos a dosis, frecuencias y prescripción de fármacos recomendados al implantar la PEA, Cherton y cols. consiguen una disminución del 13 y del 24% de dosis y frecuencias inadecuadas respectivamente, y Overhage y cols. consiguen una mejoría en la prescripción del 25%<sup>13,29,30</sup>. Hidalgo y cols. obtienen una disminución mayoritaria sobre los errores por omisión de la vía de administración, omisión de la dosis o tipo de dosis, errores de frecuencia de administración y en los datos de la especialidad<sup>17</sup>. Delgado y cols. disminuyen los errores de transcripción/validación, los errores de transcripción de enfermería y los errores de dispensación<sup>21</sup>.

No obstante con la utilización de la PEA no se evitan los errores en su totalidad, tal y como se detectó en nuestro estudio (tasa de error que oscila entre el 1,3-8%), posiblemente derivados de la falta de entrenamiento y manejo de la herramienta informática por parte del prescriptor. Este resultado es similar al encontrado por otros autores (2,4-6,2%)<sup>5,21,25,31</sup>. Koppel y cols., al realizar una encuesta a médicos, identifican dos grupos de errores de medicación derivados de la utilización de la PEA, uno de ellos es referente a errores de información generados por fallos en la integración entre los sistemas de información y los programas informáticos de prescripción, y otro debidos a falta de formación o manejo entre los usuarios de estos programas de prescripción<sup>32</sup>.

Con la utilización de la PEA reducimos un tercio de errores de duración de tratamiento y detectamos un 1% más de interacciones, presumiblemente pudo ser debido al sistema de alertas que el programa informático lleva incorporado, así como a las ayudas a la prescripción, entre las que se encuentra la información de la duración máxima recomendada de determinados tratamientos, interacciones medicamentosas y las alertas por interacciones de gran relevancia clínica, que en sí mismas ayudan al prescriptor en hacer un uso más seguro de los medicamentos, no obstante no detectamos ninguna interacción contraindicada. Nightingale y cols. analizan las alertas generadas tras la puesta en marcha de un sistema de PEA y encuentran que el 57% de las prescripciones tienen un gran número de alertas y que un 0,07% de las prescripciones son anuladas porque generan alertas que pueden desencadenar un problema de salud grave<sup>9</sup>.

Los errores que alcanzan al paciente son debidos fundamentalmente al proceso de transcripción del tratamiento médico a la hoja de enfermería en la que se registra la administración de los medicamentos. Este proceso con la implantación de la PEA desaparece, ya que el médico imprime la hoja de administración del tratamiento para el personal de enfermería directamente desde el sistema informático evitando la transcripción. Por ello es de esperar que los errores de este tipo disminuyan considerablemente. En el servicio de neumología se redujo el tasa de error del 25 al 4%, sin embargo en el servicio de infecciosas se detectó un aumento pasando del 12% con la PM al 24% con la PEA, lo cual podría deberse, por desconocimiento del procedimiento de trabajo, a la transcripción

manual por algunos enfermeros de la prescripción médica. Es interesante resaltar la diferente aceptación por el personal de enfermería de los distintos servicios clínicos, siendo mejor en el servicio de neumología que en el de enfermedades infecciosas. Delgado y cols., detectan una RRR del 68% en la transcripción por el personal de enfermería de la fase de prescripción manual a la electrónica<sup>21</sup>.

Como limitaciones del estudio se puede citar que no se analizaron las prescripciones del tratamiento recibidas fuera del horario de trabajo, cuya probabilidad de error podría ser diferente a las realizadas en horario normal.

Por otro lado, únicamente se analizaron los errores de prescripción y de transcripción de enfermería, quedando pendiente de estudiar si la utilización de la PEA conduce a una disminución de los errores de dispensación y administración en nuestro medio. El proceso crítico en el que se generan un mayor número de errores es en la prescripción<sup>10,25,28</sup>, es por esto que este trabajo analizó y midió fundamentalmente este tipo de error, así como el impacto que tenía la PEA en conseguir su disminución, tal y como ya se ha publicado por otros autores. Así mismo, el hecho de haber obtenido resultados similares en cuanto a la reducción de estos errores en los dos servicios médicos analizados podría aportar una mayor fiabilidad.

Quizás el periodo de un mes entre la implantación y la observación pueda ser corto. Sería posible que no hubiera dado tiempo a que se estabilizara la curva de aprendizaje, o por el contrario, que el seguimiento intensivo haya podido artefactar los resultados. Sin embargo, otros trabajos publicados utilizan el mismo periodo hasta la observación<sup>13,21</sup>, puesto que se trata de analizar el efecto de la implantación del sistema PEA a corto plazo. Este periodo, así mismo, es probable que permitiera una mayor probabilidad de que el personal facultativo y el tipo de pacientes a tratar no cambiara sustancialmente entre las observaciones.

