



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

## **Factores asociados a errores de medicación en un Servicio de Urgencias Pediátrico y estrategias de mejora**

Mònica Vilà de Muga



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 3.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 3.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 3.0. Spain License.**



**Factores asociados a errores de medicación en un  
Servicio de Urgencias Pediátrico y estrategias de mejora**

Memoria presentada por

**Mònica Vilà de Muga**

para optar al título de Doctora en Medicina

Trabajo realizado bajo la dirección del Dr **Carlos Luaces Cubells** y

la Dra **Victoria Trenchs Sainz de la Maza** (Servicio de Urgencias)

del Hospital Sant Joan de Déu Barcelona

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: “Influència de l’entorn en la salut i benestar del nen i l’adolescent”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Fisiopatología enfermedades fetales y pediátricas (Departamento de Obstetricia, Ginecología, Radiología, Pediatría y Anatomía).

Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona





El Dr **CARLOS LUACES CUBELLS**, Profesor Asociado Médico de Pediatría de la Universidad de Barcelona y Jefe del Servicio de Urgencias del Hospital Sant Joan de Déu de Esplugues de Llobregat (Barcelona) y la Dra **VICTORIA TRENCHS SAINZ DE LA MAZA**, Profesora Asociada Médico de Pediatría de la Universidad de Barcelona y Médico Adjunto del Servicio de Urgencias del Hospital Sant Joan de Déu de Esplugues de Llobregat (Barcelona)

**CERTIFICAN**

Que **MÓNICA VILÀ DE MUGA**, licenciada en Medicina por la Universidad Autónoma de Barcelona, ha realizado bajo su dirección la presente Tesis Doctoral, titulada “Factores asociados a errores de medicación en un Servicio de Urgencias Pediátrico y estrategias de mejora”

Esta tesis está concluida y se considera apta para su lectura y defensa pública.



Dr Carlos Luaces Cubells



Dra Victoria Trenchs Sainz de la Maza

Barcelona, abril de 2016



# **AGRADECIMIENTOS**



Al meu marit, l'Oriol i als meus fills, la Noa, la Laia i el Pol, que sempre estan allà i són per a mi el més important, espero que em perdonin per haver-los pres un munt de temps dedicant-lo a aquesta tesi

A la meva mare, que hauria estat molt orgullosa de poder veure aquest moment, una gran persona i de qui he hereditat la passió per la Pediatria

Al meu pare i germans, Sandra i Marc, que m'han fet costat en tot moment

Al Carlos Luaces i la Vicky Trenchs pel seu suport i les hores dedicades, sense ells aquesta tesi no hauria estat possible

A tots els metges d'urgències de l'Hospital que són la meva segona vida

A tots els petits pacients que he visitat i visitaré, perquè són el motor i l'alegria de la  
Pediatria





# ÍNDICE



# ÍNDICE:

<b>1. ABREVIATURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Generalidades.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Impacto.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Errores de prescripción.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.1 Tipo de error.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2 Gravedad de los errores.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Factores favorecedores.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.1 La urgencia (nivel de triaje).....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.2 La edad.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.3 La experiencia del facultativo.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.4 El día de la semana .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.5 La hora del día .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5 Estrategias de mejora.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.1 Difusión y formación.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.2 Estandarización en la recogida de prescripciones.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.3 Incorporación de tecnología.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.4 Presencia de un farmacéutico.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.5 Horario laboral en forma de turnos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.6 Evitar el uso de fármacos sin licencia.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.7 Mayor y mejor comunicación verbal.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.8 Cultura de seguridad.....</b>	<b>28</b>
<b>3 JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS.....</b>	<b>31</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>35</b>

<b>5</b>	<b>ARTÍCULOS.....</b>	<b>39</b>
5.1	<b>Primer artículo: Factors associated with medication errors in the Pediatric Emergency Care.....</b>	<b>43</b>
5.2	<b>Segundo artículo: Errores de prescripción en urgencias: un problema de seguridad del paciente .....</b>	<b>51</b>
5.3	<b>Tercer artículo: Impacto de un cambio de programa informático en los errores de prescripción farmacológica en urgencias.....</b>	<b>59</b>
5.4	<b>Cuarto artículo: Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico.....</b>	<b>67</b>
5.5	<b>Quinto artículo: Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de incidentes en la mejora de un servicio de Urgencias pediátrico.....</b>	<b>75</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>87</b>
6.1	<b>Primer objetivo.....</b>	<b>90</b>
6.1.1	<b>Prevalencia de incidentes de medicación.....</b>	<b>90</b>
6.1.2	<b>Tipo de incidentes de medicación.....</b>	<b>91</b>
6.1.3	<b>Causas de los incidentes de medicación.....</b>	<b>93</b>
6.1.4	<b>Medidas propuestas para evitar incidentes .....</b>	<b>96</b>
6.2	<b>Segundo objetivo.....</b>	<b>99</b>
6.2.1	<b>Prevención ante un cambio de programa informático.....</b>	<b>99</b>
6.2.2	<b>Aplicación de medidas de prevención, difusión de errores y prevención.....</b>	<b>101</b>
6.2.3	<b>Implantación de un nuevo modelo de declaración de incidentes.....</b>	<b>103</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>111</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>129</b>

# **ABREVIATURAS**



# 1. ABREVIATURAS

**AHRQ:** “Agency for Healthcare Research and Quality”, Agencia para el desarrollo y la calidad de la asistencia médica

**ASHP:** “American Society of Hospitalary Pharmaceuticals”, Sociedad Americana de Farmacéuticos Hospitalarios

**CPOE:** “ComPuterized Order of Entry”, Sistema informatizado de introducción de datos

**EVADUR:** EVentos ADversos en URgencias, Eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de Urgencias de los hospitales españoles

**FDA:** “Food and Drug Association”, Asociación de alimentos y medicamentos

**GTT:** “Global Trigger Tool”, herramienta global de señales de alerta

**IHI:** “Institute for Healthcare Improvement”, Instituto para la mejora de la asistencia médica

**IOM:** “Institute Of Medicine”, Instituto de medicina

**NPSA:** “National Patient Safety Agency”, Agencia Nacional para la Seguridad del paciente

**RCP:** Reanimación CardioPulmonar

**SUP:** Servicios de Urgencias Pediátricos

**UCIP:** Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

**UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales





# **INTRODUCCIÓN**



## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 GENERALIDADES

La seguridad del paciente es un objetivo fundamental en los Servicios de Urgencias Pediátricos (SUP).

Los incidentes de seguridad son una causa común y prevenible de morbimortalidad: forzando hospitalizaciones prolongadas<sup>1</sup>, reconsultas<sup>2</sup>, exploraciones complementarias y tratamientos innecesarios, pudiendo incluso causar la muerte del paciente<sup>3</sup>.

Entre los incidentes, los de medicación son los más frecuentes relacionados con la asistencia<sup>4-6</sup>. Al ser en su mayoría prevenibles, son habitualmente conocidos como errores de medicación<sup>7-9</sup>. La bibliografía actual destaca que los pacientes de menor edad y los que padecen enfermedades graves son los más susceptibles a sufrir daño por estos errores puesto que poseen una menor reserva fisiológica para compensarlos<sup>10</sup>. Estos errores se magnifican en los SUP por la sobrecarga de trabajo, la premura de las prescripciones, los diferentes niveles de experiencia de los facultativos y por el cansancio acumulado durante la noche<sup>11</sup>.

Dentro de los errores de medicación, los de prescripción son los más comunes, con un porcentaje variable según los criterios de cada estudio y los diferentes servicios evaluados, acercándose a un 10-15% en los SUP<sup>10-11</sup>.

Se han propuesto diferentes estrategias preventivas para reducir los errores de medicación, como la formación de los profesionales implicados<sup>12-13</sup>, el uso de sistemas voluntarios de declaración de incidentes<sup>14</sup>, la revisión de las prescripciones por un farmacéutico<sup>15</sup> o sistemas informatizados de introducción de datos (CPOE)<sup>16</sup>. Sin embargo, estas mismas estrategias a veces se han convertido en nuevas fuentes de errores, como ejemplo, incidentes de fragmentación de datos o de dificultad en la especificación de determinadas medicaciones en los CPOE<sup>17</sup>. La aplicación conjunta de varias estrategias seguramente sea la mejor forma de reducir la mayoría de estos errores<sup>18</sup>.

En definitiva, el estudio de los errores de medicación y la introducción de medidas preventivas son esenciales para crear un clima de mayor seguridad y comodidad en los SUP<sup>19-20</sup>.

## 2.2 IMPACTO

El porcentaje total de errores según diversos estudios realizados en los SUP se sitúa alrededor del 10%<sup>3,5,21</sup>, similar a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) (5,7-11%)<sup>24-25</sup> y a las prescripciones para domicilio (12,5%)<sup>28-29</sup>, mayor que en los pacientes hospitalizados (5%)<sup>11</sup> y atención primaria (2,5%)<sup>22</sup> y menor que en atención prehospitalaria (34%)<sup>23</sup> y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) (14,7-35%)<sup>26-27</sup>.

Los niños, sobre todo los más pequeños, son más susceptibles a los eventos potencialmente adversos de estos errores, llegando a ser hasta 3 veces más frecuentes que en adultos (*Tabla 1*)<sup>10</sup>.

**Table 4.** Comparison of Medication Errors and Adverse Drug Events (ADEs) in Pediatric and Adult Hospital Settings

	No. (%)		P Value
	Pediatric (n = 10778)	Adult* (n = 10070)	
Medication errors	616 (5.7)	530 (5.3)	.15
Potential ADEs	115 (1.1)	35 (0.35)	.001
ADEs	26 (0.24)	25 (0.25)	.92
Preventable ADEs	5 (0.05)	5 (0.05)	.91
Nonpreventable ADEs	21 (0.20)	20 (0.20)	.95

\*Prior study carried out at Brigham and Women's Hospital with similar methods in 1992.<sup>15</sup>

**Tabla 1.** Comparación de los errores de medicación y los eventos adversos de medicación según el estudio de Kaushal<sup>10</sup>

## 2.3 ERRORES DE PRESCRIPCIÓN

Los errores de prescripción se pueden clasificar según: el tipo de error (dosis, indicación, vía de administración) y la gravedad (leve, moderado, grave).

### 2.3.1 TIPO DE ERROR<sup>8,30-32</sup>

- **Error de dosis:** dosis superior o inferior al 20% de la dosis recomendada<sup>33</sup>. Por ejemplo, los errores de ceros<sup>34-35</sup> en la prescripción de paracetamol oral, 150 mg por Kg, en lugar de 15 mg por Kg.
- **Error de indicación:** indicación que difiere de los protocolos y guías clínicas establecidos<sup>36</sup>. Por ejemplo, administración de corticoides en una bronquiolitis leve en un lactante.
- **Error de vía de administración:** error en la elección de la vía por la que se administra un fármaco. Por ejemplo, prescripción de ibuprofeno por vía intravenosa.

### 2.3.2. GRAVEDAD DEL ERROR

Clasificación establecida por la adaptación de Lesar<sup>34</sup> de los criterios de la “National Patient Safety Agency” (NPSA)<sup>11,37</sup>.

- **Error leve:** error que no comporta un riesgo para el paciente. Por ejemplo, prescripción de una dosis de salbutamol nebulizado 30% mayor de la recomendada.
- **Error moderado:** error que presenta un riesgo destacable sin compromiso vital. Por ejemplo, administración de menos del 75% de la dosis recomendada de antibiótico para una infección potencialmente grave.
- **Error grave:** error que provoca un riesgo vital. Por ejemplo, prescripción de metamizol a un paciente alérgico.

## 2.4 FACTORES FAVORECEDORES<sup>11</sup>

Los factores que se han asociado con mayor riesgo de errores de medicación se relacionan con el nivel de urgencia o prioridad, la edad del paciente, la experiencia del facultativo, el día de la semana y la hora del día (*Tabla 2*)<sup>11</sup>.

**TABLE 4.** Variables Associated With Prescribing Errors in the Pediatric ED (Univariate Analysis)

Variable	OR	95% CI
<b>Ordering physician</b>		
Staff	1.00	Reference
Trainee	1.48	(1.03–2.11)
<b>Medication ordered at the beginning of the academic year</b>		
Medication ordered before July 1	1.00	Reference
Trainees	1.67	(1.06–2.64)
Staff	1.30	(0.81–2.08)
All physicians	1.33	(0.95–1.86)
<b>Severity of disease (based on triage category)</b>		
Mild	1.00	Reference
Moderate	1.48	(1.00–2.17)
Severe	2.53	(1.18–5.41)
<b>Age group</b>		
12–18 y	1.00	Reference
<3 mo	0.38	(0.08–1.82)
3 mo–5 y	1.91	(0.98–3.72)
6–11 y	1.46	(0.75–2.84)
<b>Waiting time before seen by doctor</b>		
<2 h	1.00	Reference
≥2 h	0.88	(0.54–1.43)
<b>Weekends vs weekdays</b>		
Weekdays	1.00	Reference
Weekends	1.48	(1.04–2.11)
<b>Time when drug ordered</b>		
08:00–11:59	1.00	Reference
12:00–15:59	1.02	(0.56–1.85)
16:00–19:59	1.23	(0.66–2.31)
20:00–23:59	1.64	(0.96–2.80)
00:00–03:59	1.39	(0.71–2.72)
04:00–07:59	2.45	(1.10–5.50)

**Tabla 2.** Variables asociadas con errores de prescripción en Urgencias Pediátricas según el estudio de Kozer<sup>11</sup>

#### 1.4.1. EL NIVEL DE URGENCIA

Los niveles de mayor prioridad parecen asociarse a mayor riesgo de errores<sup>38</sup>. En el centro donde se desarrolla este trabajo se utiliza el Sistema español de triaje llamado web\_e-PATv3, basado en el Modelo Andorrano de Triaje (MAT)<sup>39</sup>. Clasifica a los pacientes en 5 niveles según la prioridad, los niveles de triaje  $\leq 3$  corresponderían a los de más riesgo de errores.

#### 1.4.2. LA EDAD

Conforme disminuye la edad del paciente aumenta el riesgo de error, siendo los niños más pequeños los más susceptibles a sufrirlos y a la vez, los menos capaces de compensarlos<sup>38,40</sup>.

#### 1.4.3. LA EXPERIENCIA DEL FACULTATIVO

Los profesionales en sus primeros años de trabajo (periodo de formación) son los que cometen errores con mayor facilidad. El menor conocimiento médico es una de las causas más probables de errores<sup>41-42</sup>.

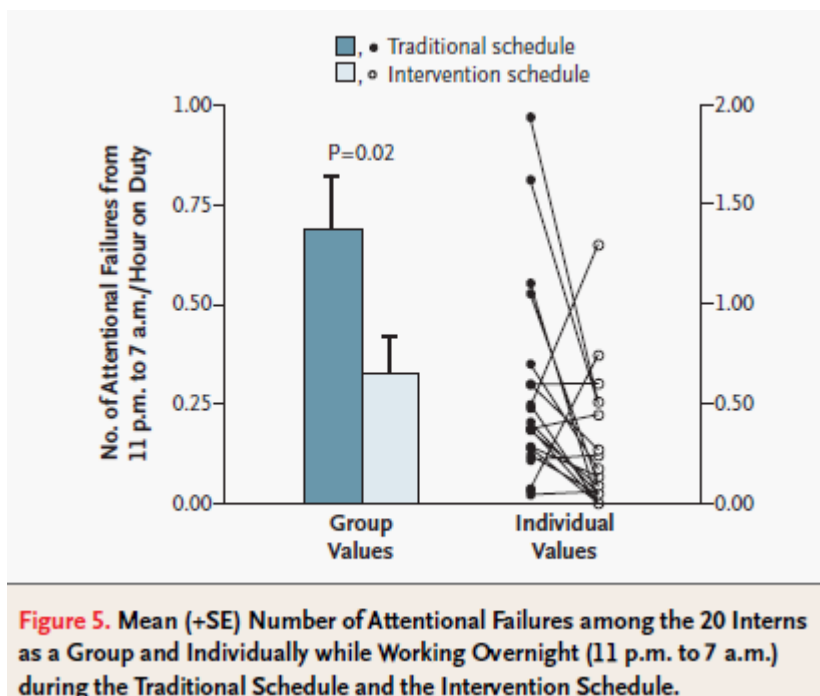
#### 1.4.4. EL DÍA DE LA SEMANA

Los días festivos y fines de semana se han asociado a mayor riesgo de errores debido a que aumenta la presión asistencial y se requiere trabajar a mayor velocidad, con el peligro potencial de afectar la calidad asistencial y la seguridad del paciente<sup>43</sup>.

#### 1.4.5. LA HORA DEL DÍA

El horario nocturno parece incrementar el riesgo de errores en relación al cansancio acumulado; la reestructuración de horarios de trabajo aumentando las horas de descanso nocturno favorecería la disminución de errores según algunos autores (*Figura 1*)<sup>44</sup>.





**Figura 1.** Reducción de errores al aumentar las horas de descanso nocturno (horario de estudio o intervención), tanto a nivel individual como de grupo, según el estudio de Lockley<sup>44</sup>

## 2.5 ESTRATEGIAS DE MEJORA

Con el fin de minimizar los errores de medicación se proponen múltiples estrategias preventivas<sup>45-48</sup>, entre ellas destacan:

### 2.5.1 DIFUSIÓN Y FORMACIÓN

Utilizar presentaciones, libros de trabajo, programas de entrenamiento informatizados, cursos de habilidad en el cálculo de dosis<sup>49-50</sup>, preguntas prácticas y evaluación de la competencia al prescribir pueden ser útiles para prevenir errores, sobre todo durante los últimos años de carrera y los primeros años de residencia<sup>51-54</sup>.

El hecho de difundir los errores y facilitar su comentario en el equipo también ayuda a su reducción<sup>55</sup>.

### 2.5.2 ESTANDARIZACIÓN EN LA RECOGIDA DE PRESCRIPCIONES

Disponer de tablas basadas en el peso para las medicaciones usadas en los enfermos graves, como las conocidas tablas de Broselow o similares para las situaciones de reanimación cardiopulmonar (RCP), que facilitan la administración de fármacos en estas situaciones de máxima urgencia<sup>56</sup>.

Utilizar documentos estandarizados de recogida de medicación para facilitar apuntar todas las variables también reduce errores tanto en urgencias<sup>57</sup> (*Figura 2*), como en las salas de reanimación<sup>58</sup>.

**Medications:**

Date	Time	Drug Name	Patient Weight (kg)	Dose (mg/kg)	Total Daily Dose	Dose to Administer (mg)	Frequency	Dosing Route	Physician's Signature

**Intravenous (iv) Fluids:**

Date	Time	Fluid	Patient Weight (kg)	Infusion Rate (cc/hr)	Weight Adjusted Infusion rate (cc/kg/time)	Infusion Duration	Total Infused	Physician's Signature

**Inhaled:**

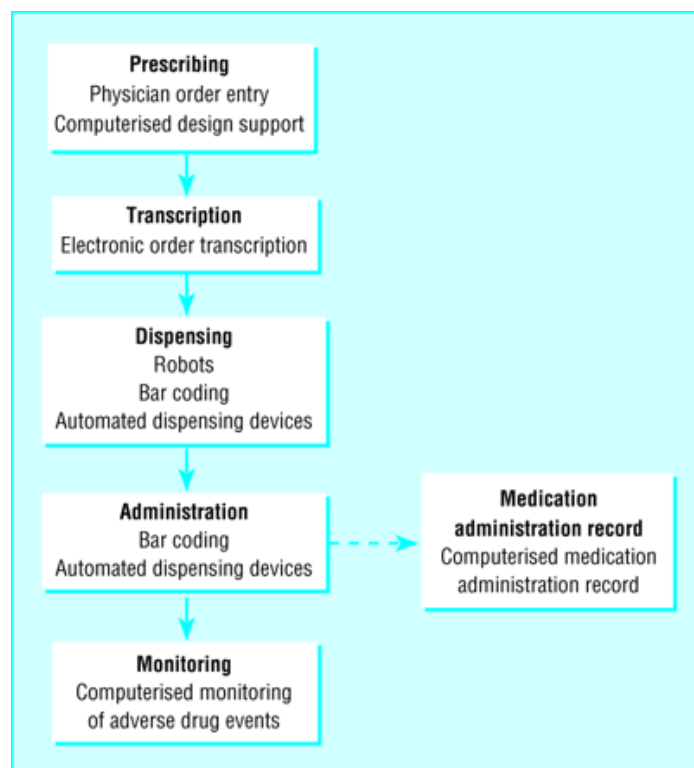
Date	Time	Drug Name	Patient Weight (kg)	Dose (Units)	Dose to Administer (units)	Frequency	Total Dose (Units)	Physician's Signature

**Other Orders:**

**Figura 2. Documentos estandarizados para la introducción de dosis, según el estudio de Kozer<sup>57</sup>**

### 2.5.3 INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA<sup>59</sup>

Incorporar sistemas informatizados de introducción de datos, con diferentes sistemas de soporte para los profesionales, como el cálculo electrónico de dosis<sup>60-61</sup>, listas con los fármacos más usados<sup>62</sup> y diferentes alarmas de dosis, alergias o interacciones han supuesto un gran avance en el control de errores<sup>63-64</sup> siendo varios los estudios que apoyan su utilización para reducirlos en diferentes servicios: urgencias<sup>62</sup>, hospitalización<sup>16,65</sup>, cuidados intensivos<sup>66</sup> y neonatología<sup>63,67</sup> (*Figura 3*).



**Figura 3.** Incorporación de la tecnología en las diferentes fases del proceso de la medicación, según el estudio de Bates<sup>59</sup>

Sin embargo, no hay que olvidar que la introducción de sistemas informáticos para los informes clínicos y las prescripciones conlleva también riesgos<sup>68</sup>, pudiendo aumentar los errores de información, por fragmentación de datos; o aparecer otros, como los errores de flujo en la interfase hombre-máquina, cuando las reglas del ordenador no se corresponden a la organización de trabajo o a conductas habituales (ej. dificultad en la especificación de determinadas medicaciones o problemas al prescribir medicaciones fuera de formulario)<sup>17</sup>. Estos riesgos se han asociado con diferentes factores que podrían minimizarse con una buena preparación previa al inicio del nuevo programa. Algunos de estos factores son: la implementación excesivamente rápida de los sistemas informáticos; la incapacidad de poder prescribir hasta la llegada y registro del paciente; la disminución de tiempo de atención al paciente al emplearlo en el uso del Sistema, la disminución de la comunicación entre médico-enfermera o la sobrecarga de la red y los fallos en la velocidad con la que funciona el programa<sup>69-70</sup>.

Por otro lado, otros sistemas de alta tecnología, como dispensadores automáticos de dosis, sistemas informatizados de soporte en la administración de la medicación<sup>71</sup> y medicaciones con códigos de barras<sup>72</sup>, han demostrado mejorar la seguridad en las prescripciones.

#### 2.5.4 PRESENCIA DE UN FARMACÉUTICO

Incorporar un farmacéutico las 24 horas del día para revisar todas las prescripciones ayudaría a reducir errores<sup>73-74</sup>.

#### 2.5.5 HORARIO LABORAL EN FORMA DE TURNOS

Establecer horarios de turnos de 8-12 horas y adaptar la plantilla a los tramos horarios de mayor presión asistencial (fines de semana y festivos) podría evitar errores y reduciría la carga de trabajo<sup>43-44</sup>.

#### 2.5.6 EVITAR FÁRMACOS SIN LICENCIA

Eliminar fármacos de uso sin licencia, no aprobados por los organismos competentes como por ejemplo la “Food and Drug Administration” (FDA) y el uso mayoritario de genéricos facilita la prescripción, estrechando el margen de errores<sup>75-78</sup>.

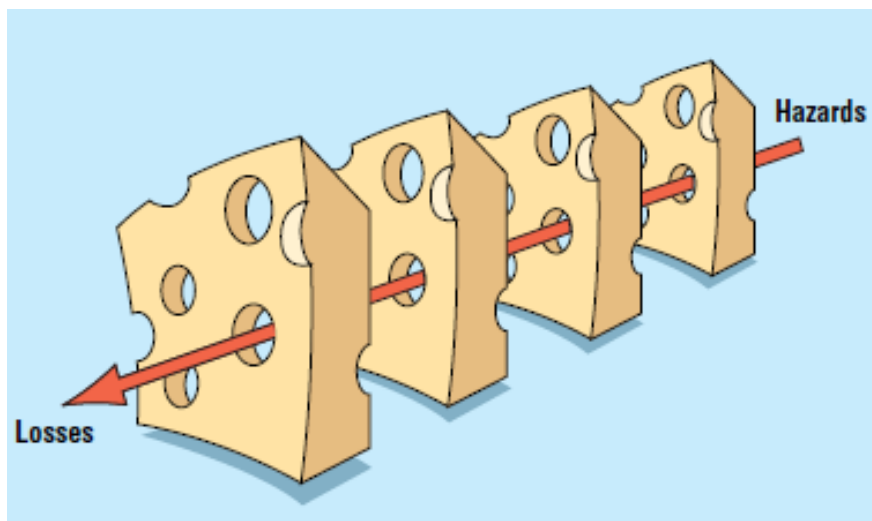
### 2.5.7 MAYOR Y MEJOR COMUNICACIÓN VERBAL

Establecer una buena comunicación con los padres o tutores (explicando los tratamientos y sus posibles efectos) y con el resto del equipo en el servicio, facilitando expresar libremente los errores para solucionarlos y evitarlos, es una herramienta clave para evitar errores<sup>79</sup>.

Los problemas de comunicación<sup>80</sup> y el bajo nivel intelectual<sup>81</sup> de los familiares se han descrito como factores de riesgo de eventos adversos por mala comprensión de las prescripciones. Las indicaciones en estos grupos deben ser claras y sencillas.

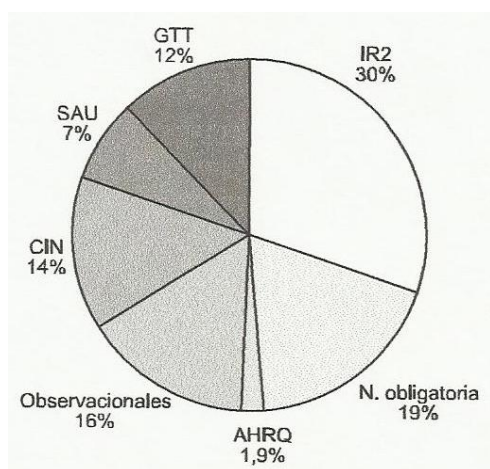
### 2.5.8 CULTURA DE SEGURIDAD

Fomentar la existencia de un Comité de Seguridad que cree y propicie una “cultura de seguridad”. Entendiendo este concepto como aquel que permita tener conciencia de que las cosas pueden ir mal y por tanto ser capaces de reconocer los errores y sobre todo aprender de ellos para mejorar<sup>82-84</sup>. La filosofía correcta debe centrarse en no culpabilizar al individuo sino intentar resolver aquellos aspectos del sistema u organización que favorezcan la aparición del error<sup>85-88</sup>. El sistema tiene múltiples agujeros y defensas, si se concatenan múltiples factores, los riesgos pueden atravesar sus barreras y llegar al paciente causándole daños<sup>89-90</sup> (*Figura 4*).



**Figura 4. Modelo explicativo del queso suizo de Reason para mostrar como los riesgos pueden atravesar las barreras del sistema y producirse daños<sup>89</sup>**

Existen múltiples herramientas para la prevención y mejora de la seguridad de los pacientes, la notificación voluntaria y anónima de incidentes, notificaciones internas obligatorias (caídas, accidentes laborales), registros de infecciones nosocomiales, “walkrounds” (reuniones regulares para discutir sobre seguridad en el servicio)<sup>91-92</sup> y “briefings” (herramientas para aumentar la seguridad en el servicio)<sup>93</sup>, estudios de éxitos, estudios retrospectivos de historias clínicas, estudios de eventos adversos mediante “triggers” (señales de alerta), estudios a partir de reclamaciones de pacientes<sup>94</sup> (Figura 5).



