

Original

## Análisis de los problemas relacionados con los medicamentos en un hospital de tercer nivel de Barcelona

Olivia Ferrández<sup>a,\*</sup>, Borja Casañ<sup>b,c,d,e</sup>, Santiago Grau<sup>a</sup>, Javier Louro<sup>b,c,d,e</sup>, Esther Salas<sup>a</sup>, Xavier Castells<sup>b,c,d,e</sup> y Maria Sala<sup>b,c,d,e</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Farmacia, Hospital del Mar, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Epidemiología y Evaluación, Hospital del Mar, Barcelona, España

<sup>c</sup> Unidad Docente UDIMAS Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España

<sup>d</sup> Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas REDISSEC, España

<sup>e</sup> Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques IMIM, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 10 de julio de 2017

Aceptado el 12 de enero de 2018

On-line el xxx

#### Palabras clave:

Sistemas de prescripción electrónica

Seguridad del paciente

Farmacoepidemiología

España

#### Keywords:

Medical order entry systems

Patient safety

Pharmacoepidemiology

Spain

### R E S U M E N

**Objetivo:** Describir los problemas relacionados con la medicación detectados en pacientes ingresados y analizar el grado de aceptación de las recomendaciones propuestas.

**Método:** Estudio observacional retrospectivo que incluyó los problemas relacionados con la medicación detectados en pacientes hospitalizados durante 2014-2015. Se realizó un análisis descriptivo y mediante regresión logística se analizó la asociación entre el grado de aceptación de la recomendación y la variable de interés.

**Resultados:** Se detectaron 4587 problemas relacionados con la medicación en 44.870 pacientes ingresados. Los más frecuentes fueron errores de prescripción relacionados con el uso incorrecto de la orden médica informatizada (18,1%), seguidos por las interacciones (13,3%) y la necesidad de ajuste de dosis por alteración de la función renal o hepática (11,5%). El grado de aceptación de las recomendaciones realizadas que fueron valorables fue del 81,0%. El servicio médico frente al quirúrgico, determinadas intervenciones como la introducción o la suspensión de un fármaco, y la corrección de un error de prescripción, así como la comunicación verbal de la intervención al médico prescriptor, fueron las variables asociadas a un mayor grado de aceptación.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio han permitido identificar áreas susceptibles de optimización mediante la introducción de estrategias de mejora, como formación sobre el modo de utilizar la orden médica informatizada, fármacos cuyo ajuste es necesario en insuficiencia renal e interacciones relevantes.

© 2018 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Analysis of drug-related problems in a tertiary university hospital in Barcelona (Spain)

#### A B S T R A C T

**Objective:** To describe drug-related problems identified in hospitalized patients and to assess physicians' acceptance rate of pharmacists' recommendations.

**Methods:** Retrospective observational study that included all drug-related problems detected in hospitalized patients during 2014-2015. Statistical analysis included a descriptive analysis of the data and a multivariate logistic regression to evaluate the association between pharmacists' recommendation acceptance rate and the variable of interest.

**Results:** During the study period 4587 drug-related problems were identified in 44,870 hospitalized patients. Main drug-related problems were prescription errors due to incorrect use of the computerized physician order entry (18.1%), inappropriate drug-drug combination (13.3%) and dose adjustment by renal and/or hepatic function (11.5%). Acceptance rate of pharmacist therapy advice in evaluable cases was 81.0%. Medical versus surgical admitting department, specific types of intervention (addition of a new drug, drug discontinuation and correction of a prescription error) and oral communication of the recommendation were associated with a higher acceptance rate.

**Conclusions:** The results of this study allow areas to be identified on which to implement optimization strategies. These include training courses for physicians on the computerized physician order entry, on drugs that need dose adjustment with renal impairment, and on relevant drug interactions.

© 2018 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: [Oferrandez@hospitaldelmar.cat](mailto:Oferrandez@hospitaldelmar.cat) (O. Ferrández).

<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.01.002>

0213-9111/© 2018 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La mejora de la calidad asistencial es uno de los principios del Sistema Nacional de Salud, incluido en la Ley General de Sanidad<sup>1</sup>. La seguridad del paciente es una dimensión esencial de la calidad asistencial.

Dos de las líneas estratégicas que tienen este objetivo son el desarrollo de herramientas para la estimación, la identificación y la gestión del riesgo asistencial<sup>2</sup>, y los sistemas voluntarios de notificación y aprendizaje de incidentes y *quasi* incidentes.

Una de las principales áreas de actuación para aumentar la seguridad se sitúa en el proceso de utilización de medicamentos en el ámbito sanitario.

Los eventos adversos relacionados con la medicación tienen un elevado impacto en la morbimortalidad<sup>3,4</sup>. Se han asociado con una prolongación de la estancia hospitalaria, un aumento del coste de hospitalización y una mayor mortalidad en quienes los presentan.

Existe un gran número de términos y definiciones sobre seguridad relacionada con la utilización de la medicación<sup>5-8</sup> (tabla 1). Los datos reportados sobre estos eventos presentan una amplia variabilidad en función de la terminología utilizada, así como del tipo de hospital, la población estudiada, el tipo de ingreso de los pacientes y el método utilizado para la detección o para la recogida de los datos<sup>9,10</sup>. El término «problemas relacionados con la medicación», sin embargo, engloba prácticamente cualquier evento relacionado con medicamentos y se define como aquellas situaciones que en el proceso del uso de medicamentos causan o pueden causar un resultado negativo asociado a la medicación<sup>8</sup>.

Dado el elevado impacto de los problemas relacionados con la medicación en la morbimortalidad de los pacientes, resulta imprescindible la adopción de estrategias con el objetivo de aumentar la seguridad en el proceso de utilización de medicamentos. La disponibilidad de la orden médica informatizada y su aplicación en la monitorización del tratamiento farmacológico en pacientes ingresados facilita la detección y la identificación de problemas relacionados con la medicación<sup>11</sup>. La aceptación de las recomendaciones realizadas por los farmacéuticos clínicos ante su detección ayuda a prevenir el desarrollo de resultados negativos derivados de los mismos, y por tanto contribuye a una optimización del proceso de utilización de fármacos<sup>12</sup>. Además, el acceso informatizado a los datos clínicos, junto con el diseño de herramientas computacionales vinculadas a esta información, han hecho posible un aumento en la seguridad asistencial del paciente<sup>2</sup>.

El Parc de Salut Mar, de Barcelona (España), desarrolló una aplicación informática integrada en la orden médica informatizada que permite detectar problemas relacionados con la medicación en

**Tabla 1**  
Términos sobre seguridad y problemas de salud relacionados con la medicación

- Acontecimiento adverso por la medicación (*adverse drug event*): daño que resulta de la intervención médica relacionada con un medicamento<sup>5</sup>.
- Reacción adversa por la medicación (*adverse drug reaction*): respuesta a un fármaco que es nociva, no intencionada y ocurre a las dosis que se utilizan en humanos de forma habitual para profilaxis, diagnóstico o tratamiento de una enfermedad, o para modificar una función fisiológica, excluyendo fallos terapéuticos, intoxicaciones accidentales o voluntarias, y el abuso de fármacos<sup>6</sup>.
- Error de medicación (*medication error*): cualquier evento prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos cuando la medicación está bajo el control de un profesional sanitario, paciente o consumidor<sup>7</sup>.
- Problema relacionado con los medicamentos (*drug related problem*): evento o circunstancia implicado en la farmacoterapia que, de forma real o potencial, interfiere con los resultados deseados en salud<sup>8</sup>.
- Resultados negativos asociados a la medicación (*negative outcomes associated with medication*): resultados en la salud del paciente no adecuados al objetivo de la farmacoterapia y asociados al uso o a un fallo en el uso de medicamentos<sup>8</sup>.

pacientes hospitalizados. El objetivo del presente estudio es describir los problemas relacionados con la medicación detectados en pacientes ingresados en el Hospital del Mar (Parc de Salut Mar) y analizar la asociación entre el grado de aceptación de las recomendaciones propuestas para evitarlos y el servicio de ingreso, el tipo de problemas relacionados con la medicación, la clase de recomendación y la vía de comunicación de esta.

## Método

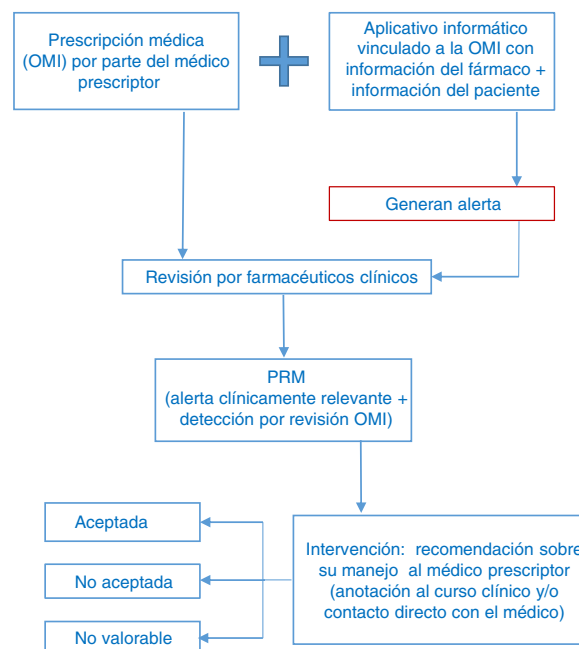
Estudio observacional retrospectivo que incluyó los problemas relacionados con la medicación detectados en pacientes hospitalizados en el Hospital del Mar desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2015. Se trata de un hospital universitario de tercer nivel con 430 camas de agudos y 29.330 altas hospitalarias anuales. Se excluyeron las personas atendidas en el servicio de urgencias en quienes no se consideró necesaria su hospitalización.

### Sistema de alerta informática<sup>13</sup>

La historia clínica informatizada está implantada en la totalidad de las camas del hospital, lleva integrada la orden médica informatizada y además permite el acceso a las características demográficas de los pacientes, pruebas de laboratorio, pruebas diagnósticas, información sobre morbimortalidad, gráfico de medicación, actividades de enfermería y anotaciones del curso clínico.

La orden médica informatizada dispone de una aplicación informática que permite al equipo del servicio de farmacia introducir las características farmacológicas de cada fármaco (dosis, frecuencia y vía de administración, posología en situaciones especiales, interacciones y efectos adversos). Para ello se utilizan las principales fuentes de información farmacológica<sup>14-16</sup> y son continuamente actualizadas de acuerdo con revisiones recientes y la relevancia clínica derivada de la monitorización diaria del tratamiento farmacológico en los pacientes hospitalizados.

En el momento de la prescripción de la orden médica (fig. 1), la pauta del fármaco prescrito se cruza con las características



**Figura 1.** Esquema del proceso de revisión de las prescripciones médicas por los farmacéuticos clínicos.

farmacológicas del fármaco y con datos de la historia clínica informatizada del paciente (pruebas de laboratorio, edad, sexo, etc.). Mediante algoritmos, en caso de discrepancias entre los diferentes conjuntos de datos se generan una serie de alertas que se visualizan con una línea roja adicional debajo de la pauta del fármaco implicado. El mensaje de la alerta incluye las características demográficas, la dosis, la prueba de laboratorio o la asociación de fármacos que ha generado la alerta. Actualmente, sin embargo, la aplicación informática todavía no permite detectar la prescripción de un fármaco a un paciente que es alérgico a dicho fármaco, la prescripción de fármacos contraindicados en el embarazo o la lactancia, las discrepancias entre la prescripción realizada durante el ingreso y su medicación habitual, y la prescripción de fármacos no recomendados en función de la patología (p. ej., antiinflamatorios no esteroideos en la insuficiencia cardíaca).

Por ello, un equipo de farmacéuticos clínicos compuesto por nueve adjuntos y cinco residentes revisa a diario tanto las alertas como el resto de las prescripciones. Cada farmacéutico adjunto tiene asignados unos servicios de acuerdo con su área de especialización, y los residentes hacen de soporte en esta actividad al adjunto con quien están rotando en ese momento.

Entre el conjunto de alertas generadas por la aplicación informática se seleccionan aquellas que se consideran clínicamente relevantes por considerarse problemas relacionados con la medicación, es decir, situaciones que podrían conducir a un resultado negativo asociado a la medicación<sup>8</sup>. En un estudio previo que aporta más detalles del sistema<sup>17</sup> se estimó que el 20% de las alertas generadas se consideraron problemas relacionados con la medicación. Tanto estos como los detectados por los farmacéuticos mediante revisión de la prescripción farmacológica se comunican al facultativo responsable de la prescripción y se realiza una recomendación sobre su manejo. El grado de aceptación se evalúa mediante seguimiento posterior de la respuesta del médico ante la recomendación efectuada por el farmacéutico en el curso clínico de la historia informatizada<sup>12</sup>. Se considera que se ha aceptado cuando el médico modifica la pauta en función de la recomendación realizada. En determinadas circunstancias (fallecimiento del paciente, alta, traslado a otro centro o situación autolimitada) no es posible valorar el grado de aceptación<sup>12</sup>. A continuación, toda esta información es introducida por el farmacéutico en una base de datos del registro de problemas relacionados con la medicación.

#### Variables de estudio

La variable principal son los problemas relacionados con la medicación y se clasifican en 19 categorías (véase la tabla I del [Anexo. Material adicional](#))<sup>18</sup>. Además, también se obtiene información de los fármacos implicados en los problemas relacionados con la medicación detectados, las recomendaciones de actuación por parte del farmacéutico al médico prescriptor agrupadas en siete categorías, la vía de comunicación (a través del curso clínico o por contacto directo con el médico), el grado de aceptación de la recomendación (aceptada, no aceptada y no valorable), el servicio clínico donde está ingresado el paciente que ha presentado el problema, y la edad y el sexo del paciente.

#### Análisis estadístico

Se describen los porcentajes de problemas relacionados con la medicación y las razones por dosis de fármacos administradas (problemas/10.000 dosis) y por pacientes ingresados (problemas/100 ingresos), totales y por servicio. Se describen también los porcentajes de recomendaciones aceptadas y no aceptadas por servicio, el tipo de problemas relacionados con la medicación, los fármacos implicados, el tipo de recomendación y la vía de comunicación.

Se analizan la asociación cruda y ajustada, y los respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%) entre el grado de aceptación de la recomendación (sí/no) y los servicios de ingreso agrupados en médico y quirúrgico, el tipo de problema relacionado con la medicación, la recomendación realizada y la vía de comunicación, mediante un modelo de regresión logística. Se ajusta por edad y sexo del paciente, dado que la distribución de estas variables difiere en los distintos servicios de ingreso. Se consideran categorías de referencia las de mayor frecuencia. Se probaron dos modelos, uno con todos los servicios y otro con los servicios agrupados en dos categorías (médicos y quirúrgicos). Se presenta el modelo con la variable servicio agrupada en dos categorías, debido a que al realizar el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow era mejor. En 426 casos, las recomendaciones no fueron valorables y no se incluyen en el análisis del grado de aceptación.

Todos los análisis se han realizado utilizando el *software* estadístico SPSS versión 23.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE.UU.) y R versión 3.3.2 (Development core team, 2014).

#### Resultados

Durante los años 2014 y 2015 se detectaron 4587 problemas relacionados con la medicación en 44.870 pacientes ingresados en los servicios estudiados del Hospital del Mar ([tabla 2](#)). Esto implicó una razón de 10,2 problemas relacionados con la medicación por cada 100 ingresos, afectando al 5,6% (2508) de los mismos. El 68% de los problemas relacionados con la medicación fueron detectados en pacientes ingresados en servicios médicos, destacando cardiología y la unidad coronaria (15,6%), seguidos de digestivo, neumología y nefrología. Entre los servicios quirúrgicos destacó el de cirugía ortopédica y traumatología, con un 8,5%.

La mayor razón de problemas relacionados con la medicación por dosis de fármaco administradas se observó en el servicio de cardiología y en la unidad coronaria (22,41/10.000 dosis), seguidos por hospitalización domiciliaria y urología. Las razones más altas de problemas relacionados con la medicación por paciente ingresado se observaron en la unidad de cuidados intensivos (56,97/100 ingresos), la cual representó el doble o más que las observadas en el resto de los servicios.

En la [tabla 3](#) se presentan los porcentajes de problemas relacionados con la medicación y el grado de aceptación de las recomendaciones en los casos en que pudo valorarse (n = 4161), según el tipo de problema, el fármaco implicado, la recomendación y la vía de comunicación.

Los errores de prescripción relacionados con la utilización incorrecta de la orden médica informatizada representaron el 18,1% del total de los problemas, seguidos por las interacciones (13,3%) y la necesidad de ajuste por alteración de la función renal o hepática (11,5%).

Un total de 499 fármacos diferentes ocasionaron como mínimo un problema relacionado con la medicación durante el periodo de estudio, de los que 15, mostrados en la [tabla 3](#), estuvieron involucrados en más del 33% del total de los problemas. Entre estos destacan la atorvastatina, la enoxaparina, la amoxicilina-ácido clavulánico, el bromuro de ipratropio y la levotiroxina.

La recomendación realizada con más frecuencia fue la modificación de la pauta (43,4%), seguida por la corrección del error de prescripción (18,2%).

El 92,5% de las recomendaciones se realizaron a través de una anotación al curso clínico; el resto fue por contacto directo con el médico prescriptor.

No pudieron valorarse 426 (9,2%) recomendaciones, y del resto (n = 4161) se aceptaron 3371 (81,0%).