La elección de sólo los servicios de neumología e infecciosos se debió a que fueron los primeros en implantar el nuevo sistema. Esta particularidad podría no hacer extrapolables los resultados a otros servicios u otros medios hospitalarios.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al departamento de estadística del hospital la ayuda prestada a la hora de medir e interpretar los resultados.

## Bibliografía

1. 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.
2. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper, Demonaco HJ, Gallivan T, et al. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA* 1995; 274: 35-43.
3. 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 medication errors. *JAMA* 1998; 280: 1311-6.
4. Raschke RA, Gollihare B, Wunderlich TA, Guidry JR, Leibow AI, Peirce JC, et al. A computer alert system to prevent injury from adverse drug events. Development and evaluation in a community teaching hospital. *JAMA* 1998; 280: 1317-20.
5. Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D, Kuperman GJ, Ma'Luf N, et al. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Inform Assoc* 1999; 6: 313-21.
6. Hunt DL, Haynes RB, Hanna SE, Smith K. Effects of computer-based clinical decision support systems on physician performance and patient outcomes: a systematic review. *JAMA* 1998; 280: 1339-46.
7. Kaushal R, Shojania K, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1409-16.
8. Kuperman GJ, Gibson RF. Computer physician order entry: Benefits, costs, and issues. *Ann Intern Med* 2003; 139: 31-9.
9. Nightingale PG, Richards NT. Implementation of rules based computerized bedside prescribing and administration: Intervention study. *BMJ* 2000; 320: 750-3.
10. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ* 2000; 320: 788-91.
11. Schrager DL, Baraff LJ, Rogers WH, Cretin S. Implementation of clinical guidelines using a computer charting system: Effect on the initial care of health care workers exposed to body fluids. *JAMA* 1997; 278: 1585-90.
12. Payne TH. Computer decision support systems. *Chest* 2000; 118 (Supl.) 47-52.
13. Teich JM, Merchia PR, Schmitz JL, Kuperman GJ, Spurr CD, Bates DW. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2741-7.
14. Shojania KG, Yokoe D, Platt R, Fiskio J, Ma'Luf N, Bates DW. Reducing vancomycin use utilizing a computer guideline: Results of a randomized controlled trial. *J Am Med Inform Assoc* 1998; 5: 554-62.
15. Walton RT, Gierl C, Yudkin P, Mistry H, Vessey MP, Fox J. Evaluation of computer support for prescribing (CAPSULE) using simulated cases. *BMJ* 1997; 315: 791-5.
16. Monane M, Matthias DM, Nagle BA, Kelly MA. Improving prescribing patterns for the elderly through an online drug. *JAMA* 1998; 280: 1249-52.
17. Hidalgo FJ, Bermejo MT, De Juana P, García B. Implantación de un programa de prescripción médica electrónica en un hospital del INSALUD. *Farm Hosp* 2002; 26: 327-34.
18. American Society of Hospital Pharmacists. ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm* 1993; 50: 305-14.
19. Meadows G, Chaiken BP. Computerized physician order entry: A prescription for patient safety. *Nursing Economics* 2002; 20: 76-7, 87.
20. Kaushal R, Bates DW. Information technology and medication safety: what is the benefit? *Qual Saf Health Care* 2002; 11: 261-5.
21. Delgado O, Escrivá A, Vilanova M, Serrano J, Crespi M, Pinteño M, et al. Estudio comparativo de errores con prescripción electrónica versus prescripción manual. *Farm Hosp* 2005; 29: 228-35.
22. Leapfrog: Long way to go in COPE. *Health Manage Technol* 2002; 23 (i3): 10.

23. Otero MJ, Codina C, Tamés MJ, Pérez M. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp* 2003; 27: 137-49.
24. Dean B, Barber N, Schachter M. What is a prescribing error? *Qual Health Care* 2000; 9: 232-7.
25. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglass 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.
26. Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factor related to errors in medication prescribing. *JAMA* 1997; 277: 312-7.
27. Meyer TA. Improving the quality of the order-writing process for inpatient orders and outpatient prescriptions. *Am J Health-Syst Pharm* 2000; 57 (Supl. 4): 18-22.
28. Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Prescribing errors in hospital inpatients: Their incidence and clinical significance. *Qual Saf Health Care* 2002; 11: 340-4.
29. Cherton GM, Lee J, Kuperman GJ, Burdick E, Horsky J, Seger DL, et al. Guided medication dosing for inpatients with renal insufficiency. *JAMA* 2001; 286: 2839-44.
30. Overhage JM, Tierney WM, Zhou XH, McDonald CJ. A randomized trial of "corollary orders" to prevent errors of omission. *J Am Med Assoc* 1997; 278: 364-75.
31. Shulman R, Singer M, Golstone J, Bellington G. Medication errors: A prospective cohort study of hand-written and computerized physician order entry in the intensive care unit. *Critical Care* 2005; 9: R516-R521.
32. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Russell A, Kimmel SE et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA* 2005; 293: 1197-203.