

■ ORIGINALES

La prescripción electrónica asistida: instrumento clave para la disminución de los problemas relacionados con los medicamentos en el hospital

Computerized physician order entry: a key instrument for reducing drug-related problems in hospitals

M.J. Jiménez¹, C. Alarcón², C. García³, F. Martínez⁴, M.A. Calleja⁵, J.M. Ferrari⁶

¹Farmacéutica adjunta. Servicio de Farmacia. Hospital «12 de Octubre». Madrid.

²Farmacéutica residente. Servicio de Farmacia. Hospital «Virgen de las Nieves». Granada.

³Farmacéutica residente. Servicio de Farmacia. Hospital «12 de Octubre». Madrid.

⁴Cátedra de Atención Farmacéutica. Universidad de Granada.

⁵Jefe de Servicio. Servicio de Farmacia. Hospital «Virgen de las Nieves». Granada.

⁶Jefe de Sección. Servicio de Farmacia. Hospital «12 de Octubre». Madrid.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto de la implantación de la prescripción electrónica asistida (PEA) en una unidad clínica sobre los problemas relacionados con los medicamentos (PRM) y sobre el grado de aceptación de las intervenciones farmacéuticas.

Métodos: Estudio prospectivo, casi experimental. Se revisaron las prescripciones farmacológicas de un servicio de medicina interna durante dos periodos secuenciales de 3,5 meses cada uno (antes y después de la implantación de la PEA). Se registraron todos los PRM detectados en ambas fases. Se analizó también la aceptación de la intervención farmacéutica ante cada error.

Resultados: Durante los 7 meses del estudio se detectaron un total de 4.023 PRM, 3.785 en la fase de prescripción manual (PM) y 238 en la fase de PEA; la tasa de PRM por paciente ingresado era de 16,9 en PM y de 1,07 en PEA, lo que supone una reducción estadísticamente significativa del 93,67%. Si omitimos los PRM de identificación de la orden médica, se obtiene una reducción del 43,21%. Con la introducción de la PEA, desaparecieron los PRM de identificación de la orden médica y de transcripción en farmacia, disminuyeron los de dosis no adecuada, duración no adecuada e interacciones, y aumentaron los de error en la identificación del medicamento.

Conclusiones: La implantación de la PEA ha disminuido de forma significativa la tasa total de PRM y la de PRM de importancia mayor. La proporción de intervenciones farmacéuticas no contestadas por el médico ha disminuido significativamente.

Palabras clave: Prescripción electrónica asistida, errores de medicación, seguridad del paciente.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of the implementation of computerized physician order entry (CPOE) in a clinical unit on drug related problems (DRP) and on the degree of acceptance of the pharmaceutical interventions.

Fecha de recepción: 06/06/2012. **Fecha de aceptación:** 15/10/2012.

Correspondencia: M.J. Jiménez. Servicio de Farmacia. Hospital «12 de octubre». Avda. Córdoba, s/n. 28041 Madrid.

Correo electrónico: mariajesusjimenezcerezo@gmail.com

M.J. Jiménez, C. Alarcón, C. García, F. Martínez, M.A. Calleja, J.M. Ferrari

Methods: In this prospective, quasi-experimental study, the drug prescriptions of an internal medicine service were revised over two sequential periods of 3.5 months each (before and after the implementation of the CPOE). All the DRP detected in both phases were recorded. The acceptance of the pharmaceutical intervention in each error was also analysed.

Results: In the 7 months of the study, a total of 4,023 DRP were detected, 3,785 in the manual prescription (MP) phase and 238 in the CPOE phase, the rate of DRP per patient admitted being 16.9 in MP and 1.07 in CPOE. This constitutes a statistically significant reduction of 93.67%. If we omit the DRP in the identification of the physician's order, we obtain a reduction of 43.21%. With the introduction of CPOE, the DRP in the identification of the physician's order and of transcription in the pharmacy disappeared, those pertaining to unsuitable dose and unsuitable duration and interactions fell, and those involving an error in the identification of the medicinal product increased.

Conclusions: The implementation of the CPOE significantly reduced the total rate of DRP and the rate of DRP of major importance. The proportion of pharmaceutical interventions unanswered by the physician has been reduced significantly.

Keywords: Computerized physician order entry, medication errors, patient safety.