**IR2**=notificación voluntaria y confidencial del servicio inglés de salud (National Health Service) (formulario IR2)

**N.obligatoria**= interna (caídas de pacientes y accidentes laborales)

**AHRQ**= indicadores del “Agency for Healthcare Research and Quality” mediante los códigos diagnósticos del ICD-9-CM

**Observacionales**= estudio multicéntrico por observación de prevención de errores de medicación (EMOPEM).

**CIN**= control infecciones nosocomiales

**SAU**=servicio de atención al usuario

**GTT**= “Global Trigger Tool” del “Institute for Healthcare Improvement”

**Figura 5. Diferentes sistemas de recogida de incidentes, según el estudio de Menéndez<sup>94</sup>**

Entre las herramientas mencionadas, la más utilizada es la notificación voluntaria y anónima de incidentes<sup>14,95-96</sup>. Permite detectar incidentes que no han llegado al paciente (“near misses” o casi incidentes), que dan mucha información para poder analizar las causas y condiciones latentes que favorecen su aparición y facilitan su resolución<sup>97-98</sup>. La clave del éxito de la notificación voluntaria es el retorno de información: de forma periódica se difunden los incidentes declarados en el Servicio donde se han generado, las medidas de mejora derivadas de su análisis y la revisión de medidas previas que se hubieran implantado. Todo esto permite transmitir la sensación de que declarar los incidentes tiene una utilidad para el servicio y refuerza que se continúe declarando<sup>99</sup>.

Otra herramienta muy útil para la detección de incidentes es la utilización de “triggers”, señales de alerta presentes en la documentación clínica que permiten sospechar que ha ocurrido un evento adverso<sup>100-103</sup>.

Lo ideal es la utilización de diferentes sistemas de detección de incidentes (declaración voluntaria, análisis de incidentes críticos, revisiones de historias clínicas, análisis modal de fallos y eventos, etc), porque añaden tipos diferentes de incidentes según el sistema de recogida y permiten conocer mejor sus causas<sup>94,104</sup>.

# **JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS**





### **3. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS**

#### **JUSTIFICACIÓN**

La seguridad del paciente es un objetivo prioritario en algunos servicios de urgencias, pero en muchos de ellos aún es un gran desconocido.

La seguridad en la asistencia sanitaria es importante por sus graves consecuencias para el paciente. La experiencia demuestra que si se toman medidas se puede reducir el riesgo.

Los estudios publicados sobre errores de medicación en la población pediátrica en España son escasos y con una metodología para su detección y definición muy diversa, por lo que es interesante conocer dónde se está y qué estrategias de prevención aplicadas en otros centros pueden ser de utilidad.

#### **HIPÓTESIS**

1. El registro y posterior revisión de los errores de medicación permitirán conocer su epidemiología y los factores que influyen en su producción.
2. La aplicación de medidas preventivas a partir de esta revisión y la información derivada de la misma, permitirá una reducción en los errores.



# **OBJETIVOS**



## 4. OBJETIVOS

- 1) **Determinar los incidentes de medicación en los SUP describiendo los tipos más frecuentes, las causas que los favorecen y las medidas que pueden adoptarse para evitarlos.**
- 2) **Aplicar estrategias preventivas y analizar su efectividad en la aparición de los incidentes de medicación.**

En concreto:

- 2.1 Evaluar la eficacia de medidas preventivas para evitar los incidentes derivados de un cambio de **sistema informático** en nuestro centro.
- 2.2 Valorar el impacto en la reducción de los errores de medicación tras la aplicación de medidas de **difusión de errores y formación**.
- 2.3 Comparar la frecuencia y el tipo de errores antes y después de la **implantación de un nuevo modelo de declaración** de los incidentes.



# ARTÍCULOS





## 5. ARTÍCULOS

Se presentan los resultados de cinco estudios diseñados para responder cada uno de ellos a uno de los objetivos. Cuatro estudios han sido publicados en revistas con factor de impacto, situadas una de ellas en el primer cuartil y las otras en el tercero de su categoría.

Respondiendo al **primer objetivo**: “**Determinar los incidentes de medicación en los SUP describiendo los tipos de errores más frecuentes, las causas que los favorecen y las medidas que pueden adoptarse para evitarlos**”:

- Vilà-de-Muga M, Colom-Ferrer L, González-Herrero M, Luaces-Cubells C. Factors associated with medication errors in the Pediatric Emergency Care. *Ped Emerg Care* 2011;27:290-294.

**ISI Journal Citation Reports® Ranking 2011, categoría temática: Urgencias: 16/25. Cuartil 3. Factor de impacto 0,782.**

- Vilà-de-Muga M, Jabalera-Contreras M, Luaces-Cubells, C. Errors de prescripció a urgències: un problema de seguretat del pacient. *Pediatr Catalana*. 2014;74:167-171.

**Indexada en EMBASE/Excerpta Medica y en Índice Médico Español.**

- Vilà-de-Muga M, Serrano-Llop A, Rifé-Escudero E, Jabalera-Contreras M, Luaces-Cubells C. Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de incidentes en la mejora de un servicio de Urgencias pediátrico. *An Pediatr (Barc)* 2015;83:248-256.

**ISI Journal Citation Reports® Ranking 2015, categoría temática: Pediatría: 104/120. Cuartil 4. Factor de impacto 0,833.**

Respondiendo al **segundo objetivo**: “**Aplicar estrategias preventivas y analizar su efectividad en la aparición de incidentes de medicación**”:

- Vilà-de-Muga M, Apodaca-Saracho A, Bautista-Rodriguez C, Luaces-Cubells C. Impacto de un cambio de sistema informático en la prescripción farmacológica en urgencias. An de Pediatr (Barc). 2012;77:124-129.

**ISI Journal Citation Reports® Ranking 2012, categoría temática:  
Pediatria: 91/122. Cuartil 3. Factor de impacto 0,867.**

- Vilà-de-Muga M, Messegué-Medà M, Astete J, Luaces-Cubells C. Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico. Emergencias 2012;24:91-95.

**ISI Journal Citation Reports® Ranking 2012, categoría temática:  
Urgencias: 3/25. Cuartil 1. Factor de impacto 2,578.**

- Vilà-de-Muga M, Serrano-Llop A, Rifé-Escudero E, Jabalera-Contreras M, Luaces-Cubells C. Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de incidentes en la mejora de un servicio de Urgencias pediátrico. An Pediatr (Barc) 2015;83:248-256.

**ISI Journal Citation Reports® Ranking 2015, categoría temática:  
Pediatrics: 174/271. Cuartil 3. Factor de Impacto 0,833.**

**PRIMER ARTÍCULO:**

Vilà-de-Muga M, Colom-Ferrer L, González-Herrero M, Luaces-Cubells C.

**Factors associated with medication errors in the Pediatric Emergency Care.**

Ped Emerg Care 2011;27:290-294.



## ORIGINAL ARTICLE

## Factors Associated With Medication Errors in the Pediatric Emergency Department

Mònica Vilà-de-Muga, MD,\* Laura Colom-Ferrer, MD,† Mariona González-Herrero, MD,† and Carles Luaces-Cubells, MD\*

**Objectives:** To describe the prevalence, type, and factors associated with medication errors in a pediatric emergency department.

**Methods:** This is a descriptive retrospective study about the treatments administered in the pediatric emergency department during a week in November 2007. We used the protocols and clinical guides at our center as pattern of reference. The errors were classified as follows: (1) prescription error: drug involved, indication, dose, and route of administration; (2) severity of the error; and (3) associated factors: triage category, age of the patient, training level of the physician, day of the week, and hour of the day.

**Results:** In 377 of 1906 checked reports, some treatments were prescribed. A total of 92 errors (15%) were detected and all of them were prescription errors: 50 (8%) for inappropriate indication and 42 (7%) for inadequate dose. Also, 87 were considered insignificant errors, 5 were moderate and none were severe. There was a higher rate of errors among residents with less experience. We did not find differences in the triage category neither in the age of the patient. In the weekends and holidays, we commit more errors compared in weekdays (28% vs 18%,  $P = 0.02$ ). Between 24 and 8 hours, we registered more errors than between 8 and 16 and between 16 and 24 hours (32.3% vs 17.9% vs 21.2%;  $P = 0.03$ ).

**Conclusions:** Error rates in drugs administered exclusively in the emergency department are slightly higher than others evaluating house orders and emergency department treatments. The high assistance pressure during weekends and holidays and the tiredness during the night are risk factors of prescribing errors. Periodical evaluation of the prescriptions is necessary to develop the best strategies to apply every time.

**Key Words:** medication errors, patient safety, prescriptions errors, drug errors

(*Pediatr Emer Care* 2011;27: 290–294)

Patient safety is a fundamental aim in the pediatric emergency department (PED). Medication errors are a common and preventable cause of mortality, forcing prolonged hospitalizations, unnecessary tests, and treatments and can even lead to death of the patient, making these the eighth cause of death in the United States.<sup>1,2</sup>

These errors are magnified in the PED because of overload of work, urgency of the prescriptions, different level of experience of the physicians, and accumulated tiredness during the night.<sup>2,3</sup>

Pediatric patients are especially vulnerable to medication errors, needing often individual dose calculation, which can require modifications in a short time (because of the fast weight gain, especially in the youngest).<sup>4</sup> On the other hand, some drugs have only adult presentations, forcing to dilute them to be used in children and complicating their administration.<sup>5</sup>

Severely ill and youngest patients are the most susceptible to secondary effects because they have a minor physiological reserve to compensate medication errors, mainly overdosing.<sup>6</sup>

Drugs involved are analgesics, antibiotics, and intravenous medications.<sup>7,8</sup> Prescription errors are the majority, with a quite variable percentage depending on the criteria of each study and the different departments evaluated, approaching to 10% to 15% in the PED.<sup>3,9,10</sup> Dosing errors are the most frequent.<sup>11</sup>

The objective of our study was to identify the associated factors to these errors allowing us to reduce them. That is why we proposed different kinds of preventive strategies trying to minimize these errors,<sup>12–14</sup> such as the computerization of medical prescriptions<sup>15–18</sup> (dose calculation,<sup>19</sup> alerting functions, possibility to see previous reports, allergies, or other antecedents of the patient), the incorporation of a pharmacist<sup>20</sup> (reviewing the prescribed medication), or formative courses<sup>21</sup> for the residents at the beginning of the emergency rotation.

## METHODS

A retrospective descriptive study was conducted. All the pediatric emergency reports were reviewed during the first week of November 2007 at an urban academic tertiary care children's hospital with a mean of approximately 100,000 visits a year. Our PED is composed of our working staff physicians, pediatric residents, masters, and family medicine residents. Staff physicians are, at all times of the day, attending and regarding residents' supervision when required. Staff physicians work in turns: from 8:00 A.M. to 2:30 P.M., from 2:30 to 9:00 P.M., and from 9:00 P.M. to 8:00 A.M. on weekdays and from 9:00 A.M. to 8:00 P.M. and from 8:00 P.M. to 9:00 A.M. on weekends (a turn every weekday and 2 turns on weekends per month). Residents and masters work from 8:00 A.M. to 1:00 P.M. in their workplaces and from 2:00 to 8:00 P.M. in the PED (4 times a month) and midnight on weekends (once a month). We dispose a computer order entry system wherein one can freely write the route, time, and frequency of administration of the treatments without support decisions.

Computerized reports were reviewed by 3 pediatricians. In cases in which the raters did not agree, cases were discussed in an attempt to come to a consensus. As standard reference, we have taken protocols and clinical guidelines used in our hospital.<sup>22,23</sup>

We have considered treatments administered only in the emergency department, excluding those provided at home or during hospitalization (to evaluate a department where medications are given in urgent situations, with consequent increased risk of error). Hence, we have produced a database including demographic data (sex, age, and weight); pathologic antecedents of the patient, including allergies, triage category, pain level,

From the \*Pediatric Emergency Department and †Department of Pediatrics, Hospital Universitari Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain.  
Reprints: Mònica Vilà de Muga, MD, Hospital Universitari Sant Joan de Déu, Passeig Sant Joan de Déu, 2 08950 Esplugues de Llobregat, Spain  
(e-mail: mvila@hsjdbcn.es).  
Copyright © 2011 by Lippincott Williams & Wilkins  
ISSN: 0749-5161

diagnosis, prescription, dose, route, and indication; training level of the physician; weekday; and hour of the visit.

1. Type of errors:
  - a. Indication (differs from our protocols and clinical guides<sup>22,23</sup>)
  - b. Dosing (we considered 20% over/underdose as error)
  - c. Administration route
2. Severity of errors (criteria from Lesar et al<sup>10</sup> and Kozer et al<sup>3</sup>)
  - a. Mild: drug error with minimal risk of harm (eg, salbutamol < weight (kg)/3 puff metered dose inhaler or <1 mg/kg oral prednisolone for a bronchospasm)
  - b. Moderate: drug error with non-life-threatening risk of harm or causing a less effective treatment for the child's disease (eg, <75% dose of diazepam for a convulsive seizure, <75% dose of ceftriaxone for an occult bacteremia or acetaminophen dose / 10 [10-fold error])
  - c. Severe: drug error with risk of death or life-threatening condition (eg, allergies)
3. Factors associated with those errors:
  - a. Triage level (Spanish Triage System: named web\_e-PATv3, based on the Andorran system)<sup>24,25</sup>
  - b. Patient's age
  - c. Physician's experience
  - d. Day of week
  - e. Time of day

**Data Analysis**

This is a descriptive study of all factors related to medical errors (mean and SD of quantitative variables, frequencies, and percentages of qualitative variables). Bivariate analysis with  $\chi^2$  test (qualitative variables) or Student *t* test (quantitative vari-

ables) between any variable and the result variable (error/no error) to know its statistical significance (statistical significance if *P* < 0.05) was performed.

**RESULTS**

**Epidemiology**

During the study period, 1906 emergency reports were revised (985 in 4 weekdays and 921 in 3 holidays). Administration of at least 1 treatment was stated in 377 reports (20%). In these 377 reports, 615 treatments were recorded, with a median of 1 and a range from 1 to 5 treatments per patient.

There were prescribed treatments for breathing diseases, fever syndromes, digestive processes, and pain treatments.

Bronchodilators, steroids, antipyretics, and analgesics were the most used drugs (Fig. 1).

**Incidence and Type of Errors**

A total of 92 errors were detected; it represents 15% (confidence interval [CI], 12%–17.8%) of the total treatments administered this week (n = 615) and 4.8% (CI, 3.8%–5.8%) of all patients visited this week (n = 1906). These errors were identified in a retrospective revision; they were also not identified before patient discharge. All were prescription errors:

- 50 prescriptions (8.1% of total prescriptions; CI, 5.9%–10.4%) were inadequately indicated. Mistakes in the analgesic pattern (minor analgesics for intense pain) were predominant. An example was administration of acetaminophen or ibuprofen for moderate or severe pain or no treatment for pain.

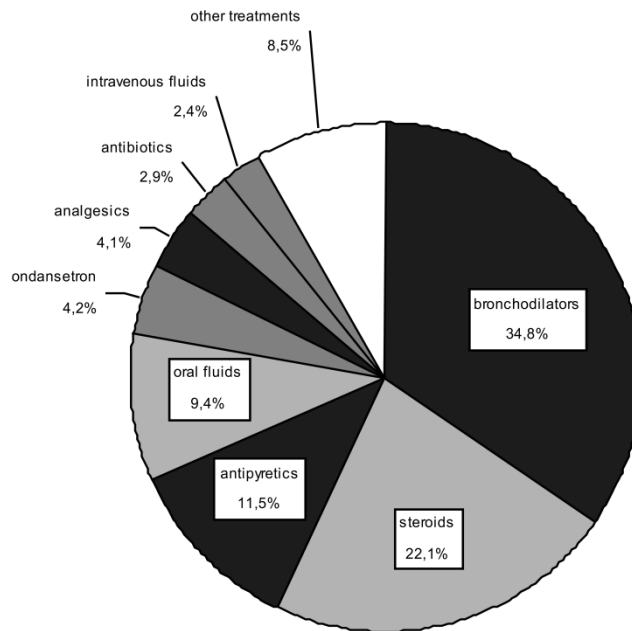


FIGURE 1. Treatments administered.

TABLE 1. Factors Associated With Errors

Variable	Error	No Error	OR (95% CI)	P
Triage level, n (%)				
Level 2–3	48 (21)	181 (79)	1.00 reference	0.75
Level 4–5	19 (22.6)	65 (77.4)	0.91 (0.5–1.6)	
Physician's experience, n (%)				
R1–R2	41 (25.8)	118 (74.2)	1.00 reference	0.57
R3–R4	25 (22.3)	87 (77.7)	0.86 (0.56–1.33)	
Medical doctor	12 (20.7)	46 (79.3)	0.80 (0.45–1.41)	
Others	8 (16.7)	40 (83.3)	0.54 (0.32–1.28)	
Day of the week, n (%)				
Weekends or holidays	52 (28)	134 (72)	1.00 reference	0.02
Weekdays	34 (17.8)	157 (82.2)	1.80 (1.1–2.9)	
Time of day: 0–8 h, n (%)				
16–24 h	24 (17.9)	110 (82.1)	1.23 (0.68–2.23)	0.03
8–16 h	31 (21.2)	115 (78.8)	2.18 (1.18–4.04)	
Age, mean (95% CI)/SD, yr	3.9 (3.5–4.4)/4.2	4.5 (3.5–5.5)/4.5		0.29

- 42 drugs (6.8%; CI, 4.7%–8.9%) were wrongly dosed (23 underdosing). Any dosing error was related to guesstimating the weight.
- No errors were observed in the administration route.

#### Severity of Errors

Of all errors, 87 mistakes were considered mild and 5 were moderate (3 incorrect doses of acetaminophen, 2 overdoses [over the double], and 1 underdose [a 10-fold error]; <75% of normal dose of intravenous diazepam for a seizure and <75% of intramuscular dose of ceftriaxone in an occult bacteremia). Severe error was not detected.

#### Factors Associated With Those Errors

##### a. Triage level (Spanish Triage System: web\_ePAT 3.5)

More errors were observed in low triage-level patients; however, more treatments were prescribed for those patients, so we did not find significant statistical differences between triage levels (Table 1).

##### b. Age

The mean (SD) age was 4.1 (4.6) years, without statistical differences in the errors because of age (Table 1).

##### c. Physician's level of training

Less-experienced physicians committed more errors, but this did not have a statistical significance.

##### d. Day of the week

We have registered more errors during weekends and holidays (28% vs 18%,  $P = 0.02$ ) than during weekdays (Table 1).

##### e. Time of day

We have found a significantly higher rate of errors between 0 and 8 hours compared with 8 to 16 and 16 to 24 hours (32.3% vs 17.9% vs 21.2%,  $P = 0.03$ ; Table 1).

#### DISCUSSION

In this chart review, we found that there was an error in approximately 15% of the prescriptions in the PED. Other studies have reported a slightly lower error rate (10%–14%)<sup>3,7,9</sup> because we evaluated drugs prescribed and administered only

in emergencies, excluding house orders, so they were urgent treatments with more risk of error. We have not found in the literature any article studying only errors in medications given exclusively in the PED. Incidences in prehospital, neonatal, and pediatric intensive care units, emergency department, and house orders (10%–14%)<sup>3,7,9</sup> are higher than in hospitalized patients (5%–6%).<sup>12,13</sup>

The adverse events of these errors are 3 times more frequent in children than in adults, especially in the youngest ones, and most of them have been found to be preventable.<sup>6,26,27</sup>

The most common cause of mistake in children has been reported to be the incorrect dose calculation; therefore, knowing the actual weight of the patient and drug suspension is needed.<sup>5</sup> Wrongly dosed drugs were 7% of the total prescriptions in our study (salbutamol MDI, oral prednisolone, and acetaminophen were the most frequent).

Previous studies have alerted of the 10-fold errors in prehospital (3%), where they are more usual than in the PED (0.1%) or inpatients (0.04%–0.05%),<sup>28,29</sup> We detected only 1 of this 10-fold error (0.16%).

Pediatric patients are often subjected to another typical error: wrong indication of the drug.<sup>10</sup> In our study, it seems to be the most frequent one, especially because of the underuse of analgesics, supposing this a usually reported fact in the PED that needs to be highlighted.<sup>29–31</sup> The high rate of indication errors in our review (8%) can be explained with the use of strict protocols and clinical guides.<sup>22,23</sup> An evaluation of pain is an obligatory issue in our computerized reports, giving the adequate analgesic for every level of pain. We have considered a wrong indication when it differs from our protocol (eg, paracetamol or ibuprofen for moderate or severe pain or no treatment of pain) compared with other studies that defined wrong indication in case of an incorrect drug, an interaction with another treatment administered, or a duplicated drug.<sup>10,11</sup> Most of the errors were mild (94%), and only 5 of them were moderate, like in other revised studies.<sup>3,11</sup>

Bronchodilators, systemic steroids, antipyretics, and analgesics were responsible for most errors, the same as previous studies have shown.<sup>7,8</sup>

Taking into consideration the factors associated to these errors, first- and second-year residents are more likely to commit errors<sup>3,4</sup> and the most severely ill children are the most



susceptible ones, as have been reported in the literature.<sup>17,32</sup> However, we have not detected statistically significant differences maybe because of a reduced sample size.

Between midnight and 8 A.M. (during sleeping time), because of a whole-day fatigue, more errors are committed. In this way, weekends and holidays, when assistance pressure increases and quick work is required, error rate rises, decreasing assistance quality and patient safety.<sup>3</sup>

To minimize medication errors, some preventive guided strategies are reviewed<sup>1,2,12-14,33</sup>: Periodical diffusion of guides in use by the PED staff would help to reduce indication errors.<sup>21</sup> Every year, our new residents conduct some course reviewing of the protocols of the most frequent diseases attended.

Dose calculation ability courses,<sup>5</sup> showing the most typical errors and weight-based tables for the most used drugs, would limit dosage errors.<sup>34,35</sup> We are going to create a weight-based tool with the most used drugs for clinically sick children.

An 8- to 12-hour timetable like ours by turns-based model and contracting new physicians during weekends and holidays (rechecking resident informs and decisions) would help to give up nocturnal errors and reduce work charge.

Furthermore, elimination of non-US Food and Drug Administration-approved drugs and use of generics have been proposed to narrow prescription error margins.<sup>36</sup>

Incorporating a clinical pharmacist to revise the prescriptions has been repeatedly demonstrated to be a good way to reduce lots of errors,<sup>30</sup> but it would not be possible in our PED because rapid prescriptions are required and it will suppose an excessive work charge.

A computerized prescriber order entry with physician decision support (over/underdose alarms, interactions, allergies, etc), a quick list with the most used drugs,<sup>9</sup> automated dispensing devices, bar coding medications, and some others have been proven to increase drug safety.<sup>16-18</sup> We should incorporate a quick list and decisions support in the PED-administered drugs section of our computerized order of entry.

Finally, a good communication with parents (that means correctly explaining treatments and their possible effects)<sup>12</sup> and a work team service,<sup>8</sup> which makes it easier to express errors freely and facilitate to solve them, have been shown as a good way to avoid many errors.<sup>37-39</sup>

This study has several limitations. First, we have conducted a retrospective study with disadvantages. Second, our review has a higher rate of incorrectly indicated drugs than others, and it could be due to the use of strict protocols, making it difficult to be compared with some other studies. Furthermore, we have found big variations in error rates between different studies in the literature; for that reason, some rules to obtain easier comparable results need to be established. Finally, we have detected more mistakes in the low-trained residents and more seriously ill patients, but without statistical significance; probably taking a wider sample size would show more variation (so we will need to attend to 44,230 patients to detect more statistically significant errors in the more seriously ill patients).

## CONCLUSIONS

Error rates detected in drugs administered exclusively in the emergency department are slightly higher than others evaluating house orders and emergency department treatments. The more assistance pressure during weekends and holidays is, the higher the risk of committing medication errors will be.

The periodical diffusion of guides and protocols in use, formation courses for new residents, and a computerized order of entry have helped us to detect these errors.

A nonpunitive system to express errors, a quick list and decisions support in the computerized order of entry, and other recently exposed strategies would be some efficient ways to avoid the detected errors, improving patients' safety in the PED.

## REFERENCES

1. Barata IA, Benjamin LS, Sharon EM, et al. Pediatric patient safety in the prehospital emergency department setting. *Pediatr Emerg Care.* 2007;23:412-418.
2. Selbst SM, Levine S, Mull C, et al. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20:702-709.
3. Kozler E, Scolnik D, Macpherson A, et al. Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics.* 2002;110:737-742.
4. Taylor BL, Selbst SM, Shah AEC. Prescription writing errors in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2005;21:822-827.
5. Rowe C, Koren T, Koren G. Errors by paediatric residents in calculating drug doses. *Arch Dis Child.* 1998;79:56-58.
6. Kaushal R, Bates DW, Landrigan Ch, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA.* 2001;285:2114-2120.
7. Rinke ML, Moon M, Clark JS, et al. Prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2008;24:1-7.
8. Stheneur C, Armengaud JB, Castro C, et al. Erreurs de prescription médicamenteuse en pédiatrie hospitalière: enquête prospective multicentrique. Implications pour la prévention. *Arch Pediatr.* 2006;13:1294-1298.
9. Sard BE, Walsh KE, Doros G, et al. Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatrics.* 2008;122:782-787.
10. Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA.* 1997;277:312-317.
11. Selbst SM, Fein JA, Osterhoudt K, et al. Medication errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 1999;15:1-4.
12. Committee on Drugs and Committee on Hospital Care. Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics.* 2003;112:431-436.
13. Fortescue EB, Kaushal R, Landrigan CP, et al. Prioritizing strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics.* 2003;111:722-728.
14. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Preventing pediatric medication errors. *Sentinel Event Alert.* 2008;11:1-4.
15. Ferranti J, Horvath M, Cozart H, et al. Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics.* 2008;121:e1201-e1207.
16. Holdsworth MT, Fichtl RE, Raisch DW, et al. Impact of computerized prescriber order entry on the incidence of adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics.* 2007;120:1058-1066.
17. Colpaert K, Claus B, Sommers A, et al. Impact of computerized physician order of entry on medication prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial. *Crit Care.* 2006;10:1-9.
18. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ.* 2000;320:788-791.
19. Kirk RC, Goh DL, Packia J, et al. Computer calculated dose in paediatric prescribing. *Drug Safety.* 2005;28:817-824.

20. Cobaugh DJ, Schneider SM. Medication use in the emergency department: why are we placing patients at risk?. *Am J Health Syst Pharm.* 2005;62:1832–1833.
21. Kozler E, Scolnik D, Macpherson A, et al. The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care. *Can J Clin Pharmacol.* 2006;13:e285–e291.
22. Pou J. *Urgencias en pediatría. Protocolos diagnóstico-terapéuticos. Unidad Integrada Hospital Clinic-San Joan de Déu.* 4th ed. Barcelona, Spain: Ergon; 2005.
23. Villa LF. *Medimecum. Guía de terapia farmacológica.* Barcelona, Spain: Adis International Ltd; 2007.
24. Gómez J, Segarra X, Prat J, et al. Concordancia, validez y utilidad del programa informático de ayuda al triaje (PAT) del Modelo Andorrano de triaje. *Emergencias.* 2003;15:339–344.
25. Gómez J, Boneu F, Becerra O, et al. Validación clínica de la nueva versión del Programa de Ayuda al Triaje (web\_e-PATv3) del Modelo Andorrano de Triaje y Sistema Español de Triaje. *Emergencias.* 2006;18:207–214.
26. Easton-Carter KL, Chapman CB, Brien JE. Emergency department attendances with drug-related problems in paediatrics. *J Paediatr Child Health.* 2003;39:124–129.
27. Kronman MP, Hall M, Slonim AD, et al. Charges and lengths of stay attributable to adverse patient-care events using pediatric-specific quality indicators: a multicenter study of freestanding children's hospitals. *Pediatrics.* 2008;121:e1653–e1659.
28. Lesar TS. Tenfold medication dose prescribing errors. *Ann Pharmacother.* 2002;36:1833–1839.
29. Kozler E, Scolnik D, Jarvis AD, et al. The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Safety.* 2006;29:169–174.
30. Rupp T, Delaney KA. Inadequate analgesia in emergency medicine. *Ann Emerg Med.* 2004;43:494–495.
31. Hauswald M, Anison C. Prescribing analgesics: the effect of patient age and physician specialty. *Pediatr Emerg Care.* 1997;14:262–263.
32. Chéron G, Cojocaru B, Bocquet N. Analgésie aux urgences pédiatriques. *Arch Pediatr.* 2004;11:70–73.
33. Broselow J, Luten R, Schuman AJ. Preventing medication errors in children. Preventing medication errors in children. Safeguarding children from medication errors in hospital, office practices and the home [serial online]. *Contemp Pediatr Modern Med.* 2008. Available at: <http://www.modernmedicine.com/modernmedicine/Pediatrics/Preventing-medication-errors-in-children/ArticleStandard/Article/detail/522755>. Accessed February 16, 2011.
34. Kaji AH, Gausche-Hill M, Conrad H, et al. Emergency medical services system changes reduce pediatric epinephrine dosing errors in the prehospital setting. *Pediatrics.* 2006;118:1493–1500.
35. Frush KS, Luo X, Hutchinson P, et al. Evaluation of a method to reduce over-the counter medication dosing error. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:620–624.
36. McKinzie JP, Wright SW, Wrenn KD. Pediatric drug therapy in the emergency department: does it meet FDA-approved prescribing guidelines?. *Am J Emerg Med.* 1997;15:118–121.
37. Otero P, Leyton A, Mariani G, et al. Medication errors in pediatric inpatients: prevalence and results of a prevention program. *Pediatrics.* 2008;122:e737–e743.
38. Stebbing C, Wong IC, Kaushal R, et al. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child.* 2007;92:440–445.
39. Bartlett G, Blais R, Tamblyn R, et al. Impact of patient communication problems on the risk of preventable adverse events in acute care settings. *CMAJ.* 2008;178:1555–1562.