Según el tipo de problema relacionado con la medicación, el grado de aceptación fue mayor para las recomendaciones

**Tabla 2**  
Porcentajes de problemas relacionados con la medicación por servicio y razón de problemas relacionados con la medicación por dosis de fármacos administradas y pacientes ingresados

Servicios	Problemas, n (%)	Fármacos	Problemas/10.000 fármacos	Ingresos	Problemas/100 ingresos
<i>Médicos</i>					
Cardiología y unidad coronaria	717 (15,6)	319.892	22,41 (22,39-22,43)	3.468	20,67 (20,52-20,82)
Digestivo	437 (9,5)	265.443	16,46 (16,44-16,48)	2.534	17,25 (17,09-17,41)
Neumología	370 (8,1)	259.324	14,27 (14,26-14,28)	1.818	20,35 (20,14-20,56)
Nefrología	259 (5,6)	159.037	16,29 (16,27-16,31)	1.295	20 (19,76-20,24)
Interna	216 (4,7)	221.855	9,74 (9,73-9,75)	1.343	16,08 (15,87-16,29)
Urgencias	212 (4,6)	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	2.592	8,18 (8,07-8,29)
Unidad de cuidados intensivos	192 (4,2)	221.852	8,65 (8,64-8,66)	337	56,97 (56,16-57,78)
Infecciosas	163 (3,6)	205.570	7,93 (7,92-7,94)	1.312	12,42 (12,23-12,61)
Neurología	125 (2,7)	117.809	10,61 (10,59-10,63)	1.477	8,46 (8,31-8,61)
Oncología	113 (2,5)	203.143	5,56 (5,55-5,57)	1.517	7,45 (7,31-7,59)
Psiquiatría	113 (2,5)	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
Hematología	79 (1,7)	94.167	8,39 (8,37-8,41)	535	14,77 (14,44-15,1)
Toxicología	30 (0,7)	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
Hospitalización domiciliaria	22 (0,5)	9.915	22,19 (22,1-22,28)	440	5 (4,79-5,21)
Reumatología	21 (0,5)	12.723	16,51 (16,44-16,58)	115	18,26 (17,48-19,04)
Endocrinología	17 (0,4)	12.561	13,53 (13,47-13,59)	123	13,82 (13,16-14,48)
Pediatría	16 (0,3)	39.527	4,05 (4,03-4,07)	2.985	0,54 (0,51-0,57)
Dermatología	10 (0,2)	10.109	9,89 (9,83-9,95)	655	1,53 (1,44-1,62)
Unidad de geriatría de agudos	10 (0,2)	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
<i>Quirúrgicos</i>					
Orden médica informatizada	390 (8,5)	570.223	6,84 (6,83-6,85)	6.074	6,42 (6,36-6,48)
Urología	278 (6,1)	136.984	20,29 (20,27-20,31)	4.839	5,74 (5,67-5,81)
Reanimación	230 (5)	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
Cirugía general	186 (4,1)	530.794	3,5 (3,49-3,51)	6.767	2,75 (2,71-2,79)
Cirugía cardiovascular	176 (3,8)	190.341	9,25 (9,24-9,26)	2.122	8,29 (8,17-8,41)
Ginecología	64 (1,4)	116.185	5,51 (5,5-5,52)	5.095	1,26 (1,23-1,29)
Cirugía torácica	62 (1,4)	44.587	13,91 (13,88-13,94)	444	13,96 (13,61-14,31)
Neurocirugía	61 (1,3)	102.447	5,95 (5,94-5,96)	783	7,79 (7,59-7,99)
Otorrinolaringología	18 (0,4)	21.315	8,44 (8,4-8,48)	1.048	1,72 (1,64-1,8)
<b>Total</b>	<b>4.587</b>	<b>3.903.750</b>	<b>11,75 (11,75-11,75)</b>	<b>44.879</b>	<b>10,22 (10,19-10,25)</b>

<sup>a</sup> Datos no disponibles.

realizadas por forma de administración inadecuada (100%), seguido por las recomendaciones respecto a las horas de administración inadecuadas (90%) y por error de prescripción (88,4%). Las recomendaciones realizadas por una vía de administración inadecuada fueron las menos aceptadas (64,3%).

Por fármaco, las recomendaciones realizadas por problemas en los que estuvo implicado el potasio fueron las más aceptadas (94,5%), y las referentes al bromuro de ipratropio fueron las de menor aceptación (69,3%).

Por servicio, se observa que los médicos en conjunto aceptaron en mayor proporción las recomendaciones (83%) que los cirujanos (76,05%), siendo la aceptación superior al 90% en endocrinología, reumatología, hematología, oncología y la unidad de cuidados intensivos (fig. 2).

En la tabla 4 se presentan las *odds ratios* (OR) crudas y ajustadas, junto con los IC95%, del modelo de regresión logística sobre la aceptación de la recomendación. Los servicios quirúrgicos tienen un riesgo menor de aceptación de la recomendación estadísticamente significativo respecto a los servicios médicos (OR ajustada [ORa]: 0,72; IC95%: 0,61-0,85). No se observan diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de aceptación por tipo de problemas relacionados con la medicación. En cuanto a las recomendaciones, la introducción o la suspensión de un fármaco, y la corrección de un error de prescripción, presentan unas OR significativamente mayores que las modificaciones de pauta. La vía de comunicación por contacto directo es la variable que presenta la mayor OR de aceptación (ORa: 5,22; IC95%: 3,02-9,04).

El test de Hosmer-Lemeshow mostró una p de 0,457, lo que implica no rechazar la hipótesis nula de este test, con lo que podemos afirmar que lo que observamos se ajusta suficientemente a lo esperado bajo este modelo.

## Discusión

Los resultados del estudio muestran una amplia variabilidad en la ocurrencia y el tipo de problemas relacionados con la medicación según los servicios, siendo los errores de prescripción los más frecuentes. Asimismo, se observa que un reducido número de fármacos está implicado en una tercera parte de los problemas, y que existe en general una gran aceptación de las recomendaciones para evitarlos, en especial en los servicios médicos y aquellas realizadas mediante contacto directo con el médico.

Durante el periodo de estudio se detectaron 4587 problemas relacionados con la medicación mediante un sistema de monitorización del tratamiento farmacológico integrado en la orden médica informatizada, lo cual supuso aproximadamente 10 problemas por cada 100 ingresos hospitalarios.

Estos resultados son muy inferiores a los reportados en otros estudios efectuados en diferentes hospitales<sup>11,19,20</sup>.

Los problemas relacionados con la medicación predominaron en los ingresos en servicios médicos frente a los quirúrgicos, de forma similar a lo observado en otros trabajos<sup>21</sup>. Además, casi cuatro de cada diez problemas relacionados con la medicación se producen en pacientes ingresados en los servicios de cardiología, digestivo, cirugía ortopédica y traumatología, y neumología. Al describir la razón de problemas relacionados con la medicación por dosis de fármaco administradas y número de ingresos, el de cardiología se posicionó entre los servicios con una razón mayor de problemas. El incremento del número de fármacos en los pacientes ingresados en este servicio, derivado fundamentalmente de la mayor complejidad de la patología y la comorbilidad asociada, podría explicar estos resultados<sup>22-24</sup>.

En el presente estudio, uno de los problemas relacionados con la medicación detectados con más frecuencia fueron los errores

**Tabla 3**

Porcentajes de problemas relacionados con la medicación, fármacos, recomendaciones y vía de comunicación según aceptación de la recomendación

	Total n = 4587 n (%) <sup>a</sup>	Aceptación (N = 4161)	
		Sí (n = 3371) n (%) <sup>b</sup>	No (n = 790) n (%) <sup>b</sup>
<i>Tipo de problema</i>			
Error de prescripción	832 (18,1)	679 (88,4)	89 (11,6)
Interacción	609 (13,3)	410 (81,8)	91 (18,2)
Necesidad de ajuste de dosis	527 (11,5)	406 (85,8)	67 (14,2)
Sobredosificación	472 (10,3)	320 (74,9)	107 (25,1)
Infradosificación	405 (8,8)	287 (76,7)	87 (23,3)
Otros problemas relacionados con la medicación	379 (8,3)	287 (83,4)	57 (16,6)
Fármaco no incluido en la guía farmacoterapéutica	299 (6,5)	172 (65,2)	92 (34,8)
Duplicidad terapéutica	254 (5,5)	211 (86,1)	34 (13,9)
Frecuencia de administración inadecuada	244 (5,3)	152 (66,4)	77 (33,6)
Defecto de efecto	115 (2,5)	88 (80)	22 (20)
Principio activo inexistente	111 (2,4)	88 (83)	18 (17)
Forma farmacéutica inadecuada	81 (1,8)	64 (83,1)	13 (16,9)
Principio activo innecesario	76 (1,7)	64 (87,7)	9 (12,3)
Duración de tratamiento incorrecta	71 (1,5)	57 (85,1)	10 (14,9)
Exceso de efecto	53 (1,2)	44 (84,6)	8 (15,4)
Horas de administración inadecuadas	22 (0,5)	18 (90)	2 (10)
Vía de administración inadecuada	16 (0,3)	9 (64,3)	5 (35,7)
Forma de administración inadecuada	12 (0,3)	10 (100)	0 (0)
No monitorización de concentraciones plasmáticas	9 (0,2)	5 (71,4)	2 (28,6)
<i>Fármaco</i>			
Atorvastatina	163 (3,6)	105 (71,9)	41 (28,1)
Enoxaparina	159 (3,5)	120 (81,1)	28 (18,9)
Amoxicilina-ácido clavulánico	154 (3,4)	131 (92,3)	11 (7,7)
Bromuro de ipratropio	149 (3,2)	95 (69,3)	42 (30,7)
Levotiroxina	144 (3,1)	112 (85,5)	19 (14,5)
Imipenem	117 (2,6)	96 (85)	17 (15)
Potasio	114 (2,5)	103 (94,5)	6 (5,5)
Furosemida	115 (2,5)	83 (83)	17 (17)
Tramadol	116 (2,5)	75 (76,5)	23 (23,5)
Linezolid	93 (2)	70 (85,4)	12 (14,6)
<i>Saccharomyces boulardii</i>			
Pantoprazol	83 (1,8)	60 (76,9)	18 (23,1)
Acenocumarol	79 (1,7)	65 (89)	8 (11)
Sulfonato de poliestireno	84 (1,8)	60 (85,7)	10 (14,3)
Bromuro de tiotropio	71 (1,5)	62 (89,9)	7 (10,1)
Otros	61 (1,3)	41 (74,5)	14 (25,5)
Otros	2.885 (62,9)	2.093 (80,2)	517 (19,8)
<i>Recomendación</i>			
Modificación de pauta	1.989 (43,4)	1.425 (78,3)	396 (21,7)
Corrección de error de prescripción	836 (18,2)	688 (88,9)	86 (11,1)
Suspensión del fármaco	528 (11,5)	437 (87,2)	64 (12,8)
Sustitución por otro fármaco	424 (9,2)	278 (72)	108 (28)
Seguimiento farmacoterapéutico	441 (9,6)	261 (77)	78 (23)
Introducción de un fármaco	261 (5,7)	204 (85,7)	34 (14,3)
Otras recomendaciones	108 (2,4)	78 (76,5)	24 (23,5)
<i>Vía de comunicación</i>			
Curso clínico	4.242 (92,5)	3.056 (79,7)	776 (20,3)
Contacto personal	345 (7,5)	315 (95,7)	14 (4,3)

<sup>a</sup> El porcentaje indica la proporción de problemas relacionados con la medicación en esta categoría por variable.<sup>b</sup> El porcentaje indica la proporción de recomendaciones que han sido aceptadas o no aceptadas en esta categoría.

asociados a un uso inadecuado de la orden médica informatizada. En diversos trabajos se ha observado un aumento considerable en la seguridad relacionada con el uso de medicación derivado de la implantación de la orden médica informatizada<sup>25</sup>. No obstante, su implantación se ha asociado a la aparición de otro tipo de problemas relacionados con la medicación diferentes y muy frecuentes, por desconocimiento del total de las aplicaciones de esta herramienta informática<sup>26-28</sup>.

Otros dos tipos de problemas relacionados con la medicación mayoritarios fueron las interacciones y la sobredosificación, de forma similar a lo encontrado en otros trabajos llevados a cabo en hospitales franceses, en los que las interacciones oscilaron entre el 12,6% y el 16,7%, y la sobredosificación entre el 19,2% y el 12,8%<sup>29,30</sup>.

En el presente trabajo, los problemas relacionados con la medicación debidos a la forma de administración del fármaco

representaron únicamente el 0,3%, a diferencia de otros estudios que han reportado tasas de hasta el 20,6%<sup>11,29</sup>. La accesibilidad a la información necesaria para la administración de los fármacos en el gráfico de medicación electrónico a tiempo real podría ser la causa de la reducida tasa detectada de problemas relacionados con la administración de los fármacos.

La enoxaparina fue uno de los fármacos que con más frecuencia causó problemas en el presente estudio, de forma similar a lo observado en otros trabajos, en los que esta heparina estuvo implicada en el 2-3% de los problemas relacionados con la medicación detectados<sup>11,29</sup> y fue la causante del 46,9% de las visitas a urgencias por eventos adversos a fármacos<sup>31</sup>. Los inhibidores de la bomba de protones omeprazol (2,1-2,8%)<sup>11,29</sup> y lansoprazol (2,7%)<sup>32</sup>, la amoxicilina-ácido clavulánico (1,9%), los suplementos de potasio (1,8%) y una estatina (3%) fueron otros fármacos identificados como

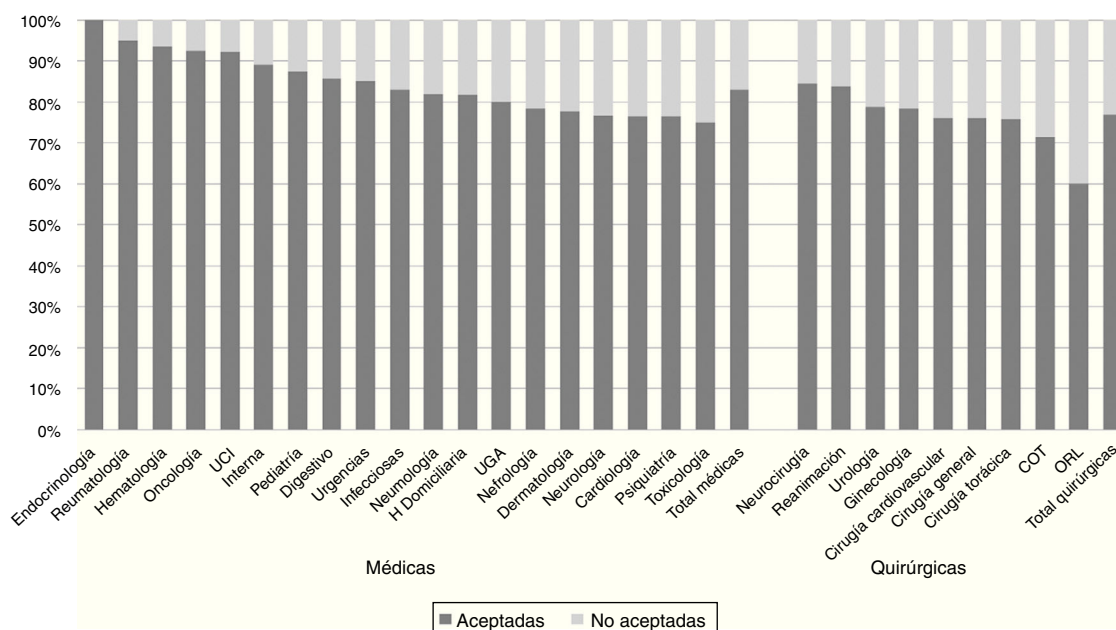


Figura 2. Porcentaje de recomendaciones aceptadas y no aceptadas por servicio.

Tabla 4

Odds ratios sin ajustar y ajustadas, e intervalos de confianza del 95%, del modelo de regresión logística sobre la aceptación

Variables	OR (IC95%)	ORa (IC95%)
<b>Sexo</b>		
Hombre	Ref.	Ref.
Mujer	0,96 (0,82-1,12)	1,09 (0,92-1,28)
<b>Servicio</b>		
Médico	-	-
Quirúrgico	0,67 (0,57-0,79)	0,72 (0,61-0,85)
<b>Tipo de problema</b>		
Forma de administración inadecuada	-	-
Vía de administración inadecuada	0,24 (0,08-0,72)	0,56 (0,14-2,29)
Fármaco no incluido en la guía farmacoterapéutica	0,25 (0,18-0,34)	0,48 (0,19-1,19)
Frecuencia de administración inadecuada	0,26 (0,18-0,37)	0,82 (0,34-1,94)
No monitorización de concentraciones plasmáticas	0,33 (0,06-1,71)	1,22 (0,19-8,03)
Sobredosificación	0,39 (0,29-0,54)	1,25 (0,54-2,92)
Infradosificación	0,43 (0,31-0,6)	1,33 (0,56-3,11)
Defecto de efecto	0,52 (0,31-0,88)	1,12 (0,42-2,97)
Interacción	0,59 (0,43-0,81)	1,99 (0,86-4,62)
Principio activo inexistente	0,64 (0,37-1,11)	0,82 (0,27-2,46)
Forma farmacéutica inadecuada	0,65 (0,34-1,22)	2,04 (0,74-5,59)
Otros problemas relacionados con la medicación	0,66 (0,46-0,95)	1,39 (0,59-3,28)
Exceso de efecto	0,72 (0,33-1,58)	1,73 (0,56-5,34)
Duración de tratamiento incorrecta	0,75 (0,37-1,52)	1,28 (0,44-3,72)
Necesidad de ajuste de dosis según función renal o hepática	0,79 (0,57-1,12)	2,58 (1,09-6,09)
Duplicidad terapéutica	0,81 (0,53-1,24)	1,2 (0,5-2,89)
Principio activo innecesario	0,93 (0,45-1,94)	1,17 (0,39-3,49)
Error de prescripción	Ref.	Ref.
Horas de administración inadecuadas	1,18 (0,27-5,17)	4,25 (0,79-22,68)
<b>Recomendación</b>		
Sustitución por otro fármaco	0,72 (0,56-0,92)	1,3 (0,74-2,3)
Otras recomendaciones	0,9 (0,56-1,45)	2,9 (1,33-6,32)
Seguimiento	0,93 (0,71-1,23)	0,77 (0,54-1,10)
Modificación de pauta	Ref.	Ref.
Introducción de fármaco	1,67 (1,14-2,44)	2,12 (1,10-4,08)
Suspensión de fármaco	1,9 (1,43-2,52)	2,26 (1,31-3,9)
Corrección de error de prescripción	2,22 (1,73-2,86)	3,37 (1,47-7,72)
<b>Vía de comunicación</b>		
Curso clínico	Ref.	Ref.
Contacto personal	5,64 (3,28-9,69)	5,22 (3,02-9,04)

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio sin ajustar; ORa: OR ajustada por sexo, edad, servicio, tipo de problemas relacionados con la medicación, recomendación y vía de comunicación.

Test de Hosmer-Lemeshow,  $p = 0,457$ .

causa frecuente de problemas relacionados con la medicación en otros trabajos<sup>11,29,32</sup>.

El grado de aceptación de las intervenciones farmacéuticas realizadas ante la detección de un problema relacionado con la medicación y que fueron valorables fue del 81,0%, superior al descrito en otros estudios (68-73,5%)<sup>12</sup>.

Se observó una menor aceptación de la recomendación en los servicios quirúrgicos frente a los médicos. Igualmente, en otro trabajo<sup>12</sup>, el servicio de cirugía fue el que presentó una menor aceptación (OR: 0,74; IC95%: 0,69-0,80). A diferencia de nuestro estudio, otros sí han encontrado una asociación entre el tipo de problemas relacionados con la medicación y el grado de aceptación. Así, en uno de ellos se halló una mayor proporción de aceptación cuando los problemas relacionados con la medicación fueron la no adherencia a las guías (79%), la duplicidad terapéutica (73%), y la frecuencia y las horas de administración (70%)<sup>32</sup>.

Dos de las intervenciones que mostraron asociación con una mayor aceptación fueron la introducción o la suspensión de un fármaco. Estas dos intervenciones también se asociaron con un mayor grado de aceptación (OR: 1,12; IC95%: 1,0-1,24; y OR: 1,38; IC95%: 1,29-1,48, respectivamente) en otro trabajo<sup>12</sup>, junto con la sustitución por otro fármaco (OR: 1,54; IC95%: 1,43-1,65) y la optimización del modo de administración (OR: 1,19; IC95%: 1,11-1,29). Finalmente, la transmisión oral de la intervención se ha asociado a una mayor aceptación, de forma similar a lo observado en otro estudio (OR: 6,46; IC95%: 1,65-25,24)<sup>33</sup>.

Una de las limitaciones del estudio es el desconocimiento de si los resultados observados son reproducibles en otros hospitales, dado que nuestro centro dispone de una prescripción electrónica individualizada diseñada por profesionales del propio hospital. Otra limitación es que estos resultados podrían estar influenciados por la experiencia de los diferentes farmacéuticos clínicos implicados en la monitorización del tratamiento farmacológico.

La principal fortaleza del presente estudio es la disponibilidad de un registro informático de problemas relacionados con la medicación detectados en pacientes hospitalizados correspondiente a un periodo amplio, mediante el cual se han identificado las interacciones, la necesidad de ajuste de dosis por alteración de la función renal o hepática, y los errores de prescripción, como los principales tipos de problemas relacionados con la medicación. Esto permite introducir estrategias orientadas a aumentar la seguridad relacionada con estas áreas, como la formación anual sobre el modo de utilización de la orden médica informatizada a los residentes y médicos de nueva incorporación, y sesiones recordatorias a los de plantilla, formación sobre fármacos cuyo ajuste es necesario en insuficiencia renal y sobre interacciones relevantes, específicamente en aquellos servicios donde los problemas relacionados con la medicación son más frecuentes. Además, basándose en esta información se incorporan mensajes adicionales en la orden médica informatizada que avisan en el momento de la prescripción cuando se presentan estos problemas relacionados con la medicación.

En conclusión, el sistema de detección de problemas relacionados con la medicación basado en la orden médica informatizada permite obtener información epidemiológica relevante según la cual poder identificar áreas de optimización con el objetivo de introducir estrategias para prevenir la aparición de problemas relacionados con la medicación.

#### Editor responsable del artículo

Miguel Ángel Negrín Hernández.

#### Declaración de transparencia

La autora principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente

#### ¿Qué se sabe sobre el tema?

El impacto de los problemas relacionados con la medicación en la morbimortalidad es muy elevado. La aceptación de las recomendaciones realizadas por los farmacéuticos ante su detección ayuda a prevenir el desarrollo de resultados negativos derivados de los mismos y, por tanto, supone una mayor seguridad en el proceso de utilización de medicamentos.

#### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

La disponibilidad de un registro informático de problemas relacionados con la medicación ha facilitado la identificación de los principales tipos de estos, así como del grado de aceptación de las recomendaciones realizadas para prevenir el desarrollo de resultados negativos, y los factores asociados a una mayor aceptación. Esto ha permitido introducir diversas estrategias orientadas a aumentar la seguridad en estas áreas, como la formación y la visualización de mensajes ante la aparición de un posible problema relacionado con la medicación.

del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

#### Contribuciones de autoría

O. Ferrández ha participado en la concepción y el diseño del trabajo, la recogida de datos y su interpretación, la escritura del artículo y la aprobación de la versión final. B. Casañ ha participado en la concepción y el diseño del trabajo, el análisis de los datos y su interpretación, la escritura del artículo y la aprobación de la versión final. S. Grau ha participado en la concepción y el diseño del trabajo, la revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y la aprobación de la versión final. J. Louro ha participado en el análisis de los datos y su interpretación, la escritura del artículo y la aprobación de la versión final. E. Salas ha participado en la revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y la aprobación de la versión final. X. Castells ha participado en la revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y la aprobación de la versión final. M. Sala ha participado en la concepción y el diseño del trabajo, el análisis de los datos y su interpretación, la escritura del artículo y la aprobación de la versión final.

#### Financiación

Ninguna.

#### Conflictos de intereses

Ninguno.

#### Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.gaceta.2018.01.002.

#### Bibliografía

1. Ley General de Sanidad. Ley 14/1986 de 25 de abril. BOE núm. 102, de 25 de abril de 1986.

2. Chaudhry B, Wang J, Wu S, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Ann Intern Med.* 2006;144:742–52.
3. Kanjanarat P, Winterstein A, Johns TE, et al. Nature of preventable adverse drug events in hospitals: a literature review. *Am J Health Syst Pharm.* 2003;60:1750–9.
4. Aspden P, Wolcott JA, Lyle Bootman J, et al., editors. Preventing medication errors. Committee on Identifying and Preventing Medication Errors Washington, DC: Institute of Medicine, National Academy Press; 2007.
5. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, et al., ADE Prevention Study Group. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. *JAMA.* 1995;274:29–34.
6. International drug monitoring: the role of the hospital. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1969;425:5–24.
7. Ferner RE, Aronson JK. Clarification of terminology in medication errors: definitions and classification. *Drug Saf.* 2006;29:1011–22.
8. Comité de Consenso GIAF-UGR, GIFAF-USE, GIF-UGR. Third consensus of Granada on drug related problems (DRP) and negative outcomes associated with medication (NOM). *Ars Pharm.* 2007;48:5–17.
9. Leendertse AJ, Egberts AC, Stoker LJ, et al. Frequency of and risk factors for preventable medication-related hospital admissions in the Netherlands. *Arch Intern Med.* 2008;168:1890–6.
10. Brvar M, Fokter N, Bunc M, et al. The frequency of adverse drug reaction related admissions according to method of detection, admission urgency and medical department specialty. *BMC Clin Pharmacol.* 2009;9:8.
11. Bedouch P, Allenet B, Grass A, et al. Drug-related problems in medical wards with a computerized physician order entry system. *J Clin Pharm Ther.* 2009;34:187–95.
12. Bedouch P, Sylvoz N, Charpiat B, et al. Trends in pharmacists' medication order review in French hospitals from 2006 to 2009: analysis of pharmacists' interventions from the Act-IP© website observatory. *J Clin Pharm Ther.* 2015;40:32–40.
13. Urbina Bengoa O. Problemas relacionados con los medicamentos detectados en pacientes hospitalizados a través de una herramienta informática integrada en la orden médica informatizada. [Tesis doctoral]. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; 2015.
14. European Medicines Agency. Directorate General of Health and Food Safety. European Commission. (Consultado el 26/10/17.) Disponible en: <http://www.ema.europa.eu/ema/>
15. US Food and Drug Administration. U.S. Department of Health and Human Services. (Consultado el 26/10/17.) Disponible en: <http://www.fda.gov/Drugs/default.htm>
16. Lexicomp Online®, Pediatric & Neonatal Lexi-Drugs®, Hudson, Ohio: Lexi-Comp, Inc.; 2017. (Consultado el 26/10/17.). Disponible en: [www.lexicomp.com](http://www.lexicomp.com)
17. Ferrández O, Urbina O, Grau S, et al. Computerized pharmacy surveillance and alert system for drug-related problems. *J Clin Pharm Ther.* 2017;42:201–8.
18. Pharmaceutical Care Network Europe. The PCNE classification of drug-related problems. V 6.2. 2010. (Consultado el 26/10/17.) Disponible en: [http://www.pcne.org/upload/files/11\\_PCNE\\_classification\\_V6-2.pdf](http://www.pcne.org/upload/files/11_PCNE_classification_V6-2.pdf)
19. Roten I, Marty S, Beney J. Electronic screening of medical records to detect inpatients at risk of drug-related problems. *Pharm World Sci.* 2010;32:103–7.
20. Blix HS, Viktil KK, Moger TA, et al. Characteristics of drug-related problems discussed by hospital pharmacists in multidisciplinary teams. *Pharm World Sci.* 2006;28:152–8.
21. Urbina O, Ferrández O, Grau S, et al. Design of a score to identify hospitalized patients at risk of drug-related problems. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2014;23:923–32.
22. Wong CY, Chaudhry SI, Desai MM, et al. Trends in comorbidity, disability, and polypharmacy in heart failure. *Am J Med.* 2011;124:136–43.
23. Masoudi FA, Krumholz HM. Polypharmacy and comorbidity in heart failure. *BMJ.* 2003;327:513–4.
24. Ledwidge M, Travers B, Ryder M, et al. Specialist care of heart failure improves appropriate pharmacotherapy at the expense of greater polypharmacy and drug-interactions. *Eur J Heart Fail.* 2004;6:235–43.
25. Reckmann MH, Westbrook JL, Koh Y, et al. Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2009;16:613–23.
26. Campbell EM, Sittig DF, Ash JS, et al. Types of unintended consequences related to computerized provider order entry. *J Am Med Inform Assoc.* 2006;13:547–56.
27. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA.* 2005;293:1197–203.
28. Schiff GD, Amato MG, Egual T, et al. Computerised physician order entry-related medication errors: analysis of reported errors and vulnerability testing of current systems. *BMJ Qual Saf.* 2015;24:264–71.
29. Bedouch P, Charpiat B, Conort O, et al. Assessment of clinical pharmacists' interventions in French hospitals: results of a multicenter study. *Ann Pharmacother.* 2008;42:1095–103.
30. Bedouch P, Tessier A, Baudrant M, et al. Computerized physician order entry system combined with on-ward pharmacist: analysis of pharmacists' interventions. *J Eval Clin Pract.* 2012;18:911–8.
31. Shehab N, Lovegrove MC, Geller AI, et al. US emergency department visits for outpatient adverse drug events, 2013–2014. *JAMA.* 2016;316:2115–25.
32. Kjeldsen LJ, Birkholm T, Fischer H, et al. Characterization of drug-related problems identified by clinical pharmacy staff at Danish hospitals. *Int J Clin Pharm.* 2014;36:734–41.
33. Bedouch P, Allenet B, Labarere J, et al. Diffusion of pharmacist interventions within the framework of clinical pharmacy activity in the clinical ward. *Therapie.* 2005;60:515–22.