Introducción

En la década de los noventa, la seguridad del paciente y la calidad de la asistencia sanitaria empezaron a acaparar la atención de profesionales y autoridades sanitarias. Este hecho fue promovido por la publicación de dos informes elaborados por el Institute of Medicine en Estados Unidos: «To err is human: building a safer health system»¹ y «Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century»². Desde entonces, numerosas ideas se comenzaron a poner en práctica para disminuir el daño sanitario y económico que provoca el mal uso de los medicamentos. La introducción de las nuevas tecnologías en el medio hospitalario supuso una línea importante de la que surgieron varias de estas medidas, con la prescripción electrónica asistida (PEA) a la cabeza. Determinadas organizaciones de la salud, como el Leapfrog Group^{3,4}, el Institute of Medicine¹, la American Society of Health-System Pharmacists (ASHP)⁵ y el National Quality Forum⁶, apuestan fuertemente por ella.

La encuesta de la ASHP de 2007 revela que en el 5,1% de los hospitales de Estados Unidos⁵ la orden médica ya es recibida en farmacia vía PEA. Existe una encuesta similar en España, pero no es comparable por la diferencia en el porcentaje de respuesta (el 20⁷ frente al 42%⁵). Mientras tanto, las cifras exactas de morbilidad asociadas a los PRM varían según los autores^{8,9}, pero no el hecho de que los daños producidos por los medicamentos son comunes, caros y, en su mayoría, prevenibles¹⁰.

A pesar de los claros beneficios teóricos de la implantación de las nuevas tecnologías, su integración en la práctica clínica no siempre resulta fácil y los beneficios no siempre son evidentes¹¹. Existen varios estudios que evalúan las tasas de PRM y que demuestran que la PEA reduce el número de éstos^{9,12-14}, y otros concluyen que no siempre se reduce el número de PRM (e incluso puede aumentar) y que la PEA es capaz de generar nuevos errores^{13,15-17}. Las diferencias entre los resultados de los estudios se deben, entre otras causas, a la falta de uniformidad en el concepto y la clasificación de PRM^{9,18-20} y a las diferencias entre las distintas aplicaciones informáticas utilizadas. En lo que a nuestro estudio se refiere, utilizaremos el concepto y la clasificación definida por el Tercer Consenso de Granada sobre PRM y RNM¹⁸.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la implantación de la PEA en una unidad clínica sobre los PRM y el grado de aceptación de las intervenciones farmacéuticas.

Materiales y métodos

Para alcanzar el objetivo anteriormente expuesto, se ha llevado a cabo un estudio prospectivo, casi experimental, pre-post exposición, durante los meses de enero a julio de 2010. Como grupo de estudio se consideró la población

de pacientes ingresados en una planta de medicina interna con 25 camas en la que tuvo lugar la implantación de la PEA en abril de 2010.

En la primera fase del estudio (prescripción manual [PM], que implica orden médica manual transcrita por el farmacéutico), todas las órdenes médicas fueron transcritas por un farmacéutico y revisadas al día siguiente, con el fin de detectar posibles PRM. Ante la presencia de un PRM, se avisaba al médico por escrito mediante una nota incluida en la orden médica correspondiente, que se leía y contestaba en el siguiente pase de visita. Si el PRM era de carácter urgente o no era contestado en el plazo de 24 horas, se daba un aviso telefónico. Esta primera fase tuvo una duración de 3 meses y medio.

En la segunda fase del estudio (PEA realizada por el médico), todas las prescripciones fueron revisadas por un farmacéutico, que avisaba al médico, en caso de error, mediante un sistema de alertas de la aplicación informática que se visualizaba automáticamente al consultar el paciente. Al igual que en la fase anterior, si el PRM era grave, además de la nota en el programa, se avisaba por teléfono. Esta segunda fase tuvo una duración de 3 meses y medio.

Durante todo el periodo de estudio, se registraron como variables los PRM detectados con la fecha en que se produjeron. Para los PRM en que se realizó intervención farmacéutica, se registró también la aceptación de ésta, considerando tres posibles resultados: aceptada, rechazada y sin contestar. Considerábamos la intervención «sin contestar» para los casos en que el medicamento se suspendía y la intervención quedaba pendiente de resolver. Se registró también el número de pacientes ingresados por día y el número de órdenes médicas transcritas/validadas. Todo ello quedaba reflejado en una tabla de recogida de datos en formato Excel. La clasificación de los PRM que hemos utilizado se muestra en la tabla 1, elaborada a partir de la clasificación del Tercer Consenso de Granada sobre PRM y RNM¹⁸ y adaptada en función de la práctica clínica, como cita el propio consenso.

Con el fin de evitar sesgos, ningún médico conocía la existencia del estudio.

Al ser la unidad clínica del estudio la primera del hospital en que se había implantado la PEA, durante el turno de guardia los médicos que no pertenecían a esa unidad prescribían en papel y el farmacéutico de guardia lo introducía en el sistema informático. Al tratarse del sistema manual de orden médica, durante la segunda fase del estudio (fase postimplantación) no se incluyeron los errores relativos a estas transcripciones de urgencia.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 17.0 para Windows. Con el objetivo de evaluar el porcentaje de error debido al sistema de PM comparado con el sistema de PEA, se estimó la reducción de riesgo relativo (RRR), junto con sus intervalos de confianza (IC); mediante el test de la ji al cuadrado se estudiaron las relaciones entre dos variables cualitativas, comparando proporciones. Se consideraron estadísticamente significativos unos valores de $p < 0,05$.

Resultados

El número total de PRM durante los 7 meses del estudio fue de 4.023, 3.785 en la fase de PM y 238 en la fase de PEA. Al calcular la tasa de PRM por número de pacientes ingresados, se obtuvo 3.785/224 en PM (16,9 PRM por paciente ingresado) frente a 238/223 en PEA (1,07 PRM por paciente ingresado), lo que supuso una RRR del 93,67% (IC: 92,79-94,45) con un valor de p altamente significativo ($p = 0,0000$).

La gran mayoría de los PRM (3.364 de los 3.785 totales) en la fase de PM pertenecían a la categoría de «características personales» (problemas de identificación de la orden médica), que algunos autores consideran de importancia menor. Si no tuviéramos en cuenta este grupo de PRM, tendríamos 421 PRM (1,88 por paciente ingresado) en la fase de PM, frente a 238 PRM (1,07 por paciente ingresado) en la fase de PEA, lo que supondría una reducción del 43,21% (IC: 33,43-51,56), con un valor de $p = 0,0000$ del resto de PRM.

En la tabla 1 se desglosa el número neto de PRM y el número de PRM por paciente ingresado, según la clasificación que hemos definido anteriormente, así como la reducción al pasar de la fase de PM a PEA (expresado como RRR) con un IC del 95%. Si tenemos en cuenta sólo las diferencias estadísticamente significativas entre PM y PEA, los PRM que variaron y sus RRR fueron los siguientes:

Tabla 1. Descripción del número de PRM, y número de PRM por paciente ingresado, en ambas fases (PM y PEA), con la RRR

	PRM en PM (número por paciente ingresado)	PRM en PEA (número por paciente ingresado)	RRR (%)	IC del 95%	p
1. Características personales	3364 (15,02)	0 (0)	100	99-101	0,0000
1.1. Omisión de fecha	8 (0,04)	0 (0,00)	100	34-101	0,8886 NS
1.2. Omisión de hora	1715 (7,66)	0 (0,00)	100	99,53-101	0,0000
1.3. Omisión de la firma del médico	187 (0,83)	0 (0,00)	100	95,7-101	0,0000
1.4. Firma del médico sin nombre legible	1451 (6,48)	0 (0,00)	100	99-101	0,0000
1.5. Omisión de NH del paciente	1 (0,00)	0 (0,00)	100	-864,75 a NAN	0,4989 NS
1.6. Omisión de los apellidos del paciente	0 (0,00)	0 (0,00)	100	NAN	
1.7. Omisión del nombre total del paciente	0 (0,00)	0 (0,00)	100	NAN	
1.8. Omisión de la cama	2 (0,01)	0 (0,00)	100	-478,85 a NAN	0,6659 NS
2. Contraindicación: alergia o RAM previa	1 (0,00)	0 (0,00)	100	-864,75 a NAN	0,4989 NS
3. Dosis no adecuada	68 (0,30)	35 (0,16)	48	22-65	0,0018
3.1. Dosis mayor de la correcta	14 (0,06)	11 (0,05)	20	-73 a -63	0,7033 NS
3.2. Dosis menor de la correcta	4 (0,02)	21 (0,09)	-427	-487 a -224	0,0016
3.3. Dosis omitida o ilegible	37 (0,17)	2 (0,01)	93	76-98	0,0000
3.4. Dosis ambigua o confusa	13 (0,06)	1 (0,00)	89	39-99	0,7996 NS
4. Pauta no adecuada	58 (0,26)	56 (0,25)	2,99	-39,83 a -32,69	0,9447 NS
4.1. Frecuencia mayor de la correcta	2 (0,01)	7 (0,03)	-201,30	-291 a -136	0,3348 NS
4.2. Frecuencia menor de la correcta	4 (0,02)	20 (0,09)	-357,00	-421 a -180	0,0026
4.3. Frecuencia omitida	38 (0,17)	0 (0,00)	100	79-101	0,0000
4.4. Frecuencia ambigua o confusa	13 (0,06)	1 (0,00)	88,84	38,87-98,77	0,7996 NS
4.5. Hora de administración errónea	1 (0)	28 (0,13)	-1.808	-1.889 a -1.393	0,0000
5. Duración no adecuada	79 (0,35)	31 (0,14)	60,20	39,87-73,66	0,0000
5.1. Duración mayor de la correcta	70 (0,31)	21 (0,09)	69,37	50,35-81,10	0,0000
5.2. Duración menor de la correcta	0 (0)	4 (0,02)	NAN	NAN	
5.3. Cálculo erróneo de las fechas de administración	9 (0,04)	6 (0,03)	31,27	-101,94 a 79,76	0,1857% NS
6. Forma farmacéutica no adecuada (errónea)	5 (0,02)	8 (0,04)	55	-126 a 186	0,1783 NS
7. Administración errónea del medicamento	6 (0,03)	3 (0,01)	45,91	-144,21 a 88,50	0,2984 NS
7.1. Vía de administración errónea	4 (0,02)	3 (0,01)	21,87	-345,31 a 84,78	0,1230 NS
7.2. Omisión de la vía de administración o ilegible	2 (0,01)	0 (0,00)	100	-478,85 a NAN	0,6659 NS
8. Duplicidad	12 (0,05)	3 (0,01)	71,87	-0,5 a -93,34	0,5615 NS
9. Interacciones	39 (0,17)	12 (0,05)	68,21	39,95-83,17	0,0003
10. Problema de salud insuficientemente tratado: error en la identificación del medicamento	57 (0,25)	90 (0,40)	-58	-86 a -18	0,0079
10.1. Selección de un principio activo incorrecto por confusión	4 (0,02)	1 (0,00)	66,52	-181,96 a 96,87	0,4989 NS
10.2. Selección de una especialidad inadecuada	0 (0)	34 (0,15)	NAN	NAN	
10.3. Selección inadecuada de un medicamento (no GFT sustituible)	36 (0,16)	15 (0,07)	57,34	22,73-76,45	0,0058
10.4. Omisión de transcripción del tratamiento	0 (0)	40 (0,18)	NAN	NAN	
10.5. Medicación ilegible o confusa	17 (0,08)	0 (0,00)	100	72,73-NAN	0,9443 NS
11. Error de transcripción en farmacia	96 (0,43)	0 (0,00)	100	91,62-109	0,0000
Total PRM	3.785 (16,90)	238 (1,07)	93,67	92,79-94,45	0,0000
Total PRM sin características personales	421 (1,88)	238 (1,07)	43,21	33,43-51,56	0,0000

IC: intervalo de confianza; GFT: Guía farmacoterapéutica; NAN: resultado imposible de calcular (*Not A Number*); NS: no significativo; PEA: prescripción electrónica asistida; PM: prescripción manual; PRM: problemas relacionados con los medicamentos; RAM: reacción adversa a un medicamento; RRR: reducción del riesgo relativo.

- PRM que se eliminaron con la PEA: características personales (identificación de la orden médica) y errores de transcripción en farmacia.
- PRM que disminuyeron con la PEA: dosis no adecuada (48%; IC: 22-65; $p=0,0018$), duración no adecuada (60,20%; IC: 39,87-73,66; $p=0,0000$) e interacciones (68,21%; IC: 39,95-83,17; $p=0,0003$).
- PRM que aumentaron con la PEA: problema de salud insuficientemente tratado, error en la identificación del medicamento (-58%; IC: de -86 a -18; $p=0,0079$).

Hemos comparado también la aceptación de las intervenciones farmacéuticas (los resultados se reflejan en la tabla 2), así como la variación en el grado de respuesta a las intervenciones en las dos fases del estudio. Debido al reducido tamaño de la muestra, era difícil hacer un análisis estadístico fiable para comparar ambas fases, así que nos fijamos en las proporciones de los tipos de intervención para observar su evolución. Las intervenciones aceptadas disminuyeron en proporción de 195/283 (68,9%) con PM a 164/226 (58%) con PEA, las intervenciones rechazadas aumentaron de 23/283 (8,1%) con PM a 55/226 (19,4%) con PEA, y las intervenciones sin contestar disminuyeron de 65/283 (3%) con PM a 7/226 (2,5%) con PEA.

Discusión

Existen en la bibliografía varios artículos que hablan del efecto de la PEA sobre los PRM, con una gran variabilidad en sus resultados. Gran parte de estas diferencias se deben a la falta de uniformidad en el concepto y la clasificación de PRM, puesto que al no existir un consenso internacional acerca de las nomenclaturas y clasificaciones, resulta difícil comparar las revisiones publicadas^{9,18,20-24}. Existen también diferencias entre los estudios según el método de recogida de PRM. Algunos de ellos trabajan con notificaciones voluntarias de PRM²⁵, pero este método ha demostrado ser menos preciso que la observación directa, por la variabilidad en el número de notificaciones entre los distintos hospitales^{20,25}. También surgen diferencias en los resultados según el tipo de tasa de PRM calculada (PRM por paciente, por orden médica, por línea de prescripción, por cada 100 días de ingreso, etc.). Por último, la aplicación utilizada también puede dar lugar a importantes diferencias.

Para comparar los datos obtenidos en nuestro estudio y evitar al máximo la introducción de sesgos, lo haremos únicamente con trabajos llevados a cabo en adultos ingresados en unidades clínicas de carácter similar a la nuestra. No los compararemos con los de otros tipos de poblaciones ni otras unidades clínicas, puesto que las tasas de PRM son distintas^{20,26-28}. Tampoco los compararemos con los de estudios con notificación voluntaria de PRM²⁵. Con el fin de lograr la máxima actualidad en cuanto a los sistemas de PEA utilizados, la bibliografía consultada posee una antigüedad menor de 5 años. Nuestros resultados sobre la disminución del número de PRM con la implantación de la PEA reflejan una reducción relativa del 93,67%, estadísticamente significativa. Franklin et al.¹² encontraron una disminución del 3,8 al 2% (RRR del 47%), y Voefray et al.¹³ del 15 al 0,6% (RRR del 96%), si bien en ambos estudios se calculó el porcentaje de errores frente al número de órdenes médicas. Shamliyan et al., tras comparar varios estudios, encontraron un 66% de reducción¹⁴. Así, dentro de la gran diferencia en los resultados que hemos comentado, los nuestros están dentro de la línea observada en la bibliografía.

En cuanto a la gravedad de los PRM, varios autores clasifican sus resultados en función de ésta, aunque de nuevo sin uniformidad en las definiciones. Voefray et al.¹³ encontraron que los PRM mayores desaparecieron, de 114 a 0, y los menores disminuyeron de 27 a 6 al pasar de PM a PEA. Oliven et al.²⁹ encontraron una disminución de PRM mayores por paciente de 0,41 a 0,10. Nuestros resultados, con una disminución de PRM mayor por paciente de 1,88 a 1,07 (del 43,21%) y la desaparición de los PRM menores de identificación de la orden médica, a pesar de las diferencias, están en concordancia con estos estudios.

En general, en la bibliografía se observa una reducción del número de errores con la implantación de la PEA, como ha ocurrido en nuestro estudio, aunque algunos autores han encontrado que la introducción de la PEA aumentó significativamente la tasa de errores^{30,31}.

Tabla 2. Aceptación de las intervenciones farmacéuticas clasificadas por PRM

	Intervenciones con PM				Intervenciones con PEA			
	Total PM	Aceptadas	Rechazadas	Sin contestar	Total PEA	Aceptadas	Rechazadas	Sin contestar
Dosis no adecuada	68	46	6	16	35	33	1	1
Dosis mayor de la correcta	14	10	1	3	11	9	1	1
Dosis menor de la correcta	4	0	2	2	21	21	0	0
Dosis omitida o ilegible	37	26	3	8	2	2	0	0
Dosis ambigua o confusa	13	10	0	3	1	1	0	0
Pauta no adecuada	58	31	5	22	56	45	8	3
Frecuencia mayor de la correcta	2	2	0	0	7	5	2	0
Frecuencia menor de la correcta	4	2	2	0	20	15	3	2
Frecuencia omitida	38	15	2	21	0	0	0	0
Frecuencia ambigua o confusa	13	11	1	1	1	1	0	0
Hora de administración errónea	1	1	0	0	28	24	3	1
Duración no adecuada	79	66	1	12	31	24	6	1
Duración mayor de la correcta	70	59	1	10	21	18	2	1
Duración menor de la correcta	0	0	0	0	4	4	0	0
Cálculo erróneo de las fechas de administración	9	7	0	2	6	2	4	0
Forma farmacéutica no adecuada (errónea)	5	2	2	1	8	7	1	0
Administración errónea del medicamento	6	5	0	1	3	3	0	0
Vía de administración errónea	4	3	0	1	3	3	0	0
Omisión de la vía de administración o ilegible	2	2	0	0	0	0	0	0
Duplicidad	12	10	1	1	3	3	0	0
Problema de salud insuficientemente tratado: error en la identificación del medicamento	55	35	8	12	90	49	39	2
Selección de un principio activo incorrecto por confusión	4	3	0	1	1	1	0	0
Selección de una especialidad inadecuada	0	0	0	0	34	28	4	2
Selección inadecuada de un medicamento (no en GFT)	34	18	8	8	15	8	7	0
Omisión de transcripción del tratamiento	0	0	0	0	40	12	28	0
Medicación ilegible o confusa	17	14	0	3	0	0	0	0
Total intervenciones	283	195	23	65	226	164	55	7

GFT: Guía farmacoterapéutica; PEA: prescripción electrónica asistida; PM: prescripción manual; PRM: problemas relacionados con los medicamentos.

Varios autores han creado una categoría nueva para los errores de prescripción asociados a la PEA, ya que aparecen nuevos al implantar ésta^{12,13}. Nosotros los hemos contabilizado junto con el resto de los PRM. Los PRM de selección de una especialidad inadecuada (p. ej., prescripción de paracetamol intravenoso por vía oral) y de omisión de transcripción del tratamiento son errores que han aparecido nuevos en la fase de PEA.

En cuanto a la aceptación de las intervenciones farmacéuticas, durante el periodo de estudio fueron contestadas el 86%, y de ellas el 82% fueron aceptadas. Sólo el 17,8% de las contestadas fueron rechazadas, aunque lo importante de este estudio es comparar el grado de aceptación en ambas fases. Con la implantación de la PEA, el número de intervenciones disminuyó de 283 a 226, y en proporción disminuyeron las aceptadas, aumentaron las rechazadas (en su mayoría debido a la omisión de transcripción del tratamiento) y, sobre todo, disminuyeron las no contestadas (el sistema de mensajería en la PEA ha resultado ser mucho más eficaz que el de la orden médica escrita), aunque sería necesario un tamaño de muestra mayor para extraer conclusiones estadísticamente significativas.

La mayor diferencia entre ambas fases fue la disminución de las intervenciones ignoradas. El exceso de alertas y su efecto negativo sobre la atención del médico a estas intervenciones está bien descrito en la bibliografía^{3,22,32}. Es importante recordar que, si bien algunas alertas ayudan a la prescripción, conviene limitarlas al máximo y complementarlas siempre con una validación farmacéutica, mensajes personalizados y un seguimiento de éstos para evitar que sean ignorados.

En la fase de PEA, el número de alertas aceptadas frente al total de las realizadas fue del 72,6%. Hemos encontrado en la bibliografía un 26% de alertas aceptadas en PEA³³; la proporción de rechazadas en nuestro estudio fue de un 24,3%; Van der Sijs et al. encontraron varios estudios en que las alertas rechazadas variaron entre el 40 y el 96%³⁴. La proporción de intervenciones sin contestar que hemos obtenido en nuestro estudio es de un 3,1%. El número de ignoradas fue del 52%³⁵, considerando alerta ignorada el mensaje generado por el farmacéutico que quedaba sin contestar al día siguiente de su generación.

Existe una gran diferencia entre los distintos artículos hallados en la bibliografía respecto al concepto exacto de alerta ignorada o rechazada, así como a la gestión de las alertas y su aceptación por el médico en los distintos programas de PEA. En nuestro estudio, hemos considerado como intervenciones sin contestar las que el médico no contestó porque suspendió el medicamento sobre el cual se había realizado la intervención. No hemos encontrado en la bibliografía ningún estudio con el mismo concepto de intervención sin contestar.

Para todas las opciones de comparación de PM y PEA, la evidencia encontrada en la bibliografía es limitada, con tamaños de muestra pequeños y métodos de estudio muy diferentes. Hacen falta más estudios que diferencien bien el tipo de paciente y unidad clínica, y que tengan una mayor uniformidad en las definiciones y la clasificación de los PRM. De momento, resulta difícil comparar los distintos estudios y extraer conclusiones válidas, aunque nos sirve para hacernos una idea del impacto de los sistemas de PEA.

Revisando la bibliografía se deduce que, además de las ventajas evidentes de la legibilidad frente al papel, el beneficio que la PEA ha demostrado claramente en relación con la farmacoterapia es el aumento de la adhesión a la guía farmacoterapéutica y a los protocolos farmacológicos¹¹, así como la capacidad de explotación de datos de cara a la realización de estudios^{16,36,37}. La PEA supone un avance en la calidad de la asistencia al paciente, un manejo más fácil de la farmacología y, en general, una disminución en los PRM. Para la implantación y el éxito de la PEA, lo más importante es decidir y mantener adecuadamente la herramienta informática, utilizar únicamente las alertas de elevada relevancia clínica^{3,22,32}, formar adecuadamente al clínico y validar todos los tratamientos en el servicio de farmacia³³. Todo ello en la línea de la última actualización de las prácticas seguras del National Quality Forum, que afirma, en una de sus prácticas, que «el liderazgo del servicio de farmacia es el elemento clave para el éxito de un programa de seguridad de la medicación»³⁸.

Conclusiones

- La implantación de la PEA ha disminuido de forma significativa la tasa total de PRM y la tasa de PRM mayores.

- Las intervenciones farmacéuticas han demostrado un cambio en la proporción de intervenciones no contestadas, que han disminuido significativamente.

Bibliografía

1. Kohn KT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: building a safer health system. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
2. Carroll JG. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. *Qual Manag Health*. 2002; 10(4): 60.
3. Binder L. Leapfrog: quality assurance required with CPOE systems. *Health Benchmarks Qual Improv*. 2008; 15: 12.
4. Traynor K. Latest Leapfrog survey finds hospitals lagging in quality goals. *Am J Health Syst Pharm*. 2009; 66(11): 972-973.
5. Pedersen CA, Schneider PJ, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: prescribing and transcribing 2007. *Am J Health Syst Pharm*. 2008; 65(9): 827.
6. Safe practices for better healthcare 2009 update: a consensus report. Washington, DC: National Quality Forum, 2009.
7. Bermejo T, Pérez C. The application of new technologies to hospital pharmacy in Spain. *Farm Hosp*. 2007; 31(1): 17-22.
8. Pronovost PJ, Colantuoni E. Measuring preventable harm: helping science keep pace with policy. *JAMA*. 2009; 301(12): 1.273-1.275.
9. Karnon J. Medication errors: what is the best way to reduce their impact on patients' health? *J Health Serv Res Policy*. 2010; 15 Supl 1: 60-63.
10. Kaushal R, Jha AK, Franz C, Glaser J, Shetty KD, Jaggi T, et al. Return on investment for a computerized physician order entry system. *J Am Med Inform Assoc*. 2006; 13(3): 261-266.
11. Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Ann Intern Med*. 2006; 144(10): 742-752.
12. Franklin BD, O'Grady K, Donyai P, Jacklin A, Barber N. The impact of a closed-loop electronic prescribing and administration system on prescribing errors, administration errors and staff time: a before-and-after study. *Qual Saf Health Care*. 2007; 16(4): 279-284.
13. Voeffray M, Pannatier A, Stupp R, Fucina N, Leyvraz S, Wasserfallen JB. Effect of computerisation on the quality and safety of chemotherapy prescription. *Qual Saf Health Care*. 2006; 15(6): 418-421.
14. Shamiyan TA, Duval S, Du J, Kane RL. Just what the doctor ordered. Review of the evidence of the impact of computerized physician order entry system on medication errors. *Health Serv Res*. 2008; 43(1 Pt 1): 32-53.
15. Campbell EM, Sittig DF, Ash JS, Guappone KP, Dykstra RH. Types of unintended consequences related to computerized provider order entry. *J Am Med Inform Assoc*. 2006; 13(5): 547-556.
16. Shulman R, Singer M, Goldstone J, Bellingan G. Medication errors: a prospective cohort study of hand-written and computerised physician order entry in the intensive care unit. *Crit Care*. 2005; 9(5): 516R-521R.
17. Mahoney CD, Berard-Collins CM, Coleman R, Amaral JF, Cotter CM. Effects of an integrated clinical information system on medication safety in a multi-hospital setting. *Am J Health Syst Pharm*. 2007; 64(18): 1.969-1.977.
18. Grupo de Investigación en Atención Farmacéutica (CTS-131) de la Universidad de Granada (España), Grupo de Investigación en Farmacología (CTS-164) de la Universidad de Granada (España), Fundación Pharmaceutical Care España, Sociedad Española de Farmacia Comunitaria (SEFaC). Third Consensus of Granada on Drug Related Problems (DRP) and Negative Outcomes associated with Medication (NOM). *Ars Pharm*. 2007; 48(1): 5-17.
19. Otero MJ, Castaño B, Pérez M, Codina C, Tamés MJ, Sánchez T. Updated classification for medication errors by the Ruiz-Jarabo 2000 Group. *Farm Hosp*. 2008; 32(1): 38-52.
20. Colpaert K, Decruyenaere J. Computerized physician order entry in critical care. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2009; 23(1): 27-38.
21. Otero MJ, Codina C, Tamés MJ, Pérez M. Medication errors: standarizing the terminology and taxonomy. Ruiz-Jarabo 2000 grand results. *Farm Hosp*. 2003; 27(3): 137.
22. Van der Sijs H, Aarts J, Vulto A, Berg M. Overriding of drug safety alerts in computerized physician order entry. *J Am Med Inform Assoc*. 2006; 13(2): 138-147.
23. Reckmann MH, Westbrook JJ, Koh Y, Lo C, Day RO. Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review. *J Am Med Inform Assoc*. 2009; 16(5): 613-623.
24. Bermejo T, Grupo TECNO. Role of the hospital pharmacist in new health care technologies. *Farm Hosp*. 2010; 34(2): 56.
25. Zhan C, Hicks RW, Blanchette CM, Keyes MA, Cousins DD. Potential benefits and problems with computerized prescriber order entry: analysis of a voluntary medication error-reporting database. *Am J Health Syst Pharm*. 2006; 63(4): 353-358.
26. Van Rosse F, Maat B, Rademaker CM, Van Vught AJ, Egberts AC, Bollen CW. The effect of computerized physician order entry on medication prescription errors and clinical outcome in pediatric and intensive care: a systematic review. *Pediatrics*. 2009; 123(4): 1.184-1.190.
27. Kim GR, Chen AR, Arceci RJ, Mitchell SH, Kokoszka KM, Daniel D, et al. Error reduction in pediatric chemotherapy: computerized order entry and failure modes and effects analysis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006; 160(5): 495-498.
28. Eslami S, Abu-Hanna A, De Keizer NF. Evaluation of outpatient computerized physician medication order entry systems: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc*. 2007; 14(4): 400-406.
29. Oliven A, Michalake I, Zalman D, Dorman E, Yeshurun D, Odeh M. Prevention of prescription errors by computerized, on-line surveillance of drug order entry. *Int J Med Inform*. 2005; 74(5): 377-386.

M.J. Jiménez, C. Alarcón, C. García, F. Martínez, M.A. Calleja, J.M. Ferrari

30. Gurwitz JH, Field TS, Rochon P, Judge J, Harrold LR, Bell CM, et al. Effect of computerized provider order entry with clinical decision support on adverse drug events in the long-term care setting. *J Am Geriatr Soc.* 2008; 56(12): 2.225-2.233.
31. Spencer DC, Leininger A, Daniels R, Granko RP, Coeytaux RR. Effect of a computerized prescriber-order-entry system on reported medication errors. *Am J Health Syst Pharm.* 2005; 62(4): 416-419.
32. Anderson HJ. Avoiding "alert fatigue". *Health Data Manag.* 2009; 17(10): 42.
33. Estellat C, Colombet I, Vautier S, Huault-Quentel J, Durieux P, Sabatier B. Impact of pharmacy validation in a computerized physician order entry context. *Int J Qual Health Care.* 2007; 19(5): 317-325.
34. Van der Sijs H, Aarts J, Van Gelder T, Berg M, Vulto A. Turning off frequently overridden drug alerts: limited opportunities for doing it safely. *J Am Med Inform Assoc.* 2008; 15(4): 439-448.
35. Caruba T, Colombet I, Gillaizeau F, Bruni V, Korb V, Prognon P, et al. Chronology of prescribing error during the hospital stay and prediction of pharmacist's alerts overriding: a prospective analysis. *BMC Health Serv Res.* 2010; 10: 13.
36. Niazkhani Z, Pirnejad H, Van der Sijs H, De Bont A, Aarts J. Computerized provider order entry system: does it support the inter-professional medication process? Lessons from a Dutch academic hospital. *Methods Inf Med.* 2010; 49(1): 20-27.
37. Yu FB, Menachemi N, Berner ES, Allison JJ, Weissman NW, Houston TK. Full implementation of computerized physician order entry and medication-related quality outcomes: a study of 3364 hospitals. *Am J Med Qual.* 2009; 24(4): 278-286.
38. López O, José M. The pharmacist's role in managing medication safety ten year's after the "To err is human" report. *Farm Hosp.* 2010; 34(4): 159-162.