**SEGUNDO ARTÍCULO:**

Vilà-de-Muga M, Jabalera-Contreras M, Luaces-Cubells, C.

**Errors de prescripció a urgències: un problema de seguretat del pacient.**

Pediatr Catalana. 2014;74:167-171.



## Erros de prescripció a urgències: un problema de seguretat del pacient

Mònica Vilà-de-Muga<sup>1</sup>, Mercedes Jabalera-Contreras<sup>2</sup>, Carlos Luaces-Cubells<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servei d'Urgències de Pediatria, <sup>2</sup> Àrea de Seguretat Clínica. Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona. Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### RESUM

**Fonament.** Els errors de prescripció farmacològica són una causa important i prevenible de morbimortalitat, especialment en infants.

**Objectiu.** Per minimitzar aquests errors és necessari conèixer quins són i quins factors els provoquen.

**Mètode.** Revisió bibliogràfica mitjançant PubMed, Cochrane Library i Embase fins al juliol del 2013. Es revisen els articles en què es reporten errors de prescripció, especialment en infants i als serveis d'urgències, factors associats a errors i estratègies per prevenir-los.

**Resultats.** Els fàrmacs que s'han associat amb més errors són els broncodilatadors, els corticoides i els antiinflamatoris. Entre els errors de medicació, els de prescripció són els més comuns i entre aquests, els de dosi i indicació. La majoria són lleus. S'han descrit factors que afavoreixen la producció d'errors, com el grau baix d'experiència del facultatiu, la urgència més gran de les prescripcions, els dies festius i les nits i la poca edat del pacient.

Algunes estratègies han demostrat reduir errors, com la tecnologia (introducció informatitzada de dades, alarmes, dispensadors automatitzats de fàrmacs), la formació i el reciclatge del personal (sobretot el primer any), la cultura de seguretat, la incorporació d'un farmacèutic, les taules estandaritzades per pes per als fàrmacs de reanimació, els sistemes de torns i una bona comunicació a l'equip i amb els pacients.

**Conclusions.** Els errors més freqüents són els de dosi i en els fàrmacs de més ús. Una cultura de seguretat que fomenti expressar els errors i busqui estratègies preventives és fonamental per reduir-los.

**Paraules clau:** Erros de medicació. Seguretat del pacient. Prescripció inapropiada.

### ERRORES DE PRESCRIPCIÓN EN URGENCIAS: UN PROBLEMA DE SEGURIDAD DEL PACIENTE

**Fundamento.** Los errores de prescripción farmacológica son una causa importante y prevenible de morbimortalidad, especialmente en niños.

**Objetivo.** Para minimizar estos errores es necesario conocer cuáles son y qué factores los provocan.

**Método.** Revisión bibliográfica a través de PubMed, Cochrane Library y Embase hasta julio de 2013. Se revisan los artículos donde se reportan errores de prescripción, especialmente en niños y en los servicios de urgencias, los factores asociados a éstos y estrategias para prevenirlos.

**Resultados.** Los fármacos que se han asociado con más errores son los broncodilatadores, corticoides y antiinflamatorios. Dentro de los errores de medicación, los de prescripción son los más comunes y entre éstos, los de dosis e indicación. La mayoría son leves. Se han descrito factores que favorecen la producción de errores, como la menor experiencia del facultativo, mayor urgencia de las prescripciones, días festivos y noches y menor edad del paciente.

Algunas estrategias han demostrado reducir errores, como la tecnología (introducción informatizada de datos, alarmas, dispensadores automatizados de fármacos), la formación y reciclaje del personal (sobre todo durante el primer año), la cultura de seguridad, la incorporación de un farmacéutico, las tablas estandarizadas por peso para los fármacos de reanimación, los sistemas de turnos y una buena comunicación en el equipo y con los pacientes.

**Conclusiones.** Los errores más frecuentes son los de dosis y en los fármacos de más uso. Una cultura de seguridad que fomente expresar los errores y busque estrategias preventivas es fundamental para reducirlos.

**Palabras clave:** Erros de medicación. Seguridad del paciente. Prescripción inapropiada.

### PRESCRIPTION ERRORS IN EMERGENCIES: A PROBLEM OF PATIENT SAFETY

**Background.** Prescription errors are an important and preventable cause of morbidity, especially for children.

**Objective.** The first step towards reducing prescription errors involves knowing the most common errors and their risk factors.

**Method.** Literature review of manuscripts published until July 2013 using the PubMed, Cochrane Library, and EMBASE databases. Articles reporting prescription errors, especially in children and in the emergency departments, factors associated to those, and strategies to prevent them, were reviewed.

**Results.** The drugs most commonly involved in errors are bronchodilators, systemic steroids, and anti-inflammatory agents. The most common medication errors are related to prescription, particularly in dosing and indication. The majority of errors are of low impact. Factors associated with errors include urgency, physician's experience, holidays and nights, and younger patient's age. Some

Correspondència: Mònica Vilà de Muga  
Hospital Sant Joan de Déu. Universitat de Barcelona  
Pg. Sant Joan de Déu, 2 - 08950 Esplugues (Barcelona)  
mvila@hsjdbcn.org

Treball rebut: 11.07.2013  
Treball acceptat: 27.02.2014

Vilà-de-Muga M, Jabalera-Contreras M, Luaces-Cubells C.  
Erros de prescripció a urgències: un problema de seguretat del pacient.  
Pediàtr Catalana. 2014;74(4):167-71.

strategies have shown to reduce drug errors, such as technology innovations (computerized data entry, alarms, and automated drug dispensers), training and education (especially during the first year of practice), existence of patient safety culture, incorporation of a pharmacist, weight-adjusted dose tables for resuscitation drugs, well-regulated shifts, and good communication within staff members and with families.

**Conclusions.** The most frequent medication errors are related to dosing and involve the most common drugs. A safety culture that fosters reporting errors and looks for preventive strategies is fundamental to reduce them.

**Key words:** Medication errors. Patient safety. Inappropriate prescription.

## Introducció

La seguretat del pacient és un objectiu fonamental als serveis d'urgències pediàtriques (SUP). Els errors de medicació són una causa comuna i prevenible de morbiditat, que força hospitalitzacions perllongades, exploracions complementàries i tractaments innecessaris, i fins i tot pot causar la mort del pacient<sup>1</sup>. De fet, els errors en la prescripció de la medicació són la vuitena causa de mort als Estats Units<sup>2</sup>. Aquests errors es magnifiquen als SUP per la sobrecàrrega de treball, la urgència de les prescripcions, els diferents nivells d'experiència dels facultatius i el cansament acumulat durant la nit<sup>3-4</sup>.

A més, els pacients més petits i els que pateixen malalties greus són els més susceptibles als efectes secundaris d'aquests errors, ja que tenen menys reserva fisiològica per compensar-los<sup>5</sup>.

Diferents estratègies preventives han ajudat a reduir aquests errors, com la formació<sup>6-7</sup>, els sistemes informatitzats d'introducció de dades<sup>8</sup> o la revisió de les prescripcions per un farmacèutic<sup>9</sup>.

L'objectiu d'aquest treball és fer una revisió dels errors de prescripció als SUP i descriure els tipus d'errors més freqüents, les causes que els afavoreixen i les mesures per evitar-los.

La metodologia es basa en la revisió de la bibliografia per mitjà de PubMed, Cochrane Library i Embase fins al juliol del 2013. Es revisen els articles que descriuen errors de prescripció, sobretot en infants i als serveis d'urgències, factors que s'associen a aquests errors i estratègies per prevenir-los.

## Error de prescripció

### Impacte i definició

Els errors de prescripció tenen un impacte important als SUP i la seva prevenció és fonamental per evitar efectes adversos en una població especialment susceptible.

El percentatge total d'errors, segons diversos estudis fets als SUP, és d'un 10%<sup>1-4</sup>, més que en els pacients

hospitalitzats (5%)<sup>10-11</sup> i menys que en atenció prehospitalària (34%)<sup>12</sup>, unitats de cures intensives pediàtriques i neonatals (11-15%)<sup>2, 13-14</sup> i prescripcions per a domicili (12%)<sup>15</sup>.

Les grans diferències en el percentatge d'errors entre diferents estudis són degudes a la diversitat de criteris utilitzats en cada estudi; en general, els més seguits són els de la Societat Americana de Farmacèutics Hospitalaris (ASHP)<sup>16</sup> i els de l'Agència Nacional per a la Seguretat del Pacient (NPSA)<sup>17</sup>.

Es considera error de prescripció amb significació clínica quan a conseqüència d'una prescripció es produeix, de manera no intencionada, un augment en el risc de dany en comparació amb la pràctica generalment acceptada<sup>17-18</sup>.

Els efectes derivats de la medicació són uns dels més freqüents entre els esdeveniments adversos lligats a l'assistència a urgències i la majoria es poden prevenir, com mostra l'estudi EVADUR (Esdeveniments adversos lligats a l'assistència en els serveis d'urgències dels hospitals espanyols)<sup>19</sup>.

Els efectes secundaris d'aquests errors són fins a tres vegades més freqüents en infants que en adults, sobretot en els més petits. Els pacients pediàtrics són especialment vulnerables perquè sovint necessiten un càlcul individualitzat de les dosis que, a més, s'ha de modificar al cap de poc temps (a causa del ràpid guany ponderal)<sup>1</sup>. D'altra banda, alguns fàrmacs només tenen presentacions d'adults, i per usar-los en infants cal diluir-los, cosa que en dificulta l'administració i afavoreix l'error<sup>5</sup>.

### Classificació dels errors

Els fàrmacs que s'han associat amb un nombre d'errors més alt són els d'ús més habitual a urgències. Destaquen els broncodilatadors, els corticoides i els antiinflamatoris, sobretot a l'hivern, quan els processos respiratoris són més prevalents<sup>3-4</sup>.

Els errors de prescripció es poden classificar segons el tipus d'error (dosi, indicació, via d'administració), la gravetat (lleu, moderat, greu) i els factors associats a aquests errors (urgència del pacient, edat del pacient, experiència del facultatiu, dia de la setmana, hora del dia)<sup>3-4</sup>.

La causa més freqüent d'error en els pacients pediàtrics és el càlcul incorrecte de les dosis, ja que cal conèixer el pes del pacient i el tipus de suspensió utilitzada<sup>5</sup>. Entre aquests, són importants els errors de zeros o de coma (*tenfold errors*), que són especialment freqüents en situacions de més urgència, per exemple en situacions de reanimació cardiopulmonar (RCP)<sup>20-21</sup>. La segona causa més comuna d'error és la indicació inapropiada del fàrmac<sup>22</sup>, sobretot per defecte en el tractament analgèsic, a causa de la tendència a infra-

valorar el dolor en els infants<sup>23-24</sup>. Afortunadament, la major part dels errors són lleus<sup>3</sup> i prevenibles<sup>10, 19</sup>.

### Factors afavoridors

Els infants més petits i els que pateixen malalties més greus són els més susceptibles a errors (alhora que són els menys capaços de compensar-los)<sup>5</sup>.

En relació amb la franja horària, es cometen més errors entre les 24 i les 8 hores, quan s'acumula el cansament de tot el dia, i els dies festius i els caps de setmana, quan augmenta la pressió assistencial i es requereix treballar a més velocitat, amb el perill potencial d'afectar la qualitat assistencial i la seguretat del pacient<sup>3</sup>.

En avaluar l'experiència, els professionals en els seus primers anys de treball són els que cometen errors amb més facilitat. El menor coneixement mèdic, la sobrecàrrega de feina i la fatiga s'han postulat com a causes més probables<sup>25-26</sup>.

### Estratègies preventives

Amb la finalitat de minimitzar els errors de medicació s'han dissenyat múltiples estratègies preventives<sup>27-29</sup>, entre les quals cal destacar les següents:

#### Difusió d'informació i formació dels professionals

La difusió periòdica dels protocols vigents i dels errors més freqüents entre el personal facultatiu promou la reducció d'errors, sobretot durant el primer any de residència<sup>30-31</sup>.

La formació amb presentacions, llibres de treball, programes d'entrenament informatitzats, cursos d'habilitat en el càlcul de dosis, preguntes pràctiques i avaluació de la competència en prescriure poden ser útils per prevenir errors<sup>6-7</sup>. El fet de facilitar l'expressió i la comunicació dels errors en l'equip també ajuda a reduir-los<sup>32</sup>.

#### Estandardització en la recollida de prescripcions

Les taules basades en el pes per a les medicacions usades en els malalts greus, com les conegudes taules de Broselow o similars per a les situacions d'RCP, faciliten l'administració de fàrmacs en aquestes situacions de màxima urgència<sup>33-34</sup>.

#### Incorporació de la tecnologia

La incorporació de sistemes informatitzats d'introducció de dades, amb diferents sistemes de suport per als professionals, com el càlcul electrònic de la dosi<sup>35</sup>, les llistes amb els fàrmacs més usats<sup>36</sup> i diferents alarmes de dosis, al·lèrgies o interaccions han estat un gran avenç en el control d'errors<sup>37</sup>.

Tot i així, no s'ha d'oblidar que la introducció d'un sistema informàtic també comporta riscos, com ara una implementació excessivament ràpida, la incapacitat de prescriure fins a l'arribada i el registre del pacient, la centralització de farmàcia dispensant tota la medicació, el temps que la infermeria ha d'estar al davant de l'ordinador en comptes de davant el llit del pacient, la disminució de la comunicació entre metge i infermera, la necessitat de més personal (mentre un segon introdueix les prescripcions a l'ordinador), la lenta introducció de les prescripcions (1-2 minuts en comparació amb uns segons en la forma escrita a mà), la sobrecàrrega de la xarxa i errades en la velocitat del programa. Tots aquests factors podrien disminuir amb una bona preparació prèvia a l'inici d'un nou programa<sup>38-39</sup>.

Altres sistemes d'alta tecnologia, com ara dispensadors automàtics de dosis i medicacions amb codis de barres, també han demostrat millorar la seguretat en les prescripcions<sup>40</sup>.

#### Presència d'un farmacèutic

Està descrit que la incorporació d'un farmacèutic les 24 hores per revisar totes les prescripcions ajuda a reduir errors. Però aquesta estratègia és difícil d'aplicar a urgències per la rapidesa que es necessita en les prescripcions i la gran càrrega de treball que representa<sup>41-42</sup>.

#### Horari laboral en forma de torns

Establir horaris de torns d'entre 8 i 12 hores i adaptar la plantilla als trams horaris amb més pressió assistencial (caps de setmana i festius) podria evitar errors i reduiria la càrrega de treball<sup>2</sup>.

#### Fàrmacs sense llicència

Eliminar fàrmacs d'ús sense llicència no aprovats per la Food and Drug Administration (FDA) i usar genèrics de manera majoritària també facilita la prescripció, ja que redueix el marge d'errors<sup>43-45</sup>.

#### Més i millor comunicació verbal

Una bona comunicació amb els pares i amb la resta de l'equip al SUP, que faciliti l'expressió lliure dels errors per solucionar-los i evitar-los, és una eina clau per evitar una gran quantitat d'errors<sup>46</sup>.

Una comunicació verbal deficient i no adaptar-se al nivell intel·lectual dels familiars per assegurar-se que han comprès les instruccions pot agreujar la situació, de manera que les indicacions en aquests grups han de ser clares i senzilles<sup>47-48</sup>.



### Altres factors

Finalment, és fonamental l'existència d'un comitè de seguretat que propiciï una cultura de seguretat. La cultura de seguretat es defineix com la consciència que les coses poden anar malament i la capacitat de reconèixer els errors i d'aprendre'n per millorar<sup>49-50</sup>. Se centra a intentar resoldre aspectes del sistema que afavoreixin l'aparició de l'error i no en l'individu<sup>51-52</sup>. L'eina més utilitzada per prevenir i millorar la seguretat són els sistemes voluntaris de declaració d'incidents, que ens faciliten informació per analitzar les causes i les condicions latents dels errors i permeten resoldre'ls<sup>53-54</sup>.

Totes aquestes mesures ajuden a crear un ambient de més seguretat i comoditat en el servei per expressar els errors i analitzar-los. Cal disposar d'un sistema de detecció i recollida d'errors que permeti fer-ne revisions periòdiques.

En conclusió, els errors més freqüents són els de dosi i en els fàrmacs de més ús. El cansament i l'experiència reduïda del metge, la gran urgència i la poca edat del pacient faciliten els errors. Una cultura de seguretat que fomenti expressar els errors i busqui estratègies preventives és fonamental per reduir-los.

### Bibliografia

- Barata IA, Benjamin LS, Mace SE, Herman MI, Goldman RD. Pediatric patient safety in the prehospital/emergency department setting. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(6):412-8.
- Selbst SM, Levine S, Mull C, Bradford K, Friedman M. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care*. 2004;10(20):702-9.
- Kozer E, Scolnik D, Macpherson A, Keays T, Shi K, Luk T, et al. Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics*. 2002;110(4):737-42.
- Vilà-de-Muga M, Colom-Ferrer L, González-Herrero M, Luaces-Cubells C. Factors associated with medication errors in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27(4):290-4.
- Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA*. 2001;285(16):2114-20.
- Conroy S, North C, Fox T, Haines L, Planner C, Erskine P, et al. Educational interventions to reduce prescribing errors. *Arch Dis Child*. 2008;93(4):313-5.
- Kidd L, Shand E, Beavis R, Taylor Z, Dunstan F, Tuthill D. Prescribing competence of junior doctors: does it add up? *Arch Dis Child*. 2010;95(3):219-21.
- Holdsworth MT, Fichtl RE, Raisch DW, Hewryk A, Behta M, Mendez-Rico E, et al. Impact of computerized prescriber order entry on the incidence of adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics*. 2007;120:1058-66.
- Tomás S, García L, Pascual B, Riera I. Programa de intervención farmacéutica en el servicio de urgencias para mejorar la seguridad del paciente. *Emergencias*. 2010;22:85-90.
- Requena J, Miralles JJ, Mollar J, Aranaz JM. Seguridad clínica de los pacientes durante la hospitalización. *Rev Calid Asist*. 2011;26(6):353-8.
- Pastó-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Oliván B, Castro-Cels I, Clopés-Estela A, Páez-Vives F, et al. Estudio de la incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farm Hosp*. 2009;33(5):257-68.
- Hoyle JD, Davis AT, Putman KK, Trytko JA, Fales WD. Medication dosing errors in pediatric patients treated by emergency medical services. *Prehosp Emerg Care*. 2012;16(1):59-66.
- Cimino MA, Kirschbaum MS, Brodsky L, Shaha SH; Child Health Accountability Initiative. Assessing medication prescribing errors in pediatric intensive care units. *Pediatr Crit Care Med*. 2004;5(2):124-32.
- van den Anker JN. Managing drugs safely. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2005;10(1):73-81.
- Rinke ML, Moon M, Clark JS, Mudd S, Miller MR. Prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24(1):1-8.
- American Society of Hospital Pharmacists (ASHP) guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm*. 1993;50(2):305-14.
- Ghaleb MA, Barber N, Franklin BD, Wong IC. The incidence and nature of prescribing and medication administration errors in pediatric inpatients. *Arch Dis Child*. 2010;95(2):113-8.
- Otero-López MJ, Codina-Jané C, Tamés-Alonso MJ, Pérez-Encinas M, en representación del grupo de trabajo Ruiz-Jarabo 2000. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp*. 2003;27(3):137-49.
- Tomás Vencina S, Chanovas Borrás M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias*. 2010;22(6):415-28.
- Lesar TS. Tenfold medication dose prescribing errors. *Ann Pharmacother*. 2002;36(12):1833-9.
- Kozer E, Scolnik D, Jarvis AD, Koren G. The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Saf*. 2006;29(2):169-74.
- Selbst SM, Fein JA, Osterhoudt K, Ho W. Medication errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 1999;15(1):1-4.
- Santervas YF, Cotanda CP, Carretero LM, Garcia VL, Sainz de la Maza VT, Cubells CL. Impact of a program to improve pain management in an emergency department. *Eur J Emerg Med*. 2010;17(2):110-2.
- Hauswald M, Anison C. Prescribing analgesics: the effect of patient age and physician specialty. *Pediatr Emerg Care*. 1997;13(4):262-3.
- Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *Lancet*. 2002;359(9315):1373-8.
- Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA*. 1997;277(4):312-7.
- Stucky ER; American Academy of Pediatrics Committee on Drugs; American Academy of Pediatrics Committee on Hospital Care. Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics*. 2003;112(2):431-6.
- Fortescue EB, Kaushal R, Landrigan CP, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Prioritizing strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics*. 2003;111(4 Pt 1):722-9.
- Wong IC, Wong LY, Cranswick NE. Minimising medication errors in children. *Arch Dis Child*. 2009;94(2):161-4.
- Rowe C, Koren T, Koren G. Errors by paediatric residents in calculating drug doses. *Arch Dis Child*. 1998;79(1):56-8.
- Vilà de Muga M, Messegué Medà M, Astete J, Luaces Cubells C. Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico. *Emergencias*. 2012;24(2):91-5.
- Otero P, Leyton A, Mariani G, Ceriani Cernadas JM; Patient Safety Committee. Medication errors in pediatric inpatients: prevalence and results of a prevention program. *Pediatrics*. 2008;122(3):e737-43.
- Kaji AH, Gausche-Hill M, Conrad H, Young KD, Koenig WJ, Dorsey E, et al. Emergency medical services system changes reduce pediatric epinephrine dosing errors in the prehospital setting. *Pediatrics*. 2006;118(4):1493-500.
- Larose G, Bailey B, Lebel D. Quality of orders for medication in the resuscitation room of a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24(9):609-14.
- Kirk RC, Li-Meng Goh D, Packia J, Min Kam H, Ong BK. Computer calculated dose in paediatric prescribing. *Drug Saf*. 2005;28(9):817-24.
- Sard BE, Walsh KE, Doros G, Hannon M, Moschetti W, Bauchner H. Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatrics*. 2008;122(4):782-7.
- 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):1184-90.
- Caldwell NA, Power B. The pros and cons of electronic prescribing for children. *Arch Dis Child*. 2012;97(2):124-8.

39. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA*. 2005;293(10):1197-203.
40. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*. 2000;320(7237):788-91.
41. Abdel-Qader DH, Harper L, Cantrill JA, Tully MP. Pharmacists' interventions in prescribing errors at hospital discharge: an observational study in the context of an electronic prescribing system in a UK teaching hospital. *Drug Saf*. 2010;33(11):1027-44.
42. Cobaugh DJ, Schneider SM. Medication use in the emergency department: why are we placing patients at risk? *Am J Health Syst Pharm*. 2005;62(17):1832-3.
43. McKinzie JP, Wright SW, Wrenn KD. Pediatric drug therapy in the emergency department: does it meet FDA-approved prescribing guidelines? *Am J Emerg Med*. 1997;15(2):118-21.
44. Conroy S. Association between licence status and medication errors. *Arch Dis Child*. 2011;96(3):305-6.
45. Montero-Balosa MC, Rodríguez-Castilla J, Guerrero-Chica MD, Martín-Blázquez JL. La prescripción pediátrica: eficacia y seguridad. *Aten Farmaceutica*. 2002;4:89-97.
46. Stebbing C, Wong IC, Kaushal R, Jaffe A. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child*. 2007;92(5):440-5.
47. Bartlett G, Blais R, Tamblyn R, Clermont RJ, MacGibbon B. Impact of patient communication problems on the risk of preventable adverse events in acute care settings. *CMAJ*. 2008;178(12):1555-62.
48. Bailey SC, Pandit AU, Yin S, Federman A, Davis TC, Parker RM, et al. Predictors of misunderstanding pediatric liquid medication instructions. *Fam Med*. 2009;41(10):715-21.
49. Roqueta-Egea F, Tomás-Vecina S, Chanovas-Borras MR. Cultura de seguridad del paciente en los servicios de urgencias: resultados de su evaluación en 30 hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Emergencias*. 2011;23(5):356-64.
50. Benn J, Burnett S, Parand A, Pinto A, Vincent C. Factors predicting change in hospital safety climate and capability in a multi-site patient safety collaborative: a longitudinal survey study. *BMJ Qual Saf*. 2012;21(7):559-68.
51. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, ed. To err is human: Building a safer health system. Committee on Quality of Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
52. Leape LL. Error in Medicine. *JAMA*. 1994;272(23):1851-7.
53. Chamberlain JM, Shaw KN, Lillis KA, Mahajan PV, Ruddy RM, Lichenstein R, et al.; Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Creating an infrastructure for safety event reporting and analysis in a multicenter pediatric emergency department network. *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(2):125-30.
54. Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics*. 2008;121(5):e1201-7.



**TERCER ARTÍCULO:**

Vilà-de-Muga M, Apodaca-Saracho A, Bautista-Rodriguez C, Luaces-Cubells C.  
**Impacto de un cambio de sistema informático en la prescripción farmacológica en  
urgencias.**

An de Pediatr (Barc). 2012;77:124-129.





ORIGINAL

## Impacto de un cambio de programa informático en los errores de prescripción farmacológica en urgencias

M. Vilá de Muga<sup>a</sup>, A. Apodaca Saracho<sup>b</sup>, C. Bautista Rodríguez<sup>b</sup> y C. Luaces Cubells<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Urgencias, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Pediatría, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 27 de junio de 2011; aceptado el 12 de octubre de 2011

Disponible en Internet el 23 de diciembre de 2011

### PALABRAS CLAVE

Prescripción;  
Errores médicos;  
Servicio de urgencias de pediatría;  
Programa informático

### Resumen

**Introducción:** Un cambio de programa informático es un factor de riesgo de errores de prescripción farmacológica. Nuestro objetivo fue evaluar la eficacia de medidas preventivas para evitar estos errores en nuestro centro.

**Material y métodos:** En el año 2007 (período 1), ante un futuro cambio de programa informático, se realizó un estudio de los errores de tratamiento y se diseñó un plan de prevención. Se clasificaron los errores según el tipo (indicación, dosis, vía de administración), la gravedad y los factores asociados a errores (nivel de urgencia, edad del paciente, experiencia del facultativo, día de la semana y hora del día). Tras la implantación del nuevo programa (año 2009) (período 2) se reevaluaron los mismos parámetros y se compararon con el período previo. Se realizó una revisión retrospectiva de todos los informes donde constaba algún tratamiento administrado en urgencias la misma semana y mes de ambos períodos.

**Resultados:** En el período 1 se realizaron 615 prescripciones con errores en 92 (15%) y en el período 2, 445 con 51 (11,5%) errores, sin diferencias significativas entre ambos. Se observó una disminución significativa de errores de indicación inapropiada (8,1% período 1 vs 3,6% período 2;  $p = 0,04$ ) sin diferencias en los de dosis, vía de administración y gravedad del error. Se redujeron de forma significativa los errores en los facultativos de mayor experiencia y aumentaron en los rotantes externos (que no recibieron formación en el funcionamiento del nuevo programa).

**Conclusiones:** El conocimiento de la situación previa y la aplicación de medidas preventivas permitieron que no aumentaran los errores con un nuevo programa informático.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cluaces@hsjdbcn.org](mailto:cluaces@hsjdbcn.org) (C. Luaces Cubells).

**KEYWORDS**

Prescription;  
Medical errors;  
Paediatric Emergency  
Department;  
Computer Software

**Impact of a change of computer software on prescription drug errors in an emergency department****Abstract**

*Introduction:* Changing the computer software is a known risk factor of increased prescription drug errors. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of preventive measures to prevent these errors at our centre.

*Material and methods:* In 2007 (period 1), knowing that a change of computer software was coming, a study to determine the prescription drug errors was performed and an improvement plan was designed. Errors were classified as: type of error (indication, dosage, route of administration), severity and associated risk factors (emergency level, patient age, physician experience, day of week, time of day). Following the introduction of the new computer software (year 2009) (period 2), the same parameters were re-evaluated and compared with the previous period. All Paediatric Emergency Department (PED) reports, where some treatment was administered in the Emergency room in the same week and month for both periods, were reviewed.

*Results:* A total of 615 prescriptions were written during period 1, of which 92 (15%) were classified as errors, and in period 2, 445 were written and 51 (11.5%) had errors, with no significant differences between both periods. There was a significant decrease in inappropriate indication errors (8.1% in period 1 vs 3.6% in period 2;  $P=.04$ ), with no differences in dosage, route of administration and severity of errors. There was a significant error reduction in more experienced physicians, and an increase in errors by external rotation physicians (who were not skilled in the use of the new program).

*Conclusions:* The knowledge of the previous situation and the use of preventive measures ensured that errors did not increase after a change of computer software.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

La seguridad del paciente es un objetivo fundamental en los Servicios de Urgencias Pediátricas (SUP). Los errores de medicación son una causa común y prevenible de morbimortalidad: forzando hospitalizaciones prolongadas, exploraciones complementarias y tratamientos innecesarios, pudiendo incluso causar la muerte del paciente. De hecho, los errores en la prescripción de la medicación son la octava causa de muerte en Estados Unidos<sup>1,2</sup>. Estos errores se magnifican en urgencias por la sobrecarga de trabajo, la urgencia de las prescripciones, los diferentes niveles de experiencia de los facultativos y por el cansancio acumulado durante la noche<sup>3,4</sup>.

El cambio de programa informático es un factor de riesgo conocido de incremento de errores de prescripción farmacológica, suponiendo una medida extra de trabajo en los ya sobrecargados Servicios de Urgencias.

La introducción de un programa informatizado para los informes clínicos y las prescripciones se asoció a un aumento de mortalidad en niños que llegaban en ambulancia al Children's Hospital de Pittsburgh<sup>5</sup>. Se revisaron posibles factores de riesgo de la introducción de programas informáticos: una implementación rápida; la incapacidad de prescribir hasta la llegada y registro del paciente; la centralización de farmacia dispensando toda la medicación incluso drogas vasoactivas y antibióticos; que enfermería pase más tiempo ante una pantalla de ordenador y menos ante la cama del paciente; la disminución de la comunicación entre médico-enfermera; la necesidad de más personal (un médico debe atender al paciente críticamente enfermo, mientras un segundo introduce las prescripciones en el ordenador);

la lenta introducción de las prescripciones (puede suponer hasta 10 clics con el ratón, 1-2 minutos en comparación a unos segundos en la forma escrita a mano); la sobrecarga de la red y los fallos en la velocidad con la que funciona el programa. Todos estos factores podrían minimizarse con una buena preparación previa al inicio del nuevo programa<sup>6</sup>.

Hay errores de prescripción que pueden aumentar con un sistema informatizado, como errores de información: fragmentación de datos y fallo en la integración entre los ordenadores del hospital y los sistemas de información (retraso en la cancelación de medicaciones, etc.); y errores de flujo en la interfase hombre-máquina, cuando las reglas del ordenador no se corresponden a la organización de trabajo o a conductas habituales (dificultad en la especificación de determinadas medicaciones, problemas al prescribir medicaciones fuera de formulario, etc.)<sup>7</sup>.

La realización de un programa de formación y la familiarización con el nuevo programa informático de todo el personal involucrado puede ser una medida eficaz para reducir el riesgo de realizar errores.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de medidas preventivas para evitar los errores derivados de un cambio de sistema informático en nuestro centro.

**Material y métodos**

Se diseñó un estudio descriptivo retrospectivo revisando todos los informes de urgencias pediátricas durante la primera semana de noviembre de 2007 en un hospital universitario de tercer nivel que atiende unas 100.000 visitas/año.

Se analizan las prescripciones administradas en el Servicio de Urgencias, excluyendo las medicaciones prescritas para el domicilio o para hospitalización (evaluando así un servicio donde las medicaciones se dan en situaciones urgentes, con el consecuente aumento de riesgo de error). Los informes se revisan por 3 pediatras, siguiendo como referencia los protocolos y guías clínicas de uso en nuestro centro<sup>8,9</sup>.

Los errores se clasificaron según el tipo de error, la gravedad y los factores asociados a estos errores:

**Error de dosis** como una dosis superior o inferior al 20% de la dosis recomendada.

**Indicación inadecuada** cuando difiere de nuestros protocolos y guías clínicas<sup>8,9</sup> (por ejemplo, paracetamol o ibuprofeno para dolor moderado/severo o falta de tratamiento para el dolor).

**Error leve** es el que no comporta un riesgo para el paciente (por ejemplo: dosis salbutamol menor al peso (kg)/3 inhalaciones en cámara espaciadora o menos de 1 mg/Kg de prednisona oral para una crisis de broncoespasmo moderado-grave).

**Error moderado** es aquel que presenta un riesgo destacable sin compromiso vital (por ejemplo, menos del 75% de dosis de ceftriaxona para una bacteriemia o de diazepam para una convulsión febril).

**Error grave** es el que provoca un riesgo vital (por ejemplo, alergias).

**Factores asociados** se definen como factores de mayor riesgo de errores, descritos ya en otros estudios<sup>3,4</sup>. Son:

- el **mayor nivel de urgencia** valorado por nivel de triaje según el Programa español de triaje: llamado web.e-PATv3, basado en el programa andorrano<sup>11</sup>. Establece los niveles 1-2-3, de mayor urgencia y los niveles 3-4, de menor urgencia.
- la **menor edad** del paciente.
- la **menor experiencia del facultativo**. Menor experiencia: residentes de primer y segundo año (R1 y R2) y rotantes externos (estudiantes de máster, residentes externos y residentes de medicina de familia) y mayor experiencia: residentes de tercer y cuarto año (R3 y R4) y adjuntos. Todos los informes de los R1 son supervisados por los adjuntos. El resto de facultativos no adjuntos pueden consultar cualquier duda a los adjuntos de urgencias.
- los **días festivos**, con mayor riesgo de errores que laborables.
- el **horario nocturno**: de 0-8 horas, asociado a más errores que el diurno: 8-0 h.

Se definen 2 periodos de estudio: periodo 1 (2007) y periodo 2 (2009).

En el año 2007 (periodo 1) ante el conocimiento de un futuro cambio de programa informático, se realiza una primera revisión para conocer la situación de errores de tratamiento en ese momento<sup>3</sup> y diseñar un plan de mejora y prevención ante el futuro cambio.

Nuestro centro cambia a un nuevo programa informático en mayo de 2009 (periodo 2) y ante el riesgo de nuevos errores, se realiza una reevaluación de las prescripciones (a los 6 meses) tras la implantación del nuevo programa comparando con el previo<sup>3</sup>. Se realiza una revisión de todos

los informes de urgencias donde consta algún tratamiento en la misma semana y mes de ambos periodos.

El programa informático nuevo es el programa «Healthcare Information System» (HCIS) de Hewlett Packard (hp) (HCIS3.6.1.PATCH.1). Este programa permite la introducción de tratamientos de forma informatizada. Permite seleccionar el fármaco dentro de una lista, que incluye solo los fármacos de disponibilidad en urgencias. Obliga a introducir: la forma farmacéutica, la dosis, la vía de administración y la frecuencia. También tiene un aviso de detección de interacciones farmacológicas.

Se realiza un programa de formación que consiste en 4 sesiones teórico-prácticas de 2 horas de duración para todo el personal que utilizará el nuevo programa informático (médicos adjuntos y médicos residentes de todos los años de residencia: R1, R2, R3 y R4). No reciben estas sesiones formativas los residentes rotantes externos que realizan guardias puntuales en el SUP (estudiantes de máster, residentes de familia y rotantes externos).

### Tratamiento estadístico

Se realiza un análisis estadístico con el programa SPSS (versión 19.0). Se realiza un estudio descriptivo de las variables cuantitativas en forma de mediana y percentil 25-75 o media y desviación típica y las cualitativas en forma de frecuencias y porcentajes. Se comprueban los supuestos de normalidad para la aplicabilidad de los test estadísticos paramétricos habituales. Para ver si hay diferencias entre los dos periodos (2007-2009) y los diferentes tipos de error se realiza el test de chi-cuadrado en las variables cualitativas y la t-student en las cuantitativas. Si los parámetros no cumplen criterios de aplicabilidad se utilizan los test no paramétricos análogos (exacto de Fisher, H de Kruskal-Wallis). Se considera significativo un valor  $p < 0,05$ .

### Resultados

En el periodo 1 constaba indicación de tratamiento en 377 informes de pacientes de los 1.906 informes revisados (20%) respecto a 309 de 2.460 informes (12,5%) del periodo 2 con una o varias prescripciones en cada informe.

En el periodo 2, las patologías que precisaron más tratamientos fueron las respiratorias, las infecciosas, las digestivas y el tratamiento del dolor, de forma similar al año 2007. Los tratamientos más usados fueron: broncodilatadores (51,3%), corticoides (30,9%), antipiréticos (20,6%), analgésicos (16,5%), ondansetrón (6,1%), sueroterapia endovenosa (4,2%) y antibióticos (3,9%), sin cambios destacables respecto al 2007. Dentro de los errores, los tratamientos con más errores fueron los broncodilatadores (fig. 1). Los errores de indicación más frecuentes son en ambos periodos laringitis sobretratadas (6) e infradosificación de analgésicos (4).

En el periodo 1 se realizaron 615 prescripciones (dentro de los 377 informes que contenían una o más prescripciones), en las que 92 (15%) fueron erróneas y en el periodo 2 se realizaron 445 prescripciones con 51 (11,5%) erróneas, no hallándose diferencias significativas en el total de errores entre ambos periodos.



## Errores de prescripción farmacológica en urgencias

127

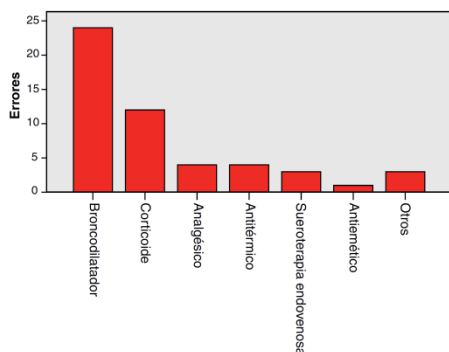


Figura 1 Fármacos con mayor número de errores en el período 2.

El número de prescripciones realizadas por cada grupo de facultativos se expresa en la tabla 1.

Respecto al tipo de error, se observó una disminución significativa de errores de indicación inapropiada, sin diferencias en los de dosis. Los errores de ceros o de coma fueron parecidos en ambos periodos (1 [0,16%] período 1 vs 1 [0,2%] período 2;  $p > 0,05$ ). En relación a la gravedad del error no hubo diferencias entre los dos periodos (tabla 2).

Al comparar los factores asociados a errores entre 2007 y 2009, en el período 2 se observó una reducción significativa de errores entre los facultativos de mayor experiencia con aumento en los de menor experiencia (tabla 3). Si desglosamos los facultativos de menor experiencia entre rotantes externos e internos, observamos que los rotantes externos hicieron significativamente más errores en el segundo período (tabla 4).

Tabla 1 Prescripciones entre los diferentes facultativos en ambos periodos

	Período 1	Período 2
Médicos rotantes externos	76	76
R1-R2	264	198
R3-R4	173	65
Adjuntos	102	106

Tabla 2 Diferencias de errores entre ambos periodos: tipo de error y gravedad

	Período 1, n (%)n = 615	Período 2, n (%)n = 445	Valor p
Errores totales	92 (15)	51 (11,5)	0,12
Errores dosis	42 (6,8)	33 (7,4)	0,8
Errores indicación	50 (8,1)	16 (3,6)	0,04
Errores vía administración	0 (0)	2 (0,4)	0,34
	Período 1, n (%)n = 92	Período 2, n (%)n = 51	Valor p
Errores leves	87 (95,6)	49 (96,1)	0,99
Errores moderados	5 (5,4)	2 (3,9)	0,99

## Discusión

En 2007 se realizó un estudio de todos los errores de medicación en las prescripciones realizadas y administradas en urgencias. Los festivos y fines de semana se asociaron a mayor número de errores así como el horario nocturno (0-8 h), en el que también se dieron más errores en nuestro trabajo en el 2009. La gravedad, la menor edad y el menor grado de experiencia del facultativo se han descrito también como factores de riesgo de errores<sup>3</sup>.

El porcentaje total de errores (11%) fue parecido en los 2 periodos y, a la vez, similar a los descritos en otros estudios en urgencias (10-15%)<sup>12-14</sup>. Sin embargo, se evaluaron los tratamientos prescritos en urgencias y no para domicilio, por lo que se trata de tratamientos urgentes con mayor riesgo de error. La incidencia de errores de prescripción en ambulancia, unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) y neonatales (UCIN), en urgencias y en las prescripciones para domicilio (10-21%)<sup>13,14</sup> son mayores que en los pacientes hospitalizados (5-13%)<sup>15,16</sup>. Los efectos secundarios de estos errores son 3 veces más frecuentes en niños que en adultos, sobre todo en los más jóvenes. De hecho, la mayoría de los errores se pueden prevenir<sup>15</sup>.

Los fármacos con más errores coinciden con los más prescritos en urgencias (broncodilatadores, corticoides, analgésicos y antipiréticos), tal y como se ha observado también en otros estudios revisados<sup>3,4</sup>. La mayor proporción de broncodilatadores y corticoides puede ser debida a que la revisión se lleva a cabo en invierno, época con más patología respiratoria.

Los errores en el cálculo de dosis son el fallo más común, por lo que siempre se requiere conocer el peso del paciente y la dilución del fármaco<sup>16</sup>. Los errores de dosis son también los más frecuentes en nuestro estudio y son similares en ambos periodos.

Varios estudios alertan de un error frecuente que es el error de ceros o de coma («tenfold error»): 0,3% en atención primaria, 0,1% en urgencias y 0,04-0,05% en pacientes hospitalizados<sup>17</sup>. Se ha detectado un error de este tipo (0,2%) en nuestro estudio durante el período 2.

Otro error frecuente se produce por indicación inadecuada<sup>10,12</sup>. En el período 2 hay una disminución significativa de estos errores. Entre los errores por indicación inadecuada, la infradosificación de analgésicos es uno de los más frecuentes. Este tipo de error es conocido en la literatura<sup>18</sup>, y se está estudiando en profundidad en nuestro

**Tabla 3** Diferencias de errores de dosis entre los 2 periodos: factores asociados a errores

Variable	Período 1, n (%) (n = 42)	Período 2, n (%) (n = 33)	Valor p
Nivel de triaje: Nivel 2-3	24 (6,1)	27 (8,8)	0,2
Nivel 4-5	10 (8,8)	5 (4,3)	0,3
<i>Experiencia del facultativo:</i>			
Menor (R1-R2, otros)	19 (5,6)	28 (10,2)	0,04
Mayor (R3-R4, adjuntos)	23 (8,4)	5 (2,9)	0,03
<i>Día de la semana:</i>			
Festivos	27 (9)	12 (7,4)	0,7
Laborables	15 (4,8)	51 (7,4)	0,2
<i>Hora del día: noche (0-8 h)</i>			
día (8-0h)	13 (8,2)	8 (7,2)	0,9
	29 (6,4)	25 (7,5)	0,6
Edad (años)	Período 1Media (CI95%) (SD)	Período 2Media (CI95%) (SD)	Valor p
	4,3 (2,9-5,7) (4,5)	3,8 (2,6-4,9)	0,6

centro, realizando campañas para un uso más amplio y adecuado de los analgésicos en niños.

La mayoría de los errores son leves (96%) y solo 2 moderados, de forma parecida al periodo anterior y a lo que muestran los estudios revisados<sup>4</sup>.

La introducción de un programa informatizado para los informes clínicos y las prescripciones se ha asociado a un aumento de errores, incluso con aumento de la mortalidad en algún estudio<sup>5</sup>, que no se confirmó en otros<sup>19,20</sup>. Un metaanálisis objetivó disminución de errores de prescripción en UCIP con un sistema informatizado respecto al manual<sup>21</sup>. Desde la introducción del nuevo programa informático en nuestro centro no se objetivó ni aumento ni disminución del número de errores. El conocimiento previo de los errores y la formación en el nuevo programa han compensado el efecto de la implantación del nuevo programa informático, evitando incrementar los errores de prescripción.

Existen programas informáticos con mecanismos de ayuda en la toma de decisiones del facultativo (alarmas de sobre/infradosis, alarmas de interacciones, alertas de alergias,...), una lista rápida con los fármacos más usados<sup>22</sup> o servicios automatizados de dispensación de dosis que han demostrado incrementar la seguridad de las prescripciones<sup>23</sup>, que podrían incrementar aún más la seguridad en las prescripciones.

Otras estrategias que ayudan a reducir errores son la formación (difusión de las guías de uso en cada centro y cursos para los nuevos residentes), los cursos para el cálculo de dosis y el estudio de los errores más frecuentes<sup>24</sup> y las tablas basadas en el peso para las medicaciones usadas en los enfermos graves (que recientemente hemos incorporado en nuestro centro)<sup>25</sup>. Otras medidas eficaces engloban la eliminación de fármacos no aprobados por la «Food and

Drug Association» (FDA), el uso de genéricos<sup>26</sup> y la incorporación de un farmacéutico para revisar las prescripciones<sup>27</sup>. La buena comunicación con los familiares<sup>28</sup> y un buen equipo de trabajo que facilite la declaración de los errores con libertad son otros factores imprescindibles<sup>29</sup>.

La reducción de errores entre los facultativos de mayor experiencia se podría deber a la mejor formación de estos, así como a la menor formación y menor experiencia con el programa de los rotantes externos dentro de los facultativos con menor experiencia.

Uno de los objetivos actuales es hacer difusión de los errores más frecuentes y sus factores asociados mediante sesiones y notas informativas para conseguir reducirlos.

Este estudio tiene algunas limitaciones. Primero, se trata de un estudio retrospectivo lo que conlleva sus desventajas asociadas. Segundo, hemos detectado una disminución de errores entre los 2 periodos, pero sin significación estadística probablemente por el pequeño tamaño de la muestra. Tercero, hemos encontrado grandes diferencias en el porcentaje de errores entre diferentes estudios, probablemente por la gran diversidad de criterios utilizados en cada estudio. Quizá si se establecieran unos criterios generales se podrían obtener resultados más comparables.

En conclusión, el conocimiento de la situación previa de los errores de prescripción permite realizar un análisis comparativo posterior tras la implantación de cambios como un programa informático nuevo. La aplicación de medidas preventivas permite disminuir el riesgo de realizar errores de prescripción.

Es importante conocer con antelación las posibles circunstancias que puedan inducir a errores en la dinámica asistencial en el Servicio de Urgencias.

**Tabla 4** Diferencias de errores de dosis entre ambos periodos: rotantes externos y el resto de facultativos de menor experiencia

Variable	Período 1, n (%) (n = 340)	Período 2, n (%) (n = 274)	Valor p
Rotantes externos	3 (4)	11 (14,5)	0,04
Resto facultativos menor experiencia	15 (5,7)	17 (8,6)	0,3

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Agradecimientos**

A la Dra. V. Trenchs Sainz de la Maza, por su colaboración en la corrección del manuscrito.

**Bibliografía**

- Barata IA, Benjamin LS, Mace SE, Herman MI, Goldman RD. Pediatric patient safety in the prehospital emergency department setting. *Pediatr Emerg Care.* 2007;23:412-8.
- Selbst SM, Levine S, Mull C, Bradford K, Friedman M. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20:702-9.
- Vilà-de-Muga M, Colom-Ferrer L, González-Herrero M, Luaces-Cubells C. Factors associated with medication errors in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27:290-4.
- Kozer E, Scolnik D, Macpherson A, Keays T, Shi K, Luk T, et al. Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics.* 2002;110:737-42.
- Han YY, Carcillo JA, Venkataraman ST, Clark RSB, Watson RS, Nguyen TC, et al. Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. *Pediatrics.* 2005;116:1506-12.
- Sitting DF, Ash JS, Zhang J, Osheroff JA, Shabot MM. Lessons from Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. *Pediatrics.* 2006;118:797-801.
- Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA.* 2005;293:1197-203.
- Pou J. Urgencias en pediatría. Protocolos diagnóstico-terapéuticos. Unidad Integrada Hospital Clínic-San Joan de Déu. 4ª ed. Madrid: Ergon; 2005.
- Villa LF. Medimecum. Guía de terapia farmacológica. Adis international Ltd; 2009.
- Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA.* 1997;277:312-7.
- Gómez J, Boneu F, Becerra O, Albert E, Ferrando JB, Medina M. Validación clínica de la nueva versión del Programa de Ayuda al Triage (web\_e-PATV3) del Modelo Andorrano de Triage y Sistema Español de Triage. *Emergencias.* 2006;18:207-14.
- Selbst SM, Fein JA, Osterhoudt K, Ho W. Medication errors in a pediatric emergency department. *Ped Emerg Care.* 1999;15:1-4.
- Rinke ML, Moon M, Clark JS, Mudd S, Miller MR. Prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2008;24:1-7.
- Kirk RC, Goh DL, Packia J, Kam HM, Ong BKC. Computer calculated dose in paediatric prescribing. *Drug Safety.* 2005;28:817-24.
- Kaushal R, Bates DW, Landrigan Ch, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA.* 2001;285:2114-20.
- Rowe C, Koren T, Koren G. Errors by paediatric residents in calculating drug doses. *Arch Dis Child.* 1998;79:56-8.
- Kozer E, Scolnik D, Jarvis AD, Koren G. The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Safety.* 2006;29:169-74.
- Hauswald M, Anison C. Prescribing analgesics: the effect of patient age and physician specialty. *Ped Emerg Care.* 1997;14:262-3.
- Keene A, Ashton L, Shure D, Napoleone D, Kaytal Ch, Bellin E. Mortality before and after initiation of a computerized physician order entry system in a critically ill pediatric population. *Ped Crit Care Med.* 2007;3:268-71.
- Del Beccaro MA, Jeffries HE, Eisenberg MA, Harry ED. Computerized provider order entry implementation: no association with increased mortality rates in an intensive care unit. *Pediatrics.* 2006;118:290-5.
- Van Rosse F, Maat B, Rademaker CMA, van Vught AJ, Egberts ACG, 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;123:1184-90.
- Sard BE, Walsh KE, Doros G, Hannon M, Moschetti W, Bauchner H. Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatrics.* 2008;122:782-7.
- Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ.* 2000;320:788-91.
- Kozer E, Scolnik D, Macpherson A, Rauchwerger D, Koren G. The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care. *Can J Clin Pharmacol.* 2006;13:e285-91.
- Committee on Drugs and Committee on Hospital Care. Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics.* 2003;112:431-6.
- McKinzie JP, Wright SW, Wrenn KD. Pediatric drug therapy in the emergency department: does it meet FDA-approved prescribing guidelines? *Am J Emerg Med.* 1997;15:118-21.
- Cobaugh DJ, Schneider SM. Medication use in the emergency department: Why are we placing patients at risk? *Am J Health-Syst Pharm.* 2005;62:1832-3.
- Stebbing C, Wong IC, Kaushal R, Jaffe A. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child.* 2007;92:440-5.
- Ferranti J, Horvath M, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of pediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics.* 2008;121:e1201-7.

**CUARTO ARTÍCULO:**

Vilà-de-Muga M, Messegué-Medà M, Astete J, Luaces-Cubells C.

**Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico.**

Emergencias 2012;24:91-95.



ORIGINAL

## Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico

MÒNICA VILÀ DE MUGA<sup>1</sup>, MONTSERRAT MESSEGUÉ MEDÀ<sup>2</sup>, JOAQUÍN ASTETE<sup>1</sup>, CARLES LUACES CUBELLS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias de Pediatría, <sup>2</sup>Servicio de Pediatría, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España.

### CORRESPONDENCIA:

Carles Luaces Cubells  
Servicio de Urgencias de Pediatría  
Hospital San Joan de Déu  
Passeig San Joan de Déu, 2  
08940 Esplugues de Llobregat  
Barcelona, España  
E-mail: cluaces@hsjdbcn.org

### FECHA DE RECEPCIÓN:

27-9-2011

### FECHA DE ACEPTACIÓN:

12-11-2011

### CONFLICTO DE INTERESES:

Ninguno

**Objetivos:** Los errores de prescripción farmacológica son causa de una importante y prevenible morbimortalidad en niños. Nuestro objetivo fue valorar la reducción estos errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico tras aplicar estrategias de prevención.

**Método:** Estudio observacional pre y postintervención. En noviembre de 2009 (periodo 1) se revisaron los errores de prescripción a través de las historias informatizadas, que se clasificaron en: tipo (dosis, indicación, vía de administración), gravedad (leve, moderado o grave) y factores asociados (experiencia del facultativo, nivel de urgencia, día de la semana y hora del día). Durante el 2010 se realizaron sesiones con difusión de los errores detectados y se colgaron carteles informativos en urgencias. En noviembre de 2010 (periodo 2) se reevaluaron los mismos parámetros y se compararon los resultados.

**Resultados:** Los fármacos con más errores fueron los broncodilatadores, los corticoides y los antiinflamatorios. En el periodo 1 se detectaron 49 errores de 445 prescripciones (11%) y en el periodo 2, 48 errores entre 557 prescripciones (8,6%), ( $p = NS$ ). Disminuyeron los errores de dosis (7,4% vs 3,8%;  $p = 0,016$ ), sin cambios significativos en los de indicación y vía de administración, ni en la gravedad de los errores. Se observó una reducción significativa del total de errores en los pacientes más urgentes (11,6% vs 5,7%;  $p = 0,005$ ) y por las noches (0-8 h) (16,2% vs 6,1%;  $p = 0,02$ ).

**Conclusiones:** Las medidas implantadas han permitido disminuir algunos tipos de errores de medicación pero es necesario mantener el seguimiento e insistir en estrategias de prevención. [Emergencias 2012;24:91-95]

**Palabras clave:** Errores de prescripción. Errores de medicación. Estrategias de prevención. Formación. Seguridad del paciente. Urgencias.

### Introducción

La seguridad del paciente es un objetivo fundamental en los servicios de urgencias pediátricos. Los efectos derivados de la medicación son de los más frecuentes que se producen entre los eventos adversos ligados a la asistencia en urgencias, tal y como demuestra el estudio EVADUR<sup>1</sup>. Los errores de medicación son una causa común y prevenible de morbimortalidad: generan hospitalizaciones prolongadas, exploraciones complementarias y tratamientos innecesarios, y pueden incluso causar la muerte del paciente. De hecho, los errores en la prescripción farmacológica son la octava causa de muerte en Estados Unidos<sup>2,3</sup>. Estos errores se magnifican en urgencias por la premura de las prescripciones, los diferentes niveles de experien-

cia de los facultativos y por el cansancio acumulado durante las noches y los días festivos, tal y como se ha descrito en otros estudios<sup>1,4,5</sup>.

Múltiples estrategias preventivas han conseguido reducir estos errores, como sistemas informatizados de introducción de datos<sup>6</sup>, la revisión de las prescripciones por un farmacéutico<sup>7</sup> o la formación<sup>8</sup>. La difusión y formación se han ensayado en varios estudios. Kozer *et al.* realizaron una sesión informativa y un examen posterior a los estudiantes de rotatorio y a los residentes de primer año antes de su rotación en SUP y no observaron una reducción de errores<sup>9</sup>. En Gran Bretaña se revisaron las estrategias educacionales de reducción de errores de prescripción utilizadas en diferentes centros médicos pediátricos: presentaciones, libros de trabajo, programas de entreno informatizados, preguntas

prácticas y evaluación de la competencia al prescribir; pero no encontraron ninguna herramienta validada y no se evaluó el impacto de estas medidas en la mejora de las prescripciones<sup>10</sup>. Un estudio argentino introdujo varias estrategias de formación, difusión y facilitación de la expresión de errores consiguiendo una reducción de éstos en neonatos y niños hospitalizados<sup>11</sup>. El objetivo de este trabajo fue valorar el impacto en la reducción de los errores de medicación tras aplicar medidas de prevención, difusión de errores y formación.

## Método

Se realizó un estudio observacional pre y post-intervención. La primera semana de noviembre de 2009 (periodo 1 o preintervención) se revisaron todos los informes de urgencias pediátricas informatizados en un hospital universitario de tercer nivel que atiende unas 100.000 visitas/año. El SUP tiene las 24 horas un adjunto, como mínimo, que trabaja exclusivamente en urgencias y supervisa el trabajo de los residentes. Todas las medicaciones prescritas en urgencias se validan por la enfermera y se reflejan en el informe de alta. Los informes se revisaron por 3 pediatras, siguiendo como referencia los protocolos y guías clínicas de uso en nuestro centro<sup>12-13</sup>. Se analizó las medicaciones administradas en el SUP y se excluyó las prescripciones para el domicilio o para hospitalización.

Los errores se clasificaron según el tipo de error, la gravedad y los factores asociados a estos errores. Respecto al tipo de error, definimos error de dosis como una dosis superior o inferior al 20% de la dosis recomendada; indicación inadecuada cuando difería de nuestros protocolos y guías clínicas<sup>12,13</sup> (por ejemplo, paracetamol o ibuprofeno para el dolor moderado/severo o falta de tratamiento para el dolor). Respecto a la gravedad, se siguieron los criterios de Kozer<sup>5</sup> y de la "National Patient Safety Agency" adaptados<sup>14</sup>: a) error leve es el que no comporta un riesgo para el paciente (por ejemplo: dosis salbutamol menor al peso (Kg)/3 inhalaciones en cámara espaciadora o menos de 1 mg/Kg de prednisolona oral para una crisis de broncoespasmo moderado-grave); b) error moderado es aquél que presenta un riesgo destacable sin compromiso vital (por ejemplo: menos del 75% de dosis de ceftriaxona para una bacteriemia o de diazepam para una convulsión febril); y c) error grave es el que provoca un riesgo vital (por ejemplo: alergias). Finalmente, respecto a los factores asociados, éstos se definen como factores de mayor riesgo de errores,

- Introducción y objetivos: importancia de la seguridad en las prescripciones, población más susceptible y fármacos con más errores.
- Tipos de errores: dosis, indicación, vía de administración.
- Gravedad de los errores.
- Factores asociados a los errores: menor edad, menor experiencia del facultativo, nivel de urgencia, festivos, noches.
- Estrategias preventivas:
  - 1) Atención prescribir (carteles informativos en urgencias).
  - 2) Formación (cursos).
  - 3) Reducción de carga de trabajo (turnos, uso de genéricos, listas de fármacos de más uso).
  - 4) Revisión (revisión de los informes de residente de primer año y médicos de familia, revisión de las prescripciones por un farmacéutico).
  - 5) Tecnología (sistemas informatizados, dispensación automatizada, etc.).
  - 6) Mejor comunicación (entre profesionales y con las familias).

**Figura 1.** Sesiones informativas.

descritos ya en otros estudios<sup>4,5</sup>. Son: a) el mayor nivel de urgencia valorado por nivel de *triaje* según el Sistema Español de *Triage* (SET) mediante el uso del programa informático web\_e-PATV3, basado en el Modelo Andorrano de *Triage* y SET<sup>15</sup> que establece los niveles 1-2-3, de mayor urgencia, y los niveles 4-5, de menor urgencia; b) la menor edad del paciente; c) la menor experiencia del facultativo [menor experiencia para los residentes de primer y segundo año (R1 y R2) y rotantes externos (másters, residentes externos y residentes de medicina de familia) y mayor experiencia pone los residentes de tercer y cuarto año (R3 y R4) y adjuntos]; d) los días festivos, con mayor riesgo de errores que laborables; y e) el horario nocturno (de 0-8 horas, asociado a más errores que el diurno, de 8-24 h).

Se definieron 2 periodos de estudio: periodo 1 (2009, preintervención) y periodo 2 (2010, postintervención). En el periodo 1 se revisaron todos los informes de urgencias, donde constaba algún tratamiento administrado en urgencias para conocer la situación de errores de tratamiento en ese momento y se diseñó un plan de mejora y prevención. Durante el año 2010 se establecieron las estrategias de prevención: se realizaron sesiones (Figura 1) y se diseñaron carteles informativos que se colocaron en todos los boxes de urgencias (Figura 2), con difusión de los errores detectados y estrategias para prevenirlos. En el periodo 2 se reevaluaron los errores de prescripción tras la implantación de las medidas preventivas, que com-

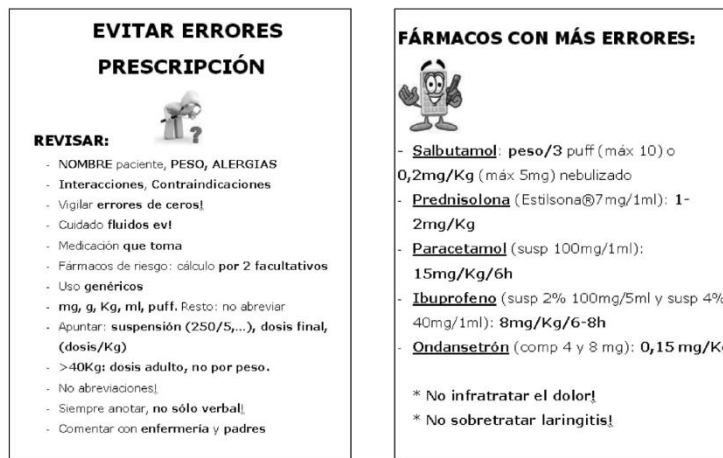


Figura 2. Carteles informativos colocados en los boxes de urgencias.

pararon las mismas variables en la misma semana y mes de ambos periodos.

Se realizó un análisis estadístico con el programa SPSS (versión 19.0). Se realizó un estudio descriptivo de las variables cuantitativas en forma de mediana y percentil 25-75 o media y desviación estándar y de las cualitativas en forma de frecuencias y porcentajes. Se comprobaron los supuestos de normalidad para la aplicabilidad de los test estadísticos paramétricos habituales. Para ver si había diferencias entre los dos periodos (2009-2010) y los diferentes tipos de error se realizaron los test de ji al cuadrado en las variables cualitativas y la t de Student en las cuantitativas. Si los parámetros no cumplían los criterios de aplicabilidad se utilizaron los test no paramétricos análogos (exacto de Fisher, H de Kruskal-Wallis). Se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ .

## Resultados

Los fármacos con mayor número de errores fueron los broncodilatadores, los corticoides y los antiinflamatorios (Tabla 1). En el periodo 1 constaba la indicación de tratamiento en 309 de los 2.460 informes (12,5%) respecto a 334 de 1.756 informes revisados (19%) del periodo 2. En el periodo 1 se observaron 49 errores de 445 prescripciones realizadas (11%) y en el periodo 2, 48 errores de 557 prescripciones (8,6%) ( $p = NS$ ). En cuanto al tipo de error, disminuyeron de forma significativa los errores de dosis, sin observarse

cambios significativos en los de indicación y en los de vía de administración. Se detectó un error de ceros o de coma en ambos periodos (0,2%). Los errores de indicación más frecuentes fueron por infratratamiento del dolor (12,4%) con distribución similar al periodo 1. En la gravedad de los errores, los resultados fueron similares en ambos periodos. No se produjo ningún error grave en ninguno de los 2 periodos (Tabla 2). Se observó una disminución significativa en el total de errores en los pacientes más urgentes y por las noches. Los facultativos de menor experiencia realizaron menos errores, sin llegar a la significación estadística (Tabla 3).

## Discusión

Los errores de medicación tienen un impacto importante en los SUP y su prevención es fundamental para evitar efectos adversos en una población especialmente susceptible. En nuestro trabajo

Tabla 1. Fármacos con mayor número de errores

	N (%)
Broncodilatadores	30 (35,3)
Corticoides	20 (23,5)
Antiinflamatorios	8 (9,4)
Antieméticos	7 (8,2)
Sueroterapia	5 (5,9)
Antitérmicos	3 (3,5)
Antibióticos	1 (1,2)
Otros	11 (12,9)



**Tabla 2.** Diferencias entre los distintos tipos de errores entre ambos periodos

	Periodo 1 n (%) n = 445	Periodo 2 n (%) n = 557	Valor p
Errores totales	49 (11)	48 (8,6)	n.s.
Errores dosis	33 (7,4)	21 (3,8)	0,016
Errores indicación	16 (3,6)	27 (4,8)	n.s.
Errores vía de administración	2 (0,4)	0 (0)	n.s.
Gravedad*			
Errores leves	47 (95,9)	46 (95,8)	n.s.
Errores moderados	2 (4,1)	2 (4,2)	n.s.

n.s.: no significativo ( $p > 0,05$ ). \*Porcentaje calculado sobre el total de errores.

realizamos sesiones y carteles informativos para todo el personal de urgencias y evaluamos el impacto de estas medidas.

Los fármacos con mayor número de errores de uso más frecuente en urgencias fueron los broncodilatadores, los corticoides y los antiinflamatorios, con distribución similar a otros estudios<sup>4,5</sup>. El elevado porcentaje de errores en broncodilatadores y corticoides puede deberse a que la revisión se lleva a cabo en una época con gran proporción de procesos respiratorios con mayor uso de estas medicaciones.

El porcentaje de errores fue parecido en ambos periodos (8,6 y 11%) y a la vez similar a los observados en los SUP (10%)<sup>5</sup>, mayor que en los pacientes hospitalizados (4-6%)<sup>16</sup> y menor que en atención prehospitalaria<sup>17</sup>, unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales<sup>2</sup> y prescripciones para domicilio<sup>18</sup> (12-21%). Los errores de cálculo de dosis (incluidos los errores de ceros)<sup>19</sup> y de indicación inadecuada fueron los más frecuentes en ambos periodos, tal y como se ha descrito también en otros estudios<sup>20,21</sup>. En el segundo periodo se objetivó una reducción significativa en los errores de dosis, que podría deberse a las medidas de difusión y formación realizadas, sobre todo los póster colgados en todos los boxes de urgencias con las dosis de los fármacos con más errores. Otras estrategias descritas en la literatura para minimizar errores de dosis son los sistemas informatizados de cálculo de dosis con soporte para el clínico<sup>22,23</sup> y la formación de los residentes jóvenes en el cálculo de dosis<sup>8</sup>. Los errores de indicación fueron similares en ambos periodos, y los más frecuentes fueron por menor analgesia al nivel de dolor del paciente, error ampliamente reportado en la literatura<sup>24</sup> y sobre el que se está haciendo difusión en nuestro centro para minimizarlo.

Debemos insistir en la formación y en la difusión de los protocolos entre los residentes al inicio de su rotación en urgencias y el reciclaje frecuente de todos los facultativos que trabajan en urgencias pueden ayudar a reducir estos errores.

**Tabla 3.** Factores asociados a errores entre ambos periodos

Errores	Periodo 1 errores/ prescrip- ciones (%)	Periodo 2 errores/ prescrip- ciones (%)	Valor p
Edad (años, mediana PC <sub>25-75</sub> )	2,7 (1,5-6)	3,5 (1,5-9,5)	n.s.
Nivel de triaje:			
Nivel 2-3	36/309 (11,6)	24/423 (5,7)	0,005
Nivel 4-5	11/116 (9,5)	20/114 (17,5)	n.s.
Experiencia facultativo:			
Menor (R1-R2, otros)	36/270 (13,3)	26/310 (8,4)	n.s.
Mayor (R3-4, adjuntos)	16/175 (9,1)	22/247 (9,3)	n.s.
Día de la semana:			
Festivos	16/157 (10,2)	17/280 (6,1)	n.s.
Laborables	33/288 (11,4)	31/277 (11,2)	n.s.
Hora del día:			
Noche (0-8 h)	18/111 (16,2)	8/130 (6,1)	0,02
Día (8-24 h)	31/334 (9,3)	40/427 (9,4)	n.s.

n.s.: no significativo ( $p > 0,05$ ).

Otras estrategias que han demostrado su utilidad en la reducción de errores de prescripción son: el uso de la tecnología (sistemas informatizados de introducción de datos, con soporte para el clínico: alarmas de alergias, de interacciones, listas con los fármacos más usados, etc.<sup>25</sup>, medicaciones con código de barras<sup>26</sup>, sistemas de dispensación automatizada, etc.)<sup>27</sup>, la introducción de un farmacéutico que revise las prescripciones<sup>7</sup>, evitar el uso de fármacos sin licencia<sup>28</sup> y mejorar la comunicación entre los profesionales y con las familias<sup>29</sup>, entre otras<sup>30</sup>. La disminución de errores por las noches, observada en el periodo postintervención, podría haberse producido gracias a los carteles con información de las dosis de los fármacos, de especial ayuda entre los residentes más jóvenes y menos supervisados por las noches. Así como, el mayor conocimiento y atención a los errores tras su difusión ha ayudado a la reducción de los mismos.

Este estudio tiene algunas limitaciones. Primero, se trata de un estudio retrospectivo. Segundo, vemos una disminución de errores en los facultativos de menor experiencia (a quienes se dirigían especialmente nuestras medidas preventivas) que no llegan a ser significativas, quizá con una muestra mayor si lo serían. Y tercero, hemos encontrado grandes diferencias en el porcentaje de errores entre diferentes estudios, probablemente por la gran diversidad de criterios de definición de error de prescripción y de gravedad del error. Quizá si se establecieran unos criterios generales permitirían obtener resultados más comparables. En cualquier caso, podemos concluir que las medidas implantadas han permitido disminuir algunos tipos de errores de medicación, pero es necesario mantener el seguimiento e insistir en estrategias de prevención.

**Bibliografía**

- 1 Tomás S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias*. 2010;22:415-28.
- 2 Barata IA, Benjamin LS, Sharon EM, Herman MI, Goldman RD. Pediatric patient safety in the prehospital emergency department setting. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23:412-8.
- 3 Selbst SM, Levine S, Mull C, Bradford K, Friedman M. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20:702-9.
- 4 Vilà-de-Muga M, Colom-Ferrer L, González-Herrero M, Luaces-Cubells C. Factors associated with medication errors in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27:290-4.
- 5 Kozler E, Scolnik D, Macpherson A, Keays T, Shi K, Luk T, et al. Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics*. 2002;110:737-42.
- 6 Van Rosse F, Maat B, Rademaker CM, van Vught AJ, Egberts ACCG, 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;123:1184-90.
- 7 Tomás S, García L, Pascual B, Riera I. Programa de intervención farmacéutica en el servicio de urgencias para mejorar la seguridad del paciente. *Emergencias* 2010;22:85-90.
- 8 Kidd L, Shand E, Beavis R, Taylor Z, Dunstan F, Tuthill D. Prescribing competence of junior doctors: does it add up? *Arch Dis Child*. 2010;95:219-21.
- 9 Kozler E, Scolnik D, Macpherson A, Rauchwerger D, Koren G. The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care. *Can J Clin Pharmacol*. 2006;13:e285-91.
- 10 Conroy S, North C, Fox T, Haines L, Planner C, Erskine P, et al. Educational interventions to reduce prescribing errors. *Arch Dis Child*. 2008;93:313-5.
- 11 Otero P, Leyton A, Mariani G, Ceriani-Cernadas JM, Patient Safety Committee. Medication errors in pediatric inpatients: prevalence and results of a prevention program. *Pediatrics*. 2008;122:e737-43.
- 12 Pou J. Urgencias en pediatría. Protocolos diagnóstico-terapéuticos. Unidad Integrada Hospital Clinic-San Joan de Déu. 4th ed. Barcelona: Ergon; 2005.
- 13 Villa LF. *Medimecum*. Guía de terapia farmacológica. Barcelona: Adis international Ltd; 2007.
- 14 National Patient Safety Agency fourth report from the Patient Safety Observatory: Safety in doses: medication safety incidents in the NHS. (Consultado 14 Julio 2011). Disponible en: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/EasySiteWeb/getresource.axd?AssetID=61392>.
- 15 Gómez J, Boneu F, Becerra O, Albert E, Ferrando JB, Medina M. Validación clínica de la nueva versión del Programa de Ayuda al Triage (web\_e-PATV3) del Modelo Andorrano de Triage y Programa Español de Triage. *Emergencias*. 2006;18:207-14.
- 16 Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA*. 2001;285:2114-20.
- 17 Larose G, Bailey B, Lebel D. Quality of orders for medication in the resuscitation room of a Pediatric Emergency Department. *Ped Emerg Care*. 2008;24:609-14.
- 18 Rinke ML, Moon M, Clark JS, Mudd S, Miller MR. Prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24:1-7.
- 19 Kozler E, Scolnik D, Jarvis AD, Koren G. The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Safety*. 2006;29:169-74.
- 20 Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA*. 1997;277:312-7.
- 21 Selbst SM, Fein JA, Osterhoudt K, Ho W. Medication errors in a pediatric emergency department. *Ped Emerg Care*. 1999;15:1-4.
- 22 Kirk RC, Goh DL, Packia J, Kam HM, Ong BKC. Computer calculated dose in paediatric prescribing. *Drug Safety*. 2005;28:817-24.
- 23 Ginzburg R, Barr WB, Harris M, Munshi S. Effect of weight-based prescribing method within an electronic health record on prescribing errors. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66:2037-41.
- 24 Hauswald M, Anison C. Prescribing analgesics: the effect of patient age and physician specialty. *Ped Emerg Care*. 1997;14:262-3.
- 25 Sard BE, Walsh KE, Doros G, Hannon M, Moschetti W, Bauchner H. Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatrics*. 2008;122:782-7.
- 26 Morriss FH, Abramowitz PW, Nelson SP, Milavetz G, Michael SL, Gordon SN. Risk of adverse drug events in neonates treated with opioids and the effect of a bar-code-assisted medication administration system. *Am J Health Syst Pharm*. 2011;68:57-62.
- 27 Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*. 2000;320:788-91.
- 28 Conroy S. Association between licence status and medication errors. *Arch Dis Child*. 2011;96:305-6.
- 29 Stebbing C, Wong IC, Kaushal R, Jaffe A. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child*. 2007;92:440-5.
- 30 Fortescue EB, Kaushal R, Landrigan CP, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F. Prioritizing Strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics*. 2003;111:722-9.

**Results of a program to prevent medication errors in a pediatric emergency department**

Vilà de Muga M, Messegué Medà M, Astete J, Luaces Cubells C

**Background and objective:** Drug prescription errors are a significant cause of preventable morbidity and mortality in children. Our aim was to assess whether the frequency of medication error decreased after a prevention program was implemented in a pediatric emergency department.

**Material and methods:** Observational pre- and postintervention study. We identified errors made in November 2009 (preintervention period) by reviewing patient records. Errors were classified by type (dose, indication, route of administration), level of seriousness (low, moderate, high), and associated factors (staff experience, seriousness of the emergency, day of the week, hour of the day). In 2010 sessions to provide information about the detected errors were held and informative posters were hung in the department. Errors were again identified in November 2010 (postintervention period) and the results were compared.

**Results:** Errors were made most often with bronchodilators, corticosteroids, and anti-inflammatory drugs. In the first period, out of 445 prescriptions made, 49 errors (11%) were detected; in the second period, 48 errors in 557 prescriptions (8.6%) were detected. The difference was not significant. The rate of dosage error decreased significantly between the 2 periods (7.4% vs 3.8%,  $P=.016$ ), but we saw no significant changes in incorrect indication, choice of route of administration, or seriousness. During the postintervention period, fewer errors were made in the most serious emergencies (11.6% vs 5.7%;  $P=.005$ ) and between midnight and 8 a.m. (16.2% vs 6.1%;  $P=.02$ ).

**Conclusions:** The error prevention program allowed us to reduce some types of medication error but follow-up and continued insistence on vigilance is required. [*Emergencias* 2012;24:91-95]

**Key words:** Prescription error. Medication error. Prevention. Training. Patient safety. Emergency health services.



**QUINTO ARTÍCULO:**

Vilà-de-Muga M, Serrano-Llop A, Rifé-Escudero E, Jabalera-Contreras M,  
Luaces-Cubells C.

**Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de  
incidentes en la mejora de un servicio de Urgencias pediátrico.**

An Pediatr (Barc) 2015;83:248-256.





ORIGINAL

**Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de incidentes en la mejora de un servicio de Urgencias pediátrico<sup>☆</sup>**



M. Vilà de Muga<sup>a</sup>, A. Serrano Llop<sup>b</sup>, E. Rifé Escudero<sup>a</sup>,  
M. Jabalera Contreras<sup>c</sup> y C. Luaces Cubells<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Urgencias, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Pediatría, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España

<sup>c</sup> Área de Seguridad, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España

Recibido el 4 de noviembre de 2014; aceptado el 24 de noviembre de 2014  
Disponible en Internet el 9 de enero de 2015

**PALABRAS CLAVE**

Seguridad del paciente;  
Declaración de incidentes;  
Incidentes

**Resumen**

**Introducción:** El objetivo del trabajo es analizar los cambios en la declaración de incidentes tras haber implantado un nuevo sistema de declaración y exponer las medidas aplicadas gracias a las declaraciones realizadas.

**Pacientes y métodos:** En el 2012 se realizó una recogida de los incidentes declarados de forma prospectiva entre 2007 y 2011. En mayo del 2012 se realizó un cambio de modelo para aumentar las declaraciones, analizar sus causas y mejorar el retorno de información al resto del equipo. Se nombraron referentes de seguridad en cada servicio, se realizaron sesiones informativas y de difusión, y se implantó un nuevo sistema de declaración de incidentes. Con el nuevo modelo se inició un estudio prospectivo de las declaraciones durante un año y se compararon los resultados con ambos modelos.

**Resultados:** En todo el 2011 se declararon 19 incidentes en Urgencias y del 1 de junio de 2012 al 31 de mayo del 2013, 106 incidentes (5,6 veces más). Los incidentes declarados fueron de medicación (57%), identificación (26%) y procedimientos (7%). Las causas más frecuentes de estos fueron individuales del profesional (70,7%), falta de formación (22,6%) y condiciones de trabajo (15,1%). Medidas que se han aplicado a raíz de estos incidentes son el checklist quirúrgico, las monodosis de salbutamol y tablas por peso de fármacos de reanimación cardiopulmonar.

**Conclusiones:** El nuevo modelo de declaración de incidentes ha potenciado las declaraciones, ha permitido implantar mejoras y medidas preventivas, aumentando todo esto el clima de seguridad en el servicio de Urgencias.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

<sup>☆</sup> Presentado en la XVIII Reunión Anual de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría, 2013. Seguridad en Urgencias. ¿Para qué sirve declarar incidentes?.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cluaces@hsjdbcn.org](mailto:cluaces@hsjdbcn.org) (C. Luaces Cubells).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.11.014>

1695-4033/© 2014 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**KEYWORDS**Patient safety;  
Incident reporting;  
Incidents**Impact on the improvement of paediatric emergency services using a standardised model for the declaration and analysis of incidents****Abstract**

**Introduction:** The aim of this study is to analyse changes in the incidents reported after the implementation of a new model, and study its results on patient safety.

**Patients and methods:** In 2012 an observational study with prospective collection of incidents reported between 2007 and 2011 was conducted. In May 2012 a model change was made in order to increase the number of reports, analyse their causes, and improve the feedback to the service. Professional safety representatives were assigned to every department, information and diffusion sessions were held, and a new incident reporting system was implemented. With the new model, a new observational study with prospective collection of the reports during one year was initiated, and the results compared between models.

**Results:** In 2011, only 19 incidents were reported in the Emergency Department, and between June 1, 2012 to June 1, 2013, 106 incidents (5.6 times more). The incidents reported were medication incidents (57%), identification (26%), and procedures (7%). The most frequent causes were human (70.7%), lack of training (22.6%), and working conditions (15.1%). Some measures were implemented as a result of these incidents: a surgical checklist, unit doses of salbutamol, tables of weight-standardised doses of drugs for cardiopulmonary resuscitation.

**Conclusions:** The new model of reporting incidents has enhanced the reports and has allowed improvements and the implementation of preventive measures, increasing the patient safety in the Emergency Department.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La seguridad del paciente es, cada vez más, un objetivo prioritario en el mundo sanitario. Varios factores hacen que los servicios de Urgencias sean lugares de especial riesgo: el estrés por las situaciones urgentes, la elevada presión asistencial, la rápida toma de decisiones, la fatiga acumulada por largos turnos de trabajo y los diferentes niveles de experiencia de los facultativos son algunos de ellos<sup>1</sup>.

Las características especiales de los niños los hace especialmente vulnerables: requieren cálculos individualizados de dosis, a menudo con diluciones especiales, tienen menor reserva fisiológica para compensar errores y no pueden transmitir sus síntomas o discutir procedimientos y tratamientos<sup>2</sup>.

El primer paso para mejorar la seguridad del paciente es crear una cultura de seguridad en el servicio<sup>3</sup>. Tradicionalmente, se creía que los profesionales sanitarios tenían que ser infalibles y que los errores implicaban negligencia, lo que llevaba a los médicos a culpabilizarse por los errores. Por eso es muy importante cambiar la cultura de culpabilizar al individuo a considerar los errores como oportunidades para mejorar el sistema y prevenir daños<sup>4</sup>. Una cultura de seguridad se centra en que: los errores ocurren, se pueden diseñar sistemas para reducirlos<sup>5</sup> y los errores son el resultado de varios factores o de una cadena de sucesos y raramente la responsabilidad de un solo individuo<sup>6</sup>.

Un instrumento que se ha demostrado útil para mejorar la cultura de seguridad es la notificación voluntaria de incidentes de seguridad, con un análisis y retorno de la información para aplicar medidas de mejora en el sistema<sup>7,8</sup>.

Los sistemas de notificación voluntaria de incidentes presentan algunas ventajas respecto a las revisiones de historias y a las detecciones mediante sistemas informatizados, como la identificación de errores de administración o la detección de «casi incidentes». Los «casi incidentes» son incidentes que no llegan al paciente, pero son la base del iceberg de todos los incidentes que se producen y son muy útiles para analizar las causas y detectar déficits en el sistema<sup>9</sup>.

El análisis y el retorno de la información a todo el personal es muy importante para reforzar la notificación. Todo ello ayuda a crear un clima de seguridad en el servicio<sup>10</sup>.

Disponemos de pocos estudios que analicen los incidentes que se producen en la población pediátrica.

El primer objetivo de nuestro trabajo es analizar los incidentes declarados en Urgencias durante un año y exponer múltiples medidas surgidas a partir del análisis de incidentes que se han ido aplicando en nuestro servicio. El segundo objetivo es comparar los incidentes antes y después de la implantación de un nuevo modelo de declaración de estos.

**Pacientes y métodos**

Estudio antes y después de la aplicación de un nuevo modelo de declaración de incidentes. El estudio se lleva a cabo en el servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel pediátrico que atiende unas 100.000 visitas/año en Urgencias, de entre 0 y 18 años.

En el 2012 se recogieron los incidentes declarados entre el 2007 y el 2011, periodo 1.

El modelo de declaración de incidentes preintervención consistía en 5 formularios distintos online o en versión impresa según los diferentes incidentes que se declaraban:

reacciones alérgicas, incidentes de identificación, de dietas o de medicación y caídas. Cada formulario constaba de diferentes ítems a rellenar (fecha, lugar, qué sucedió, por qué, otros específicos según el tipo de incidente, etc.).

En mayo del 2012 se realizó un cambio en el modelo, para incrementar las declaraciones y mejorar el retorno de información al equipo. Se nombraron a profesionales de referencia en seguridad en cada servicio, se realizaron sesiones informativas y de difusión, y se implantó un nuevo sistema de declaración y gestión de incidentes, que consistía en:

1. **Declaración** voluntaria de incidentes, mediante un formulario online de acceso para todos los profesionales por medio de la intranet del centro, que permite la diversificación de la tipología de incidentes. Se trata de una declaración *voluntaria, anónima y no punitiva*.
2. **Notificación** a los responsables del Área de Seguridad.
3. **Gestión** del incidente por parte del Área de Seguridad y *matriz de riesgo*.
4. **Análisis de los incidentes** por parte de los profesionales de referencia en seguridad del servicio (conforme se van declarando) por medio del *método de análisis de incidentes clínicos con el protocolo de Londres*<sup>11</sup>:
  - Los incidentes que se producen, según la clasificación internacional de la World Health Organization<sup>12</sup>.
  - Sus causas latentes, según la clasificación de la National Patient Safety Agency (NPSA)<sup>11</sup>.
  - Medidas para evitarlos y comentarios (fig. 1).
5. **Implantación de medidas** surgidas a partir de los incidentes declarados.
6. **Evaluación de las medidas** aplicadas y seguimiento de estas.
7. **Feedback**: retorno de la información mediante reuniones mensuales y difusión online del resumen de cada reunión a todos los profesionales que trabajan en el servicio para dar a conocer las medidas que se están tomando y estimular a continuar declarando.

Se prioriza la aplicación de medidas de mejora: a incidentes de *mayor riesgo* para el paciente (estos requieren una reunión extra con los servicios implicados para aplicar medidas para que no se repitan), *las más fáciles de cumplir* (p. ej., monodosis de salbutamol) y las dirigidas a los *incidentes más frecuentes* (p. ej., salbutamol nebulizado). Estas medidas se van reevaluando y difundiendo periódicamente.

Se inició un estudio prospectivo recogiendo los incidentes declarados con el nuevo modelo entre el 1 de junio del 2012 y el 1 de junio del 2013, periodo 2.

Se definió la gravedad de los incidentes según los criterios de la NPSA<sup>13</sup> adaptados por Lesar<sup>14</sup>.

Se realizó un análisis estadístico con el programa SPSS (versión 19.0). Se realizó un estudio descriptivo de las variables cuantitativas en forma de mediana y percentil 25-75 o media  $\pm$  desviación típica y las cualitativas en forma de frecuencias y porcentajes.

## Resultados

Entre junio del 2012 y junio del 2013 (periodo 2) se declararon 106 incidentes en Urgencias de pediatría, frente a los 19 incidentes declarados en el año 2011 (se han multiplicado por 5,7 las declaraciones). Durante todo el 2013 se declararon 102 incidentes de un total de 630 en todo el hospital (16,1%).

Con el modelo preintervención, en el periodo de 2007 a 2011 o *periodo 1*, se declararon 112 incidentes en Urgencias (17,2% del total de incidentes declarados en todo el hospital, 650), que corresponden a una media de 22,4 incidentes al año.

En este periodo 1 se declararon en Urgencias 76 incidentes de identificación (68%), 32 de medicación (28%) y 4 caídas (3,5%).

Los incidentes de medicación declarados en el periodo 1 fueron de: dosis (53,1%), fármaco mal indicado (21,9%) y de vía de administración (3,1%). La mayoría fue de prescripción (59,4%). Los fármacos con más incidentes fueron: broncodilatadores (40,6%), antibióticos (15,6%), iones (9,4%) y antiérgicos (6,3%). Se detectaron antes que llegaran al paciente en un 72% de los casos (en un 6,3% no constaba).

De los incidentes declarados en el *periodo 2*, la mediana de edad de los pacientes fue de 2,6 años (p25-75 1-6 años), con un predominio de niños (52,8%).

La fuente de información utilizada para declarar los incidentes fue la historia clínica informatizada en un 85,8% de los casos, un 7,5% el paciente y familiares, un 5,7% la revisión del equipo y/o material y un 0,9% enfermería.

El facultativo implicado en los incidentes declarados fue el personal médico en un 94,3%, frente al 5,7% de enfermeras, mientras que los incidentes fueron declarados, en su mayoría, por enfermería, en un 2,8% por auxiliares de enfermería, en un 30,2% por médicos y por otros profesionales en un 0,9%.

El tipo de incidente más frecuentemente declarado con un 56,6% fue el de medicación (fig. 2). De estos, los más frecuentes fueron de dosis (40,6%) y de vía de administración (7,5%), otros menos frecuentes fueron de forma farmacéutica (3,8%), de frecuencia de administración (1,8%), de nombre del fármaco (1,9%) y de no administración (0,9%). Los fármacos asociados a un mayor número de incidentes fueron los broncodilatadores (27,4%), antibióticos (5,7%), corticoides y líquidos y electrolitos intravenosos (3,8%).

Los incidentes fueron, en cuanto a su gravedad, leves en su mayoría, 75 (70,8%); 26 moderados (24,5%) y 5 graves (4,7%). Los 5 incidentes graves fueron:

1. Se prescribe metasedin 350 mg por vía intravenosa si precisa a paciente de 17 kg para cefaleas, en lugar de metamizol (nombre similar); no llegó al paciente porque no requirió analgesia y se detectó el error.
2. Se pautan 8 mg de salbutamol nebulizado a lactante de 8,6 kg; se detecta antes de administrarse y no llega al paciente.
3. Error en el diagnóstico de una miocarditis, al no valorarse adecuadamente una taquicardia en un paciente con una metabolopatía.
4. Se prescribe adrenalina 0,5 mg/kg intramuscular en lactante de 4 kg con bronquiolitis en lugar de nebulizada. Se



Ámbito:		Fecha:		Referencia:	
<b>1. Descripción del incidente de seguridad (matriz de riesgo: gravedad/frecuencia)</b>					
Acuden a las 24 horas de intervención de adenoidectomía y drenajes timpánicos a nuestro centro por insuficiencia respiratoria nasal y mal olor de la boca. El Pediatra lo remite a los 3 días por sensación de cuerpo extraño nasal. Se remite a CCEE de ORL al día siguiente para valoración, pero acuden el mismo día a otro hospital, donde se realiza Rx y se detecta gasa en cavum, retirándose y así remitiendo las molestias. Riesgo bajo					
<b>2. Acción inmediata implantada</b>					
Se retira la gasa en otro centro desapareciendo las molestias.					
<b>3. Fuente de información</b>					
					X
HC	Protocolos, trayectorias,	Entrevistas personal ámbito	Revisión equipos/ material/medicación	Visita ámbito	Otros: reclamación familia
<b>4. Plan de acción</b> - Profesional: sobrecarga de trabajo, fatiga, falta de experiencia,... - Organización: disponibilidad y uso de protocolos, procedimientos, problemas tecnológicos y de mantenimiento, estructura física inadecuada,... - Equipo de trabajo: comunicación, dotación personal, claridad de tareas y funciones, (protocolo Londres).					
<b>Causas/ factores contribuyentes</b>		<b>Recomendaciones/ actuaciones</b>		<b>Información</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Error en el recuento de gasas en quirófano. no se utilizan materiales como "torunda de algodón con hilo"</li> <li>- Minimización de los riesgos asociados a un cuerpo extraño (gasa): riesgo aspiración y asfixia</li> <li>- No hay definida una actuación pacientes operados en el hospital, por a seguir ante eventos adversos especialidades que no están de guardia, establecer evitables que han ocurrido en el ingresos para observación del paciente hasta la hospital.</li> <li>- Falta de accesibilidad de los especialistas de ORL.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar un protocolo de recuento de gasas en quirófano.</li> <li>- Incrementar las responsabilidades en el checklist de las enfermeras del quirófano.</li> <li>- Avaluar la incorporación de torundas de algodón con h ilo para procedimientos de ORL.</li> <li>- Cambiar protocolo de actuación en urgencias ante intervención del especialista.</li> <li>- Poner busca a ORL para cobertura hasta las 16:30h</li> <li>- Mejorar la accesibilidad a urgencias de servicios ORL y OFT</li> </ul>		Sesión interna	
<b>5. Comentarios</b>					

Figura 1 Formulario utilizado para el análisis de los incidentes declarados.

- detecta antes de su administración y se corrige sin llegar al paciente.
5. Se pautan 200g, en lugar de 200mg de metamizol en paciente de 10 kg para un dolor moderado. Se detecta antes de su administración y no llega al paciente.

Se estableció una matriz de riesgo para cada incidente (producto de su frecuencia de aparición y su gravedad), suponiendo un riesgo bajo para el paciente en el 81,1% de los casos, moderado en un 12,3% y grave en un 6,6%.

En un 38,7% de los casos el incidente llegó al paciente, frente al 61,3% de los casos en los que el error fue detectado a tiempo.

Las causas contribuyentes (siguiendo la clasificación de la NPSA)<sup>11</sup> más frecuentemente detectadas fueron: factores individuales del profesional (70,7%), de formación (22,6%) y de condiciones de trabajo (15,1%), seguidas de las relacionadas con las tareas (11,3%) y la comunicación (9,4%).

A raíz de las causas detectadas, se propusieron medidas de mejora, entre las que destacaron: medidas de formación y supervisión (54,5%), las medidas dirigidas a reducir errores de medicación (50%), como las monodosis y las alarmas de dosis altas y reforzar la comprobación de la identificación del paciente (25,5%) (fig. 3).

Entre todas las medidas de mejora propuestas destacamos las más importantes adoptadas en nuestro servicio:

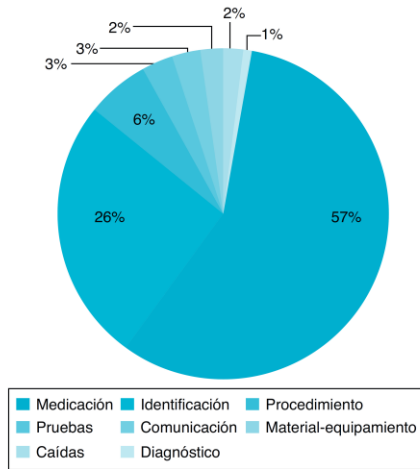


Figura 2 Tipos de incidentes declarados.

- Se elaboran, difunden y aplican en la Sala de reanimación las tablas para los fármacos de reanimación cardiopulmonar (RCP) (fig. 4).
- Se instauran las monodosis de salbutamol en pacientes de más de 10 kg de peso: en pacientes entre 10 y 20 kg se administra monodosis de 2,5mg, y en pacientes de más de 20 kg se administra monodosis de 5 mg.
- Se crea un checklist quirúrgico, que se aplica en todas las intervenciones de quirófano.
- Se realiza un resumen de los protocolos de más uso en Urgencias para médicos de familia, se trata de protocolos

sencillos de las patologías más frecuentemente tratadas en el Servicio de Urgencias.

- Se establecen alarmas para los pacientes que nos preocupan (porque requieren una supervisión horaria), en forma de pegatinas rojas en la hoja de enfermería.

### Discusión

La creación de un nuevo modelo estandarizado para la declaración y el análisis de incidentes han permitido quintuplicar la declaración de incidentes. En la literatura vemos que otros sistemas parecidos han mostrado también beneficios en otros estudios<sup>15,16</sup>.

Ante la detección de una escasa declaración de incidentes se decidió estudiar el problema. Se detectó que los formularios eran poco intuitivos, no se hacía difusión de estos en los diferentes servicios del hospital y cuando se recogían los resultados de las declaraciones obtenidas no se realizaba un análisis de las causas, el impacto en mejoras en el sistema era pequeño y el feedback consistía en informes resumen de las declaraciones realizadas en el periodo.

La difusión del nuevo modelo en el servicio, remarcando la importancia de declarar los incidentes, y el retorno de información de las declaraciones y de las medidas de mejora, que han ido surgiendo y se han ido implantando, se muestran como principales causantes del aumento de las declaraciones. El retorno de la información es especialmente importante porque transmite la sensación de que declarar sirve para algo<sup>10</sup>. La elaboración de checklists y el desarrollo de nuevos protocolos han ayudado también en este cambio. También el nuevo formulario de declaración anónimo y confidencial es posible que haya favorecido a incrementar las declaraciones.

El porcentaje de notificaciones dentro del total del hospital se ha mantenido similar antes y después del nuevo modelo, probablemente porque este también se ha

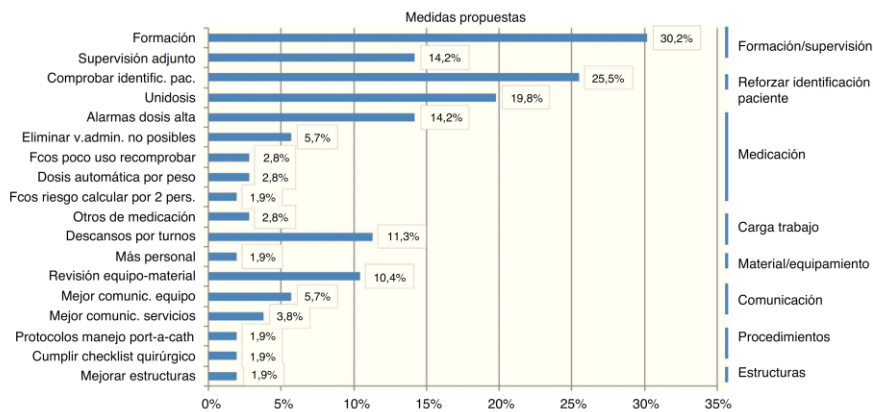


Figura 3 Medidas de mejora propuestas a partir de los incidentes declarados.

establecido en los otros servicios y también porque algunos médicos que trabajan en Urgencias (residentes, médicos de familia, etc.) y, sobre los que se ha incidido con las medidas de mejora en Urgencias, también trabajan en otros servicios del hospital.

La mayoría de los incidentes fueron producidos por los médicos, pero enfermería es quien declaró mayor número de ellos, probablemente por miedo de los médicos a declarar por la repercusión que puede conllevar en el lugar de trabajo. Por otro lado, gran parte de los incidentes estaban relacionados con la parte médica, esto quiere decir que tenemos poca cultura de evaluar lo que no va bien de nuestra práctica en la parte enfermera, un punto a incidir y mejorar.

En nuestro servicio, el tipo de incidente declarado con más frecuencia fue el de medicación, tal y como se observa también en otros estudios<sup>17</sup>. Los broncodilatadores fueron los fármacos más implicados, siendo el error en la dosificación el error más frecuente. Por todo esto, se propusieron e implantaron las monodosis de salbutamol, con lo que parece que han ido disminuyendo los errores de dosificación en la administración de salbutamol, estamos en proceso de valorar el impacto de esta medida en la reducción de errores de dosis de salbutamol.

También se han implantado unas tablas de RCP por peso para reducir los errores en situaciones de elevado estrés como son las reanimaciones, de forma

parecida en un estudio en pacientes de ambulancia que se trasladan en situación de RCP se observa una mejora en los errores con adrenalina utilizando las tablas de Broselow<sup>18</sup>.

Otras medidas descritas en la literatura que han ayudado a reducir incidentes de medicación fueron: utilización de códigos de barras en la administración de opiáceos<sup>19</sup>, cálculos automatizados por peso para los fármacos de más uso<sup>20</sup>, mejorar la reconciliación de la medicación<sup>21</sup> o colocar carteles en los boxes con los fármacos con más errores con sus dosis y con medidas para evitar errores de prescripción<sup>22</sup>.

En nuestro servicio se ha mejorado también la supervisión, especialmente a los médicos de menor experiencia, R1 y médicos de familia, realizando protocolos específicos para ellos al inicio de su rotación en urgencias.

Otras estrategias que se han reportado de utilidad para la mejora de la seguridad de los pacientes son: la reducción de horas de trabajo semanales de los facultativos<sup>23</sup> y mejorar la comunicación entre profesionales y con las familias<sup>24</sup>.

Los incidentes de identificación fueron los que más se declararon, tras los de medicación, de forma parecida a otros estudios revisados<sup>7</sup>, por lo que también se han implantado medidas para reducirlos, como la colocación del número de box en frente del ordenador o la difusión de forma periódica de la importancia de verificar repetidamente la identidad del paciente antes de cualquier procedimiento o medicación.

Guedel	TET	PALA	Cm BOCA	Mascarilla Laríngea	Catéter Toracotomía	Sonda Aspiración	Sonda Nasogástrica	Sonda Vesical	Desfibrilar	Cardio Ventil	10 Kg	1 Año
1-2	3,5	Curva 1	10	2	16 G	8 Fr	8 Fr	5-8 Fr	40	10/20		

Vía aérea y ventilación	Intubación	Presentación	Dosis/kg	Dosis	Preparación	Dosis ml	Otras indicaciones
	Atropina	Ampolla 1ml=0,5mg	0,02 mg/Kg	0,2 mg	Diluir 1 ml + 1,5 ml SF (1ml=0,2mg)	1 ml	Administración directa. Puede repetirse a los 5'. IT: 0,3 mg
Etomidato	Vial 10ml=20mg	0,1-0,7 mg/Kg	1 mg		6,5 ml	Puede repetirse. Indicado en paciente inestable. Disminuye la PIC. Insuficiencia suprarrenal si uso prolongado. Dosis máxima acumulada 40 mg	
Ketamina	Vial 10ml=500mg	1-2 mg/Kg	10 mg	Diluir 2ml + 8 ml SF (1ml=10mg)	1 ml	Administrar en 1'. Dosis extra cada 10' de 5-10mg (máx 50mg). No diluir >5mg/kg. Indicado en paciente inestable y status asmático. Aumenta PIC	
BIC		5-20 mcg/Kg/min	72 mg	(1,4ml) hasta 24 ml SF	1 ml/h = 5mcg/Kg/min		
Midazolam	Ampolla 3ml=15mg	0,1-0,5 mg/Kg	1 mg	Diluir 2ml + 8 ml SF (1ml=1mg)	1 ml	Sedación consciente: administrar en 2-3'. Puede repetirse a los 3-5'. IM: igual. No bin diluir 5 mg. puede repetirse en 5-15'.	
BIC		0,1-0,4 mg/Kg/h	24mg (4,8ml)	hasta 24 ml SF	1ml/h = 0,1 mg/Kg/h		
Tiopental	Polvor 500mg	2-5 mg/Kg	30 mg	Reconstituir en 10 ml SF (1ml=50mg)	6,6 ml	Administrar en 20". No en paciente hemodinámicamente inestable! Disminuye la PIC.	
BIC		1-5 mg/Kg/h	24mg (4,8ml)	hasta 24 ml SF	1ml/h = 1mg/Kg/h		
Rocuronio	Ampolla 5ml=50mg	0,6-1,2 mg/Kg	6 mg		6,6 ml	Se puede repetir a los 30-90'	
BIC		0,3-0,6 mg/Kg/h	72mg (7ml)	hasta 24 ml SF	1ml = 0,3mg/Kg/h		
Vecuronio	Polvor 10 mg	0,1 mg/Kg	1 mg	Reconstituir en 10 ml SF (1ml=1mg)	1 ml	Se puede repetir a los 30-90'	
BIC		0,05-0,2 mg/Kg/h	12mg (12ml)	hasta 24 ml SF	1ml/h = 0,1 mg/Kg/h		
Succinilcolina	Ampolla 100 mg + 2ml	1-2 mg/Kg	10 mg		6,2 ml	Aumenta PIC. Contraindicado en quemaduras, lesión ocular, hipertermia maligna distrofia muscular.	

Circulación	Catéter periférico		Catéter central		Carga de volumen	
	24 G		4F		200 ml	
	Medicación	Presentación	Dosis/kg	Dosis	Preparación	Dosis ml
Adrenalina	Ampolla 1ml=1mg (1:1000)	0,01 mg/Kg	0,1 mg	Diluir 1 ml + 9 ml SF (1ml=0,1mg) 1:10000	1 ml	Administración directa en bolo IV. IT: 1ml sin diluir. Ampollosa IM: 0,1ml sin diluir o IV: 1ml diluida.
BIC		0,1-1mcg/Kg/min	1,4 mg	(1,4 ml) hasta 24 ml SF	1 ml/h = 6,1 mcg/Kg/min	
Adenosina	Vial 6 mg + 2ml	0,1 mg/Kg	1 mg	Diluir 2 ml + 4 ml SF (1ml=1mg)	1 ml	Bolo rápido seguido de SF. Repetir cada 2' (3 dosis). 2ª dosis: 2ml. 3ª dosis: 3ml (máx. 12 ml=12mg). No refrigerar (precipita).

Figura 4 Tablas para los fármacos de RCP estandarizadas por peso, una medida de mejora aplicada a partir del análisis de incidentes.

La mayoría de los incidentes declarados fueron leves, pero su declaración y análisis son importantes porque nos han permitido encontrar muchas medidas de mejora que han ayudado a mejorar el sistema<sup>9</sup>.

Las causas más frecuentes de incidentes fueron las individuales del profesional (físicas, psicológicas, sociales, personales), por falta de experiencia, fatiga, etc., que son también las que con más frecuencia se describen en otros estudios<sup>25,26</sup>. Aunque la causa final probablemente no sea el individuo sino defectos en las estructuras o barreras establecidas por el servicio para evitar que suceda (falta de formación, de supervisión, de descanso nocturno, etc.).

A partir del análisis de estas causas, han surgido varias medidas, como la formación y la mejora de la identificación del paciente, dirigidas a mejorar los incidentes más frecuentes.

Un estudio nos muestra habilidades no clínicas para reducir los incidentes causados por factores humanos individuales, que como hemos comentado con los más frecuentes<sup>27</sup>.

Nuestro estudio nos ha permitido aplicar múltiples estrategias, mejorando la seguridad en el servicio; otras aún están en proceso, como la elaboración de pósteres y mensajes en pantallas en las salas de espera para animar a los pacientes a informar de sus alergias y de sus

medicaciones, y preguntar cualquier duda sobre su diagnóstico, procedimientos, medicación; sistematizar y mejorar la transferencia de pacientes; mejorar el sistema de introducción informatizada de la medicación (alarmas, dosis por peso, etc.) y la creación de un checklist para pacientes intoxicados, metabólicos, etc.

Este estudio tiene las limitaciones de ser una notificación voluntaria, por lo que no se puede utilizar para valorar las frecuencias de los incidentes ocurridos; los sistemas de declaración no tienen este fin, sino que se utilizan como sistema de detección de problemas. Otra limitación es que la declaración voluntaria va ligada a la importancia del evento en la memoria del declarante y puede haber prejuicios para declarar determinados incidentes.

Otro sistema útil para detectar incidentes es la utilización de «triggers», señales de alerta que permiten sospechar que ha ocurrido un evento adverso; estos están demostrando su gran utilidad en la identificación de incidentes y facilitan su detección<sup>28</sup>.

Los sistemas de declaración voluntaria de incidentes son de gran ayuda para la detección de los incidentes y sus causas, pero lo ideal es la utilización de diferentes sistemas de detección de incidentes: declaración voluntaria, análisis de incidentes críticos, revisiones de historias clínicas, análisis modal de fallos y eventos, etc., para tener una visión más completa causas<sup>29,30</sup>.

		10 Kg		1 Año			
Medicación	Presentación	Dosis/Kg	Dosis	Preparación	Dosis ml	Otras indicaciones	
Amiodarona	Ampolla 3ml = 150mg	5mg/Kg	50 mg		1 ml	Administración rápida si PCR (diluido en 20ml SC5%). Hasta 3 dosis cada 5'. En arritmias con pulso en 20' (diluido en 100 ml GS5%).	
BIC		5-15mcg/Kg/min		72mg (1,4ml) hasta 24 ml SC5%		1ml/h = 5 mcg/Kg/min	
Bicarbonato 1m	Ampolla 16ml = 10mEq	1mEq/Kg	10 mEq	Diluir 10ml bic + 10 ml SF (1ml = 0,5mEq)	20 ml	Administrar lento, en 1-2'. Lavar con SF después, inactiva inotrópicos.	
Calcio cloruro 10%	Ampolla 16ml = 1g	20mg/Kg	200 mg		2 ml	Administración directa rápida si PCR. No administrar junto con bicarbonato.	
Digoxina	Ampolla 2ml = 0,5 mg	0,02 mg/Kg	0,2 mg		1,2 ml	Digirrealización rápida (V. 50) se administra inicialmente (0,6ml) 25% a las 12h (0,3ml) y a las 24h (0,3ml).	
Dobutamina	Ampolla 26ml = 250mg	5-20 mcg/Kg/min		72mg (5,3ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 5mcg/Kg/min	
BIC							
Dopamina	Ampolla 5ml = 200mg	5-20 mcg/Kg/min		72mg (1,8ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 5mcg/Kg/min	
BIC							
Isoproterenol	Ampolla 1ml = 0,2mg	0,05-0,1 mcg/Kg/min		0,72mg (3,6ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 0,05mcg/Kg/min. Está en reserva.	
Bic							
Lidocaina 1%	Ampolla 16ml = 100mg	1mg/Kg	10 mg		1 ml	Dosis antiarrítmico. Administración directa. Puede repetirse en 5-10'. En status convulsivo: 3ml, lento en 1-4'. IT: 2ml. Tópica ocrea: 5ml.	
BIC		20-50 mcg/Kg/min		Pura: 12 mg/h = 1,2 ml/h		1,2ml/h = 20mcg/Kg/min	
Magnesio Sulfato	Ampolla 16ml = 1,5g	50mg/Kg	500 mg		3,3 ml	Administrar en 3-4'. Puede repetirse en 10'. Status convulsivo: 50-75mg/Kg.	
BIC		25mg/Kg/h		Pura: 250mg/h = 1,7 ml/h		1,7 ml/h = 25 mg/Kg/h	
Nitroprusiato	Pelco 50 mg	0,5-4 mcg/Kg/min		Reconstituir en 5ml SF (1ml = 16mg) 7,2mg (0,7ml) hasta 24ml SF		1ml/h = 0,5mcg/Kg/min. Aumentar hasta 8-10mcg/Kg/min (máx 10 minutos). Dosis máxima mantenida: 4 mcg/Kg/min.	
BIC							
Propranolol	Ampolla 5ml = 5mg	0,02-0,1 mg/Kg	0,2 mg		0,2 ml	Diluir con 20ml SC5%. Administrar en 10'. Puede repetirse a los 5'.	
Verapamilo	Ampolla 2ml = 5mg	0,1-0,2 mg/Kg	1mg		0,4 ml	Diluir en 100 ml SF Administrar en 5'. Puede repetirse a los 15-30'.	
BIC		5mcg/Kg/min		Pura: 3mg/h = 1,2 ml/h		1,2 ml/h = 5 mcg/Kg/min	

Figura 4 (Continuación)

		10 Kg		1 Año			
Medicación	Presentación	Dosis/Kg	Dosis	Preparación	Dosis ml	Otras indicaciones	
Diazepam	Ampolla 2ml=10mg	0,2-0,5 mg/Kg	2 mg	Diluir 2ml + 8 ml SF (1ml = 1mg)	2 ml	Status convulsivo. Administrar en 1'. Puede repetirse a los 5-10' si no cede la crisis. Rectal: 5mg. Sedación-relajación: 1mg/2-4h.	
Clonazepam	Ampolla 1ml=1mg	0,05-0,1 mg/Kg	0,5 mg		0,5 ml	Status convulsivo. Administrar en 5-10'. Dosis sublingual: 2mg. Preparar la medicación cada 12 horas.	
BIC		0,2-0,4 mg/Kg/día		2mg (2ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 0,2 mg/Kg/día	
Fenitoína	Ampolla 5ml = 250mg	15-20 mg/Kg	100mg		2 ml	Status convulsivo. Administrar en 3-5'. Antirritmico 2-4 mg/Kg IV.	
Fenobarbital	Ampolla 1ml = 200mg	10 mg/Kg	200mg		1 ml	Status convulsivo.	
Levetiracetam	Ampolla 1ml = 100mg	20-30 mg/Kg	200mg		2 ml	Diluir 500 mg en 100 cc SF. Status convulsivo. Administrar en 5'. 2ª dosis a los 5': 10 mg/Kg (máx 1,5g)	
Valproato	Poivo 400 mg	20 mg/Kg	200 mg	Reconstituir con 4 ml (1ml = 100mg)	2 ml	Status convulsivo. Administrar en 5'. Rectal: igual.	
BIC		1-2 mg/Kg/h		240mg (2,4 ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 1 mg/Kg/h	
Fentanilo	Ampolla 3ml = 150mcg	1-5 mcg/Kg	10ncg	Diluir 3ml+12ml SF (1ml = 10 mcg)	1 ml	Administrar lento en 3-5'. Puede repetirse en 30-60'.	
BIC		1-5mcg/Kg/h		240ncg (4,8ml) hasta 24ml SF		1ml/h = 1 mcg/Kg/h	
Morfina	Ampolla 1ml = 10mg	0,1-0,2 mg/Kg	1 mg	Diluir 1ml+9ml SF(1ml = 1mg)	1 ml	Administrar en 1', IV, IM, SC. Se puede administrar cada 4 h.	
BIC		10-60 mcg/Kg/h		2,4mg (0,2ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 16 mcg/Kg/h	
Propofol 1%	Vial: 20ml = 200mg	0,5-1 mg/Kg	10 mg		1 ml	Sedación. Administrar en 30". Repetir cada 3': 0,5 ml. Intubación/Status convulsivo: 2ml.	
BIC		1-5mg/Kg/h		Puras: 10 mg/h = 1 ml/h		1ml/h = 1 mg/Kg/h	
Flumazenilo	Ampolla 5ml = 0,5mg	0,01 mg/Kg	0,1 mg		1 ml	Administración directa en 15'. Repetir cada min hasta reversión (máx 2mg)	
BIC		5mcg/Kg/h		1,2 mg (12 ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 5 mcg/Kg/min	
Naloxona	Ampolla 1ml = 0,4mg	0,1 mg/Kg	1 mg	Diluir 1ml+3ml SF(1ml = 0,1mg)	10 ml	Puede repetirse cada 2-3' (máx 2mg). IM, SC, SL, IT.	
BIC		0,01-0,02 mg/Kg/h		2,4mg (6ml) hasta 24 ml SF		1ml/h = 0,01 mg/Kg/h	
Suero Hipertónico 6%	No existe	2-4 ml/Kg	20 ml	100 ml SF + 40 ml NaCl20%	20 ml	Administrar en 20'.	
Manitol 20%	2,5g = 12,5 ml			Glucagón	0,5 mg = 0,5 ml		
Glucosa 10%	50 ml			Glucosa 33%	15 ml	Glucosa 50%	10 ml

Figura 4 (Continuación)

## Conclusiones

La difusión del nuevo modelo en el servicio, remarcando la importancia de declarar los incidentes ha ayudado al aumento de las declaraciones. El retorno de información mediante sesiones mensuales de las declaraciones realizadas y de las medidas de mejora que han ido surgiendo y se han ido implantando ha favorecido la idea de la utilidad de declarar y el clima de seguridad en el servicio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Barata IA, Benjamin LS, Mace SE, Herman MI, Goldman RD. Pediatric patient safety in the prehospital/emergency department setting. *Pediatr Emerg Care.* 2007;23:412-8.
- Selbst SM, Levine S, Mull C, Bradford K, Friedman M. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20:702-9.
- Muething SE, Goudie A, Shoettker PJ, Donnelly LF, Goodfriend MA, Bracke TM, et al. Quality improvement initiative to reduce serious safety events and improve patient safety culture. *Pediatrics.* 2012;130:e423-31.

- Nieva VF, Sorra J. Safety culture assessment: A tool for improving patient safety in healthcare organizations. *Qual Saf Health Care.* 2003;12 Suppl II:i17-23.
- Benning A, Ghaleb M, Suokas A, Dixon-Woods M, Dawson J, Barber N, et al. Large scale organisational intervention to improve patient safety in four UK hospitals: Mixed method evaluation. *BMJ.* 2011;342:d195.
- Otero P, Leyton A, Mariani G, Ceriani-Cernadas JM, Patient Safety Committee. Medication errors in pediatric inpatients. Prevalence and results of a prevention program. *Pediatrics.* 2008;122:e737-43.
- Steering Committee on Quality Improvement, Management Committee on Hospital Care. Policy statement- principles of pediatric patient safety: Reducing harm due to medical care. *Pediatrics.* 2011;127:1199-212.
- Chamberlain JM, Shaw KN, Lillis KA, Mahajan PV, Ruddy RM, Lichenstein R, et al. Creating an infrastructure for safety event reporting: an analysis in a multicenter pediatric emergency department network. *Pediatr Emerg Care.* 2013;29:125-30.
- Frey B, Buettiker V, Hug MI, Waldvogel K, Gessler P, Ghelfi D, et al. Does critical incident reporting contribute to medication error prevention? *Eur J Pediatr.* 2002;161:594-9.
- Benn J, Koutantji M, Wallace L, Spurgeon P, Rejman M, Healey A, et al. Feedback from incident reporting: Information and action to improve patient safety. *Qual Saf Health Care.* 2009;18:11-21.
- Clasificación NPSA protocolo Londres [revista electrónica] [consultado 18 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.ics-aragon.com/cursos/gestion-riesgo/3/sm6.pdf>

12. Marco conceptual de la clasificación internacional para la seguridad del paciente. Versión 1.1. Enero 2009. World Health Organization. Patient Safety [revista electrónica] [consultado 18 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps.fullreport.es.pdf>
13. National Patient Safety Agency fourth report from the Patient Safety Observatory: Safety in doses: Medication safety incidents in the NHS [revista electrónica] [consultado 18 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/EasySiteWeb/getresource.axd?AssetID=61392>
14. Lesar TS. Tenfold medication dose prescribing errors. *Ann Pharmacother.* 2002;36:1833-9.
15. Shaw R, Drever F, Hughes H, Osborn S, Williams S. Adverse events and near miss reporting in the NHS. *Qual Saf Health Care.* 2005;14:279-83.
16. Neuspiel DR, Stubbs EH, Liggin L. Improving reporting of outpatient pediatric medical errors. *Pediatrics.* 2011;128:e1608-13.
17. Requena J, Miralles JJ, Mollar J, Aranaz JM. Seguridad clínica de los pacientes durante la hospitalización en pediatría. *Rev Calid Asist.* 2011;26:353-8.
18. Kaji AH, Gausche-Hill M, Conrad H, Young KD, Koenig WJ, Dorsey E, et al. Emergency medical services system changes reduce pediatric epinephrine dosing errors in the prehospital setting. *Pediatrics.* 2006;118:1493-500.
19. Morriss FH, Abramowitz PW, Nelson SP, Milavetz G, Michael SL, Gordon SN. Risk of adverse drug events in neonates treated with opioids and the effect of a bar-code-assisted medication administration system. *Am J Health-Syst.* 2011;68:57-62.
20. Ginzburg R, Barr WB, Harris M, Munshi S. Effect of a weight-based prescribing method within an electronic health record on prescribing errors. *Am J Health-Syst.* 2009;66:2037-41.
21. Rappaport DI, Collins B, Koster A, Mercado A, Greenspan J, Lawless S, et al. Implementing medication reconciliation in outpatient pediatrics. *Pediatrics.* 2011;128:e1600-7.
22. Vilà-de-Muga M, Messegué-Medà M, Astete J, Luaces-Cubells C. Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico. *Emergencias.* 2012;24:91-5.
23. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE, Cade BE, Lee CJ, Landrigan CP, et al. Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med.* 2004;351:1829-37.
24. Stebbing C, Wong ICK, Kaushal R, Jaffe A. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child.* 2007;92:440-5.
25. Tomás S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T, Grupo de trabajo EVADUR-SEMES. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias.* 2010;22:415-28.
26. Shaw KN, Lillis KA, Ruddy RM, Mahajan PV, Lichenstein R, Olsen CS, et al. Reported medication events in a paediatric emergency research network: Sharing to improve patient safety. *Emerg Med J.* 2013;30:815-9.
27. Bleetman A, Sanusi S, Dale T, Brace S. Human factors and error prevention in emergency medicine. *Emerg Med J.* 2012;29:389-93.
28. Kirkendall ES, Kloppenborg E, Papp J, White D, Frese C, Hacker D, et al. Measuring adverse events and levels of harm in pediatric inpatients with global trigger tool. *Pediatrics.* 2012;130:e1206-14.
29. Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of paediatrics: A comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics.* 2011;121:e1201-7.
30. Menéndez MD, Rancaño I, García V, Vallina C, Herranz V, Vázquez F. Uso de diferentes sistemas de notificación de eventos adversos: ¿mucho ruido y pocas nueces? *Rev Calid Asist.* 2010;25:232-6.



# **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**





## 6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se trata de estudios que analizan las prescripciones realizadas en el SUP, excluyendo las medicaciones prescritas para el domicilio o para hospitalización (evaluando así un Servicio donde las medicaciones se dan en situaciones urgentes, con el consecuente aumento de riesgo de error), a diferencia de la mayoría de artículos publicados.

Los dos primeros artículos sirven de referencia para **conocer los errores de medicación y sus características** en nuestro centro y en la literatura.

Los otros tres artículos son estudios que miden el **impacto de medidas aplicadas en nuestro centro para reducir errores**.

- En 2008 se inició un **nuevo programa informático** que permitía la prescripción de tratamientos de forma informatizada, seleccionar el fármaco de una lista que incluía sólo los disponibles en urgencias, obligaba a introducir la forma farmacéutica, la dosis, la vía de administración y la frecuencia y tenía un aviso de detección de interacciones farmacológicas. Se realizó un programa de formación para todo el personal que utilizaría el nuevo programa informático (no incluyó a los personal externo que realizaba guardias esporádicas en el SUP).
- En 2010 se aplicaron medidas de **formación y difusión de los errores** entre los facultativos que trabajaban en urgencias (sesiones y carteles informativos que se colocaron de forma estratégica en zonas asistenciales, con mención de los errores detectados y estrategias para prevenirlos).
- En 2012 se instauró un **nuevo modelo de declaración de incidentes**, que insistía sobre todo en el retorno de información de los incidentes notificados y de las medidas de mejora surgidas a partir de las declaraciones y la evaluación y seguimiento de éstas.

A continuación se discuten los resultados obtenidos, según los objetivos propuestos.

**6.1 Objetivo 1: Determinar los incidentes de medicación en los SUP describiendo los tipos más frecuentes, las causas que los favorecen y las medidas que pueden adoptarse para evitarlos.**

**6.1.1 PREVALENCIA DE INCIDENTES DE MEDICACIÓN**

El porcentaje total de incidentes de medicación descritos en nuestros artículos en los diferentes periodos estudiados (8,6-15%) está dentro del gran margen descrito en la literatura en los SUP (5-80%)<sup>11,21</sup>. Comparando con el estudio de Kozer<sup>11</sup>, que valora también errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico, el porcentaje es muy similar, 10,1%. Las grandes diferencias en el porcentaje de errores entre diferentes estudios se deben a la diversidad de criterios utilizados en cada estudio para la definición de error de prescripción y de gravedad del error<sup>105-108</sup>; en general, los más seguidos son los de la Sociedad Americana de Farmacéuticos Hospitalarios (ASHP)<sup>31</sup> y los de la Agencia Nacional para la Seguridad del paciente (NPSA)<sup>37</sup>. Se reafirma con todo esto el importante impacto de los errores de medicación en los SUP<sup>109-110</sup>, siendo los incidentes de seguridad del paciente más frecuentes relacionados con la asistencia<sup>111</sup>.

Se constata que los fármacos asociados a un mayor número de errores son los de uso más frecuente en urgencias: **broncodilatadores, corticoides y antiinflamatorios**<sup>11</sup>. Este elevado porcentaje de errores en broncodilatadores y corticoides puede deberse a que la revisión se llevó a cabo en una época con gran proporción de procesos respiratorios con mayor uso de estas medicaciones. Por este motivo se propusieron e implantaron en nuestro Servicio las **monodosis de salbutamol**, con lo que parece que han ido disminuyendo los errores de dosificación en la administración de salbutamol.

## 6.1.2 TIPOS DE INCIDENTES DE MEDICACIÓN

### A partir de la revisión de historias clínicas:

Los errores de medicación más frecuentes detectados fueron de dosis y de indicación, igual que en otros trabajos<sup>112-113</sup>.

Los errores de **dosis** supusieron alrededor de un 7% del total de prescripciones. Sólo detectamos un error de decimales en cada periodo revisado, siendo éste un error muy documentado en la literatura y detectado con mayor frecuencia en ambulancia (3%), que en urgencias (0,1%) y hospitalización (0,04-0,05%)<sup>34-35</sup>.

Se confirmó que la **indicación** incorrecta del fármaco suele ser también causa frecuente de error en los pacientes pediátricos<sup>45,114</sup>. Este hecho estaría relacionado con el uso de protocolos y guías clínicas estrictos, constatándose los errores por defecto en el tratamiento analgésico los más habituales<sup>115-117</sup>. En otros estudios<sup>42,45</sup> la proporción de este tipo de errores es menos frecuente porque consideran únicamente indicación incorrecta si el fármaco está equivocado, interacciona con otro tratamiento o bien, está duplicado, definición más restrictiva que la que hemos utilizado. Dentro de este tipo de incidentes, cabe destacar una reducción de errores de indicación entre 2007 y 2009 coincidiendo con la aplicación de una campaña para la mejora en el tratamiento del dolor en urgencias<sup>118</sup> y la instauración del nuevo programa informático.

En relación a la **gravedad** de los errores, la mayor parte de los errores fueron leves, pocos moderados y ninguno grave, como en la mayoría de estudios revisados<sup>11,34</sup>. Se han utilizado los criterios de la NPSA adaptados por Lesar, porque son los que mejor demuestran nuestra forma de describir los errores, ya que tienen en cuenta la potencialidad de un casi incidente<sup>34</sup>.

A partir del análisis de declaraciones realizadas de forma voluntaria y anónima:

Los incidentes declarados fueron principalmente de **medicación**, seguidos por los de identificación, por lo que las principales medidas de mejora se centraron en reducir estos incidentes. Dentro de los de medicación los más frecuentes fueron de **dosis** y de **vía de administración**.

Los fármacos asociados a un mayor número de incidentes fueron los **broncodilatadores**, antibióticos, corticoides y líquidos y electrolitos intravenosos.

Al igual que en otros estudios<sup>119-120</sup>, destaca que mientras el profesional implicado en los incidentes declarados suele ser del **colectivo médico** (94,3%). El que lo declara lo es el personal enfermero (66%). Probablemente el miedo a las consecuencias, la sensación de falta de tiempo para la realización de la declaración y el minimizar la importancia de la notificación por parte de los médicos, así como la poca cultura en evaluar la práctica de los cuidados de enfermería tengan mucho que ver con estos datos, por lo que es un punto a incidir y mejorar.

Se estableció una matriz de riesgo para cada incidente. La matriz de riesgo es el producto de la frecuencia de aparición de un incidente y su gravedad. En la mayoría de casos los incidentes supusieron un **riesgo bajo** para el paciente.

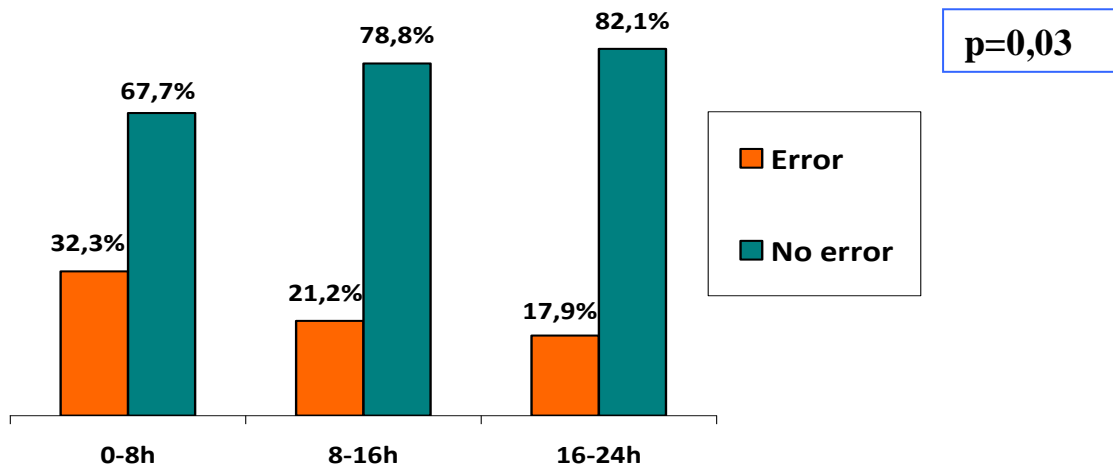
El 61,3% de los incidentes no llegaron al paciente.

### 6.1.3 CAUSAS DE LOS INCIDENTES DE MEDICACIÓN

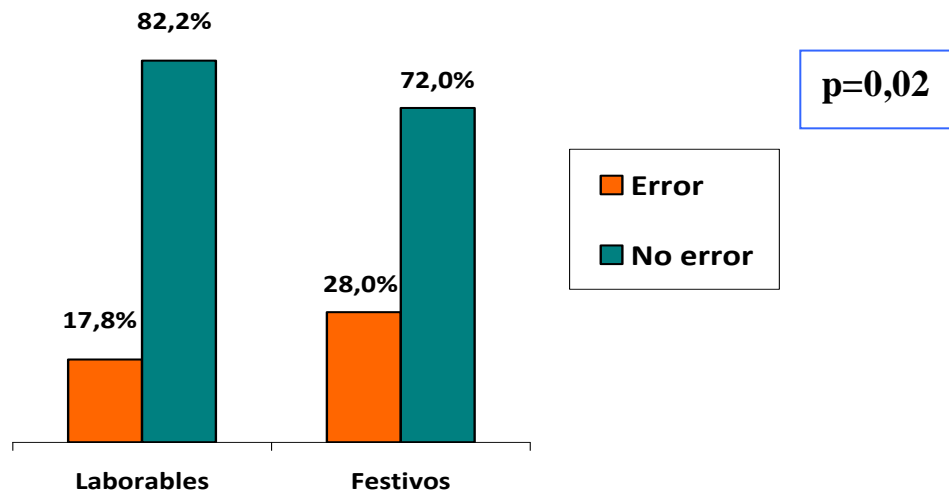
#### A partir de la revisión de historias clínicas:

Se han analizado la edad del paciente, la experiencia del facultativo, el nivel de triaje y el día y hora de la visita asociándose estos dos últimos con el número de errores. En concreto:

Se cometieron más errores entre las 24 y 8 horas, franja horaria de descanso **nocturno** (*figura 6*) y durante la cual se acumula el cansancio de todo el día, así como, los **días festivos y los fines de semana** (*figura 7*), cuando aumenta la presión asistencial y se requiere trabajar a mayor velocidad, disminuyendo la calidad asistencial y la seguridad del paciente<sup>11</sup>.



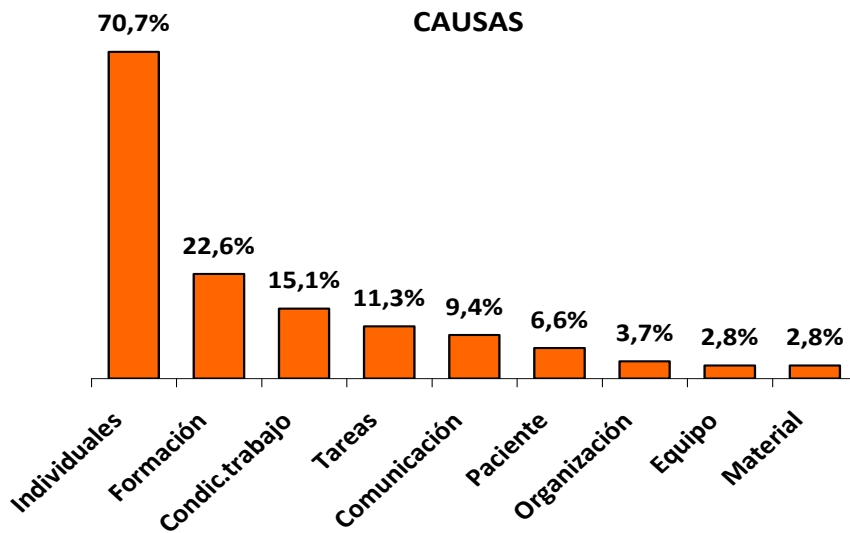
**Figura 6.** Comparación de errores entre las diferentes franjas horarias del día



**Figura 7. Comparación de errores de medicación entre días laborables y festivos**

A partir del análisis de declaraciones realizadas de forma voluntaria y anónima:

Las causas contribuyentes más habituales fueron: **factores individuales** del profesional (físicos, psicológicos, sociales, personales), de experiencia o formación y de condiciones de trabajo (*figura 8*), que son también las que con más frecuencia se describen en otros estudios<sup>9,98,121</sup>.



**Figura 8. Causas que contribuyeron en los incidentes declarados**



#### 6.1.4 MEDIDAS PROPUESTAS PARA REDUCIR INCIDENTES

##### A partir de la revisión de historias clínicas:

Con el fin de seguir minimizando errores de medicación se revisaron **en la literatura** posibles estrategias preventivas dirigidas<sup>122-128</sup> a evitar:

##### **Errores de dosis:**

- *Sistemas informatizados de cálculo de dosis* con soporte para el clínico<sup>129-133</sup>.
- *Cursos de habilidad en el cálculo de dosis*<sup>50,134-135</sup> para todo el personal de urgencias, remarcando los errores más típicos y la medicaciones más afectadas.
- *Cursos de formación en prescribir de forma segura y eficaz* ya desde la carrera de medicina<sup>136</sup>
- *Tablas por peso para los fármacos más riesgo o de más urgencia*<sup>58,137-138</sup>
- *Incorporación de un farmacéutico las 24 horas* para revisar todas las prescripciones<sup>15,139</sup> (estrategia poco viable actualmente por la rapidez requerida en las prescripciones en urgencias y la gran carga de trabajo que supondría).

##### **Errores de indicación:**

- *Difusión periódica de los protocolos vigentes* entre el personal del Servicio<sup>36</sup>.

##### **Errores nocturnos y en festivos:**

- *Establecimiento de horarios de 8-12 horas y contratación de más médicos para los fines de semana y festivos* para poder revisar los informes de los residentes y reducir las cargas de trabajo<sup>140</sup>.

##### **Errores totales:**

- *Evitación de fármacos de uso no aprobado por la FDA y priorización del uso de genéricos*<sup>75-78</sup>.
- *Aplicación de medidas de mejora de la comunicación con los padres o cuidadores* (explicando los tratamientos y sus posibles efectos)<sup>80</sup> En la prescripción de jarabes asegurar que es fácil de dosificar, apuntar la dosis en ml y la concentración de la suspensión<sup>141-145</sup>, así como, asegurar que no interfiere con su medicación de base<sup>146-147</sup>. Asegurar la comprensión del paciente o cuidador de forma que tome parte activa en la visita<sup>148-149</sup>.

- *Aplicación de medidas de mejora de la comunicación dentro del equipo de trabajo* en el Servicio<sup>150</sup>, facilitando el expresar libremente los errores para solucionarlos y evitarlos<sup>151</sup>. La *creación de equipos de trabajo* ha demostrado ser extraordinariamente útil para reducir errores, sobre todo errores humanos<sup>150</sup>
- *Mejora de las transferencias de pacientes*, de forma estandarizada, en lugar tranquilo y sin jerarquías<sup>152</sup>.
- *Implicación de los pacientes* en la seguridad, reportando también incidentes y fomentando una actitud proactiva en su asistencia médica<sup>153-159</sup>.
- *Promoción de una cultura de seguridad* en el Servicio que permita comentar los errores sin ser criticados y aplicar mejoras en el sistema.

**Errores debidos a factores individuales:**

- *Utilización de habilidades no clínicas (cooperación, liderazgo, conocimiento de la situación, toma de decisiones)*<sup>160</sup>.

A partir del análisis de declaraciones realizadas de forma voluntaria y anónima:

**A raíz de las causas detectadas** en todas las declaraciones de nuestro Servicio analizadas se propusieron medidas de mejora para reducir los incidentes más frecuentes, entre las que destacaron:

- *Medidas de formación y supervisión.*
- *Medidas dirigidas a reducir errores de medicación*, como las monodosis y las alarmas de dosis altas.
- *Refuerzo de la comprobación de la identificación del paciente.*
- *Medidas dirigidas a reducir la carga de trabajo*, como los descansos por turnos y la contratación de más personal.

Entre todas las medidas de mejora propuestas se destacan las más importantes **adoptadas en nuestro Servicio** a raíz de incidentes notificados:

- Incorporación de *tablas para los fármacos de reanimación cardiopulmonar (RCP)*.
- Administración de *monodosis de salbutamol*.
- Utilización de “*checklist*” *quirúrgico*, “*checklist*” *para pacientes intoxicados* y “*checklist*” *para pacientes con hiperamonemia*.
- Uso y “*checklist*” *quirúrgico*, “*checklist*” *para pacientes intoxicados* y “*checklist*” *para pacientes con hiperamonemia*.
- Aplicación de *alarmas para los pacientes de mayor riesgo* (sospecha de sepsis, metabulopatía...) (en forma de pegatinas rojas en la hoja de enfermería para diferenciarlas del resto de pacientes).
- Elaboración de *pósters y mensajes en pantallas en las salas de espera para animar a los pacientes a informar de sus alergias y de sus medicaciones y preguntar cualquier duda sobre su diagnóstico, procedimientos y medicación*.
- Creación de una *guía para la prevención de errores de medicación*: a partir de la validación de una encuesta de prevención de errores se elaboró, con un equipo multidisciplinar, una guía de recomendaciones para la prevención de errores de medicación<sup>161</sup>.
- Realización de “*briefings*” todas las mañanas, que han permitido registrar otro tipo de incidentes (sobre todo de organización y recursos).

Otras estrategias **en proceso de implantación en nuestro Servicio** son:

- *Sistematización y mejora de la transferencia (transición asistencial) de pacientes*.
- *Mejora del sistema de introducción informatizada de la medicación* (alarmas, dosis por peso, etc).
- *Participación del paciente en el acto asistencial*.

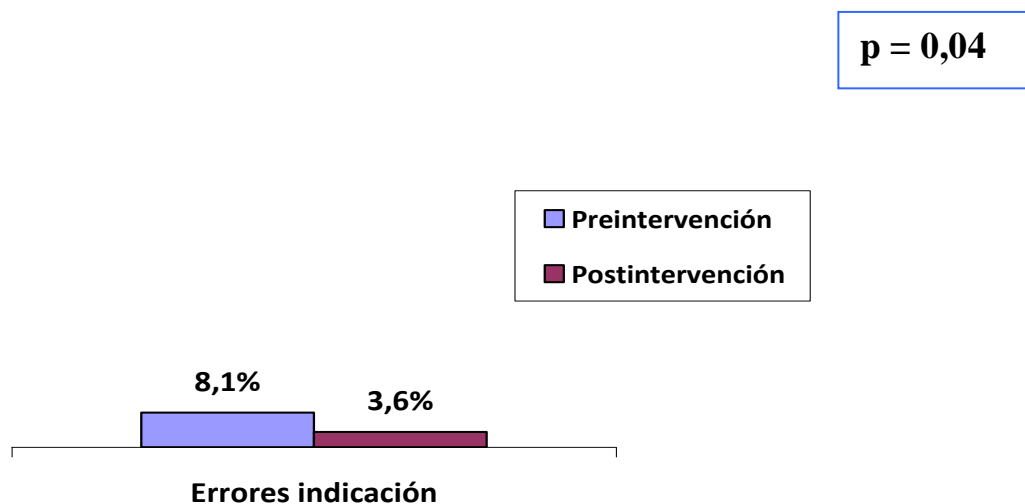
## 6.2 Objetivo 2: Aplicar estrategias preventivas y analizar el impacto de las mismas para evaluar su efectividad en la aparición de los incidentes de medicación

### EFICACIA DE MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS PARA EVITAR INCIDENTES

#### 6.2.1 PREVENCIÓN ANTE UN CAMBIO DE PROGRAMA INFORMÁTICO

Desde la introducción de nuestro nuevo programa informático no se objetivó un incremento del número total de errores. El conocimiento previo de los errores y la formación en el nuevo programa compensaron el posible efecto negativo de la implantación del nuevo programa informático, evitando incrementar los errores de prescripción.

Se observó una **disminución** significativa de **errores de indicación** inapropiada tras la aplicación del nuevo programa (*figura 9*), coincidiendo también con la aplicación de una campaña para la mejora en el tratamiento del dolor en urgencias<sup>115</sup>.



**Figura 9.** Comparación de los errores de indicación inapropiada de medicación antes y después de la aplicación de un nuevo programa informático

Tras la aplicación del nuevo programa informático se observó una **reducción** significativa de **errores** totales entre los **facultativos con mayor experiencia** (adjuntos, residentes de tercer (R3) y cuarto año (R4)) dentro del total de prescripciones realizadas por este grupo de facultativos. **Aumento en los de menor experiencia** (residentes de primer (R1) y segundo año (R2) y otros) respecto al total de prescripciones realizadas por este grupo.

Los residentes de menor experiencia (R1-R2) fueron los que realizaron más prescripciones, dado que son los que están más tiempo trabajando en urgencias.

Al desglosar los facultativos de menor experiencia entre personal no habitual en el servicio, que hacen guardias esporádicas en el servicio y personal interno, se observaron de forma significativa **más errores en el segundo período en el personal externo.**

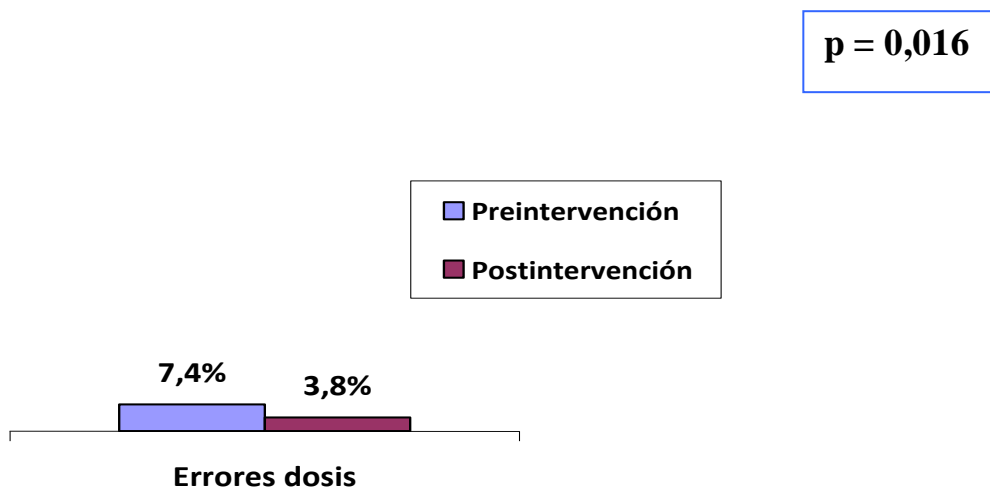
La reducción de errores entre los facultativos de mayor experiencia tras la introducción del nuevo sistema informático, se podría deber a la mejor formación de éstos, así como a la menor formación y menor experiencia con el programa del personal externo, dentro de los facultativos con menor experiencia. Por ello, uno de los objetivos tras los resultados de este trabajo fue hacer difusión de los errores más frecuentes y sus factores asociados, mediante sesiones y carteles en urgencias (estrategia aplicada en el siguiente estudio).

## 6.2.2 APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, DIFUSIÓN DE ERRORES Y

### FORMACIÓN

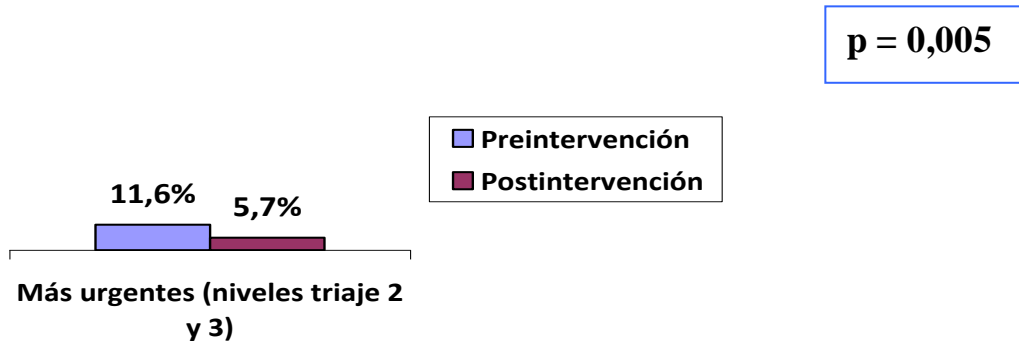
Tras detectar en nuestros artículos anteriores mayor porcentaje de errores entre los facultativos con menor experiencia se decidió probar una estrategia dirigida a reducir estos errores, consistente en la colocación de carteles y sesiones de formación y difusión de errores. Tras ella se objetivó:

- En cuanto al tipo de error, disminuyeron de forma significativa los **errores de dosis** (*figura 10*), sin observarse cambios significativos en los **de indicación** y en los de **vía de administración**.

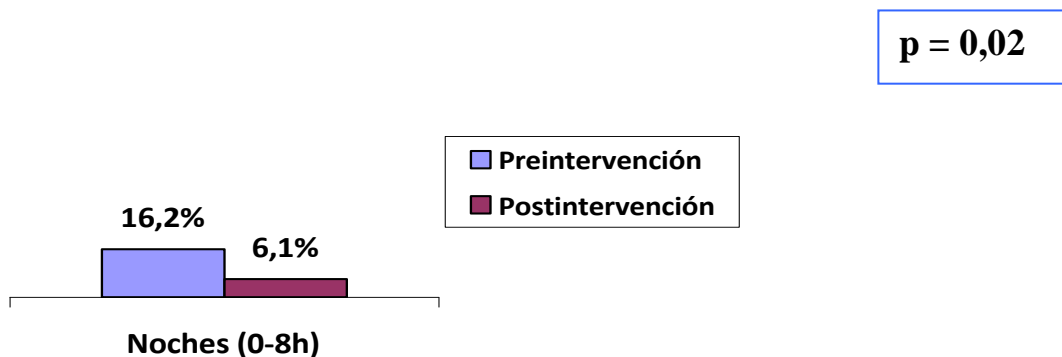


**Figura 10. Comparación de los errores de dosis antes y después de la aplicación de medidas de prevención, difusión de errores y formación**

- Disminución significativa en el total de errores en los pacientes más **urgentes** y por las **noches** (*figuras 11 y 12*).



**Figura 11.** Comparación de errores en los pacientes más urgentes (niveles de triaje 2 y 3) antes y después de la aplicación de medidas de prevención, difusión de errores y formación



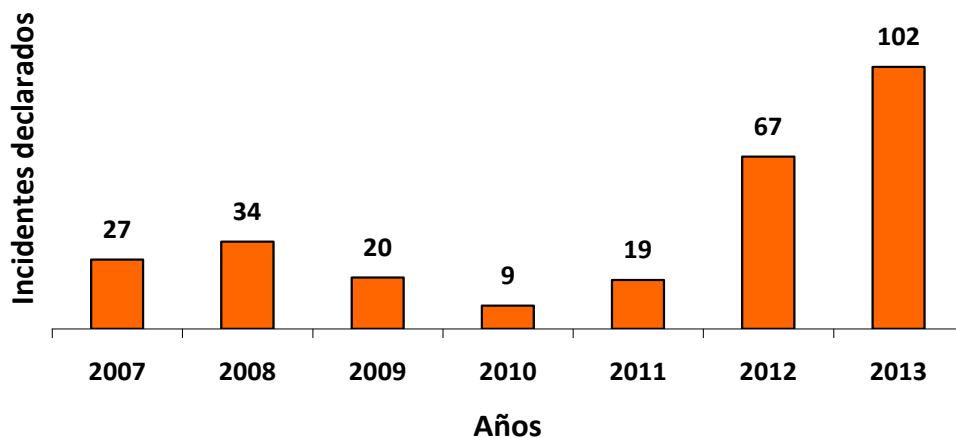
**Figura 12.** Comparación de errores durante las noches (0-8h) antes y después de la aplicación de medidas de prevención, difusión de errores y formación

- Tendencia a una mayor disminución de errores en los **facultativos de menor experiencia** ( $p=0,07$ ).

### 6.2.3 IMPLANTACIÓN DE UN NUEVO MODELO DE DECLARACIÓN DE

#### INCIDENTES

En junio de 2012 se implanta un nuevo modelo de declaración de incidentes. Entre junio del 2012 y junio del 2013 (**periodo 2**) se multiplicaron por 5,7 las declaraciones respecto al año anterior. Si se comparan años completos, se constata que el incremento en las declaraciones fue muy importante a partir de la implantación del nuevo modelo de declaración de incidentes (*figura 13*). El nuevo formulario de declaración anónimo y confidencial es posible que haya favorecido la declaración de incidentes.



**Figura 13. Incidentes declarados entre 2007 y 2013**



La difusión del nuevo modelo en el Servicio, remarcando la importancia de declarar los incidentes, y, sobre todo, el retorno de información de las declaraciones realizadas y de las medidas de mejora se mostraron como principales causantes del aumento de las declaraciones, porque transmitieron la sensación de que declarar sirve para algo, siendo necesario sesiones de refresco aproximadamente cada 6 meses<sup>99,119,162</sup>.

El nuevo modelo incluye la realización de sesiones mensuales, resumiendo los incidentes declarados y proponiendo medidas que en su mayoría se han ido implantando en el Servicio. Estas sesiones de refresco son la clave del éxito de este sistema, y se ha demostrado que funcionan mejor cuando: participan los miembros del equipo, se establecen objetivos específicos y una estrategia para lograrlos, se transmite de forma verbal y escrita, lo dirige un profesional con experiencia y se va repitiendo de forma cíclica<sup>162</sup>.

En la literatura revisada se observa que la aplicación de otros sistemas parecidos mostraron también beneficios<sup>163-165</sup>.

## **Limitaciones**

Nuestros estudios tienen algunas limitaciones. Primero, algunos estudios son retrospectivos, facilitando la aparición de sesgos debidos a la dificultad de recogida y calidad de la información. Segundo, el estudio sobre la declaración de incidentes es una notificación voluntaria, por lo que no se puede utilizar para valorar las frecuencias de los incidentes ocurridos; los sistemas de declaración no tienen este fin, sino que se utilizan como sistema de detección de problemas. Además la declaración voluntaria va ligada a la importancia del evento en la memoria del declarante y puede haber prejuicios para declarar determinados incidentes. Tercero, es difícil comparar las frecuencias de errores con diferentes estudios, puesto que cada uno utiliza criterios diferentes para incluir errores, un consenso en la definición de error de prescripción, tipos de errores de prescripción y gravedad de éstos sería de gran ayuda para ello.

A pesar de estas limitaciones consideramos que estos trabajos nos han ayudado a objetivar los incidentes que se producen en nuestro Servicio y sus causas, así como implantar medidas de mejora, mejorando algunos aspectos de nuestro día a día. Pero lo más importante es que nos han permitido darnos cuenta del problema de la seguridad de nuestros pequeños pacientes, desconocido aún por muchos, y nos han ayudado a poner un granito de arena en empezar a mejorarla.

*De acuerdo con lo que exponen otros autores<sup>166</sup> “Se ha recorrido un largo camino, pero aún queda mucho por hacer”.*



# **CONCLUSIONES**



## 7. CONCLUSIONES

1. Los tipos de incidentes de medicación más frecuentes en los Servicios de Urgencias Pediátricos son los de prescripción. La presión asistencial favorece su aparición en relación a la mayor carga de trabajo por profesional, que dificulta la comunicación y predispone a las distracciones.
2. La reducción de la duración de los turnos de trabajo, la utilización de sistemas informáticos adecuados y la participación de los pacientes en el acto asistencial son medidas que pueden aminorar su aparición.
3. El conocimiento de los posibles incidentes relacionados con la implantación de un nuevo sistema informático permite una formación previa de los profesionales que minimiza su aparición.
4. La difusión de los errores más frecuentes a través de carteles con recomendaciones y la realización de sesiones presenciales formativas son eficaces para reducir errores de medicación.
5. La implantación de un modelo de declaración de incidentes mediante un formulario *on line* que permite la diversificación de la tipología de incidentes y de acceso libre para los profesionales, genera un aumento significativo del número de declaraciones fundamentalmente a expensas de notificaciones de errores de medicación.
6. La introducción de la Cultura de Seguridad tiene un impacto positivo e irrenunciable en la atención del paciente en un Servicio de Urgencias.



# **BIBLIOGRAFÍA**





## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Kronman MP, Hall M, Slonim AD, Shah SS. Charges and lengths of stay attributable to adverse patient-care events using pediatric specific quality indicators: a multicentre study of freestanding children's hospital. *Pediatrics* 2008;121:e1653-e1659.
2. Baena MI, Faus MJ, Fajardo PC, Luque FM, Sierra F, Martínez-Olmos J, et al. Medicine-related problems resulting in emergency department visits. *Eur J Clin Pharmacol* 2006;62:387-393.
3. Barata IA, Benjamin LS, Mace SE, Herman MI, Goldman RD. Pediatric patient safety in the prehospital emergency department setting. *Pediatr Emerg Care* 2007;23:412-418.
4. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a Safer Health System* [monografía en Internet]. Washington, DC: National Academy Press; 1999 [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.csen.com/err.pdf>
5. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. *N Engl J Med* 1991;324 :377-384.
6. Hafner JW, Belknap SM, Squillante MD, Bucheit KA. Adverse drug events in emergency department patients. *Ann Emerg Med* 2002;39:258-267.
7. Marco conceptual de la clasificación internacional para la seguridad del paciente. Versión 1.1 [monografía en Internet]. World Health Organization. *Patient Safety*; 2009 [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en: [http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps\\_full\\_report\\_es.pdf](http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps_full_report_es.pdf)
8. Otero-López MJ, Codina-Jané C, Tamés-Alonso MJ, Pérez-Encinas M. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp* 2003; 27: 137-149.
9. Tomás S, Chánovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias* 2010;22:415-428.
10. Kaushal R, Bates DW, Landrigan Ch, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA* 2001;285:2114-2120.

11. Kozer E, Scolnik D, Macpherson A, Keays T, Shi K, Luk T, et al. Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics* 2002;110:737-742.
12. Conroy S, North C, Fox T, Haines L, Planner C, Erskine P, et al. Educational interventions to reduce prescribing errors. *Arch Dis Child* 2008;93:313-315.
13. Kidd L, Shand E, Beavis R, Taylor Z, Dunstan F, Tuthill D. Prescribing competence of junior doctors: does it add up? *Arch Dis Child* 2010;95:219-21.
14. Chamberlain JM, Shaw KN, Lillis KA, Mahajan PV, Ruddy RM, Lichstein R, et al. Creating an infrastructure for safety event reporting and analysis in a multicenter pediatric emergency department network. *Pediatr Emerg Care* 2013;29:125-130.
15. Tomás S, García L, Pascual B, Riera I. Programa de intervención farmacéutica en el servicio de urgencias para mejorar la seguridad del paciente. *Emergencias* 2010;22:85-90.
16. Holdsworth MT, Fichtl RE, Raisch DW, Hewryk A, Behta M, Mendez-Rico E, et al. Impact of Computerized Prescriber Order Entry on the Incidence of Adverse Drug Events in Pediatric Inpatients. *Pediatrics* 2007;120:1058-1066.
17. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA* 2005;293:1197-1203.
18. Tomás S, Gimena I. La seguridad del paciente en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar* 2010;33:131-148.
19. Neuspiel DR, Stubbs EH, Liggin L. Improving reporting of outpatient pediatric medical errors. *Pediatrics* 2011;128:e1608-1613.
20. Khare RK, Uren B, Wears RL. Capturing more emergency department errors via anonymous web-based reporting system. *Q Manage Health Care* 2005;14:91-94.
21. Selbst SM, Levine S, Mull C, Bradford K, Friedman M. Preventing medical errors in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care* 2004;20:702-709.
22. Taché SV, Sönnichsen A, Ashcroft DM. Prevalence of adverse drug events in ambulatory care: a systematic review. *Ann Pharmacother* 2011;45:977-989.
23. Hoyle JD, Davis AT, Putman KK, Trytko JA, Fales WD. Medication dosing errors in pediatric patients treated by emergency medical services. *Prehosp Emerg Care* 2012;16:59-66.

24. Shapik JL, Pronovost PJ, Miller MR, Thompson DA, Wu AW. Pediatric safety incidents from an intensive care reporting system. *J Patient Saf* 2009;5:95-101.
25. Cimino MA, Kirschbaum MS, Brodsky L, Shaha SH. Assessing medication prescribing errors in pediatric intensive care units. *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:124-132.
26. Raju TN, Kecskes S, Thornton JP, Perry M, Feldman S. Medication errors in neonatal and pediatric intensive care units. *Lancet* 1989;334:374-376.
27. Campino Villegas A, López Herrera MC, García Franco M, López de Heredia I, Valls i Soler A. Errores en la prescripción transcripción de medicación en una unidad neonatal. *An Pediatr (Barc)* 2006;64:330-335.
28. Rinke ML, Moon M, Clark JS, Mudd S, Miller MR. Prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2008;24:1-8.
29. Tomás S, Roqueta F, Chánovas M. Introducción a la seguridad del paciente. Seguridad clínica para farmacia hospitalaria [sede web]. [acceso 9 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/188128858/Seguridad>
30. Ghaleb MA, Barber N, Franklin BD, Wong IC. The incidence and nature of prescribing and medication administration errors in pediatric inpatients. *Arch Dis Child* 2010;95:113-118.
31. American Society of Hospital Pharmacists (ASHP) guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm* 1993;50:305-314.
32. Dean B, Barber DW, Schachter M. What is a prescribing error? *Qual Health Care* 2000;9:232-237.
33. Villa LF. *Medimecum. Guía de terapia farmacológica*. Adis international Ltd; 2013.
34. Lesar TS. Tenfold medication dose prescribing errors. *Ann Pharmacother* 2002;36:1833-1839.
35. Kozer E, Scolnik D, Jarvis AD, Koren G. The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Saf* 2006;29:169-174.
36. Pou J. *Urgencias en pediatría. Protocolos diagnóstico-terapéuticos*. Unidad Integrada Hospital Clínic-Sant Joan de Déu. 5th ed. Ergon; 2014.
37. National Patient Safety Agency fourth report from the Patient Safety Observatory: Safety in doses: medication safety incidents in the NHS.

- [monografía en Internet]; 2007 [acceso 4 de febrero de 2016]. Disponible en:  
<http://www.nrls.npsa.nhs.uk/EasySiteWeb/getresource.axd?AssetID=61392>
38. Modelski AS, Wegner W, Algeri S, Pedro ENR. Seguridad y protección para el niño hospitalizado: estudio de revisión. *Rev Latino-am Enfermagem* 2009;17:410-416.
  39. Gómez J, Boneu F, Becerra O, Albert E, Ferrando JB, Medina M. Validación clínica de la nueva versión del Programa de Ayuda al Triage (web\_e-PATv3) del Modelo Andorrano de Triage y Programa Español de Triage. *Emergencias* 2006;18:207-214.
  40. Van den Anker JN. Managing drugs safety. *Semin Fetal Neonatal Med* 2005;10:73-81.
  41. Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *Lancet* 2002;359:1373-1378
  42. Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medications prescribing. *JAMA* 1997;277:312-317.
  43. Montgomery VL. Effect of fatigue, workload, and environment on patient safety in the pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med* 2007;8:S11-S16.
  44. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE, Cade BE, Lee CJ, Landrigan CP, et al. Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* 2004;351:1829-1837.
  45. Committee on Drugs and Committee on Hospital Care. Prevention of Medication Errors in the Pediatric Inpatient Setting. *Pediatrics* 2003;112:431-436.
  46. Fortescue EB, Kaushal R, Landrigan CP, McKenna K, Clapp MD, Federeico F, et al. Prioritizing Strategies for Preventing Medication Errors and Adverse Drug Events in Pediatric Inpatients. *Pediatrics* 2003;111:722-728.
  47. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Preventing pediatric medication errors. Sentinel Event Alert [revista en Internet]. 2008;11:1-4. [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en:  
[http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA\\_39.PDF](http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_39.PDF)
  48. Broselow J, Luten R, Schuman AJ. Preventing medication errors in children. Preventing medication errors in children. Safeguarding children from medication errors in hospital, office practices and the home. *Contemporary Pediatrics*.

Modern Medicine [revista en Internet]; 2008. [acceso 8 de febrero de 2016].

Disponible en:

<http://contemporarypediatrics.modernmedicine.com/contemporary-pediatrics/news/clinical/pediatrics/preventing-medication-errors-children>

49. Rowe C, Koren T, Koren G. Errors by paediatric residents in calculating drug doses. *Arch Dis Child* 1998;79:56-58.
50. Glover ML, Sussman JB. Assessing pediatrics residents' mathematical skills for prescribing medication: a need for improved training. *Academic Medicine* 2002;77:1007-1010.
51. Taylor BL, Selbst SM, Shah AEC. Prescription Writing Errors in the Pediatric Emergency Department. *Pediatr Emerg Care* 2005;21:822-827.
52. Mainie I, Little B, Scott L, Leggett J. Teaching PRHO prescribing. *The Ulster Medical Journal* 2004;73:12-5.
53. Maxwell S, Walley T, Ferner RE. Using drugs safely. Undergraduates must be proficient in basic prescribing. *BMJ* 2002;324:930-931.
54. Kozer E, Scolnik D, Macpherson A, et al. The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care. *Can J Clin Pharmacol* 2006;13:e285-e291.
55. Otero P, Leyton A, Mariani G, Ceriani-Cernadas JM, Patient Safety Committee. Medication errors in pediatric inpatientes: prevalence and results of a prevention program. *Pediatrics* 2008;122:e737-e743.
56. Kaji AH, Gausche-Hill M, Conrad H, Young KD, Koenig WJ, Dorsey E, et al. Emergency Medical Services System Changes Reduce Pediatric Epinephrine Dosing Errors in the Prehospital Setting. *Pediatrics* 2006;118:1493-1500.
57. Kozer E, Scolnik D, MacPherson A, Rauchwerger, Koren G. Using a preprinted order sheet to reduce prescription errors in a pediatric emergency department: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2005;116:1299-1302.
58. Larose G, Bailey B, Lebel D. Quality of orders for medication in the resuscitation room of a Pediatric Emergency Department. *Ped Emerg Care* 2008;24:609-614.
59. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ* 2000;320:788-91.

60. Kirk RC, Li-Meng Goh D, Packia J, Min Kam H, Ong BK. Computer calculated dose in paediatric prescribing. *Drug Saf* 2005;28:817-824.
61. Ginzburg R, Barr WB, Harris M, Munshi S. Effect of weight-based prescribing method within an electronic health record on prescribing errors. *Am J Health Syst Pharm* 2009;66:2037-41.
62. Sard BE, Walsh KE, Doros G, Hannon M, Moschetti W, Bauchner H. Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. *Pediatrics* 2008;122:782-7.
63. Van Rosse F, Maat B, Rademaker CM, et al. The effect of computerized physician order entry on medication prescription errors and clinical outcome in pediatric and intensive care: a systematic review. *Pediatrics* 2009;123:1184-90.
64. Colpaert K, Claus B, Sommers A, et al. Impact of computerized physician order of entry on medication prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial. *Critical Care* 2006;10:1-9.
65. Dickens DS, Sinsabaugh D. Impact of computerized prescriber order entry on the incidence of adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics* 2008;122:678.
66. Del Beccaro MA, Jeffries HE, Eisenberg MA, Harry ED. Computerized provider order entry implementation: no association with increased mortality rates in an intensive care unit. *Pediatrics* 2006;118:290-305.
67. Keene A, Ashton L, Shure D, Napoleone D, Kaytal Ch, Bellin E. Mortality before and after initiation of a computerized physician order entry system in a critically ill pediatric population. *Ped Crit Care Med* 2007;3:268-271.
68. Han YY, Carcillo JA, Venkataraman ST, Clark RSB, Watson RS, Nguyen TC, et al. Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. *Pediatrics* 2005;116:1506-1512.
69. Sitting DF, Ash JS, Zhang J, Osheroff JA, Shabot MM. Lessons from “Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system”. *Pediatrics* 2006;118:797-801.
70. Caldwell NA, Power B. The pros and cros of electronic prescribing for children. *Arch Dis Child* 2012;97:124-128.

71. Yamamoto L, Kanemori J. Comparing errors in ED computer assisted versus conventional pediatric drug dosing and administration. *Am J Emerg Med* 2010;28:588-592.
72. Morriss FH, Abramowitz PW, Nelson SP, Milavetz G, Michael SL, Gordon SN. Risk of adverse drug events in neonates treated with opioids and the effect of a bar-code-assisted medication administration system. *Am J Health-Syst Pharm* 2011;68:57-62.
73. Cobaugh DJ, Schneider SM. Medication use in the emergency department: Why are we placing patients at risk?. *Am J Health Syst Pharm* 2005;62:1832-1833.
74. Abdel-Qader DH, Harper L, Cantrill JA, Tully MP. Pharmacists' interventions in prescribing errors at hospital discharge. *Drug Saf* 2010;33:1027-1044.
75. McKinzie JP, Wright SW, Wrenn KD. Pediatric drug therapy in the emergency department: does it meet FDA-Approved prescribed guidelines? *Am J Emerg Med* 1997;15:118-121.
76. Conroy S. Association between licence status and medication errors. *Arch Dis Child* 2011;96:305-306.
77. Montero-Balosa MC, Rodríguez-Castilla J, Guerrero-Chica MD, Martín-Blázquez JL. La prescripción pediátrica: eficacia y seguridad. *Aten Farm* 2002;4:89-97.
78. Fernández-Llamazares CM, Manrique-Rodríguez S, Sanjurjo-Sáez M. Seguridad en el uso de medicamentos en pediatría. *Arch argent pediatr* [online] 2011;109:510-518.
79. Stebbing C, Wong IC, Kaushal R, Jaffe A. The role of communication in paediatric drug safety. *Arch Dis Child* 2007;92:440-445.
80. Bartlett G, Blais R, Tamblyn R, et al. Impact of patient communication problems on the risk of preventable adverse events in acute care settings. *CMAJ* 2008;178:1555-1562.
81. Bailey SC, Pandit AU, Yin S, Federman A, Davis TC, Parker RM, et al. Predictors of misunderstanding pediatric liquid medication instructions. *Fam Med* 2009;41:715-721.
82. Roqueta-Egea F, Tomás-Vecina S, Chanovas-Borras MR. Cultura de seguridad del paciente en los servicios de urgencias: resultados de su evaluación en 30



- hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Emergencias* 2011;23:356-364.
83. La seguridad del paciente en siete pasos. Agencia Nacional para Seguridad del Paciente (NPSA) Sistema Nacional de Salud (NHS) Reino Unido [monografía en Internet]; 2005 [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en: [www.sefh.es/carpetasecretario/7\\_PASOS.pdf](http://www.sefh.es/carpetasecretario/7_PASOS.pdf)
84. Shaw KN, Ruddy RM, Olsen CS, Lillis KA, Mahajan PV, Dean JM, et al. Pediatric patient safety in emergency Departments: unit characteristics and staff perceptions. *Pediatrics* 2009;124:485-493.
85. Nieva VF, Sorra J. Safety culture assessment: a tool for improving patient safety in healthcare organizations. *Qual Saf Health Care* 2003;12 (Suppl II):ii7-ii23.
86. Benn J, Burnett S, Parand A, Pinto A, Vincent C. Factors predicting change in hospital safety climate and capability in a multi-site patient safety collaborative: a longitudinal survey study. *BMJ Qual Saf* 2012;21:559-568.
87. Wears RL, Leape LL. Human error in emergency medicine. *Ann Emerg Med* 1999;34:370-372.
88. Leape LI. Error in Medicine. *JAMA* 1994;272:1851-1857.
89. Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000;320:768-770.
90. Vincent C. Framework for analyzing risk and safety in clinical medicine. *BMJ* 1998;316:1154-1157.
91. Conduct Patient Safety Leadership WalkRounds™. Institute for Healthcare Improvement (IHI) [sede web]. [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ihl.org/resources/Pages/Changes/ConductPatientSafetyLeadershipWalkRounds.aspx>
92. Frankel A, Graydon-Baker E, Neppel C, Simmonds T, Gustafson M, Gandhi TK. Patient safety leadership walkrounds. *Joint Commission on Quality and Safety* 2003;29:16-26.
93. Conduct Safety Briefings. Institute for Healthcare Improvement (IHI) [sede web]. [acceso 8 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ihl.org/resources/Pages/Changes/ConductSafetyBriefings.aspx>
94. Menéndez MD, Rancaño I, García V, Vallina C, Herranz V, Vázquez F. Uso de diferentes sistemas de notificación de eventos adversos: ¿mucho ruido y pocas nueces?. *Rev Calid Asist* 2010;25:232-236.

95. Shaw KN, Lillis KA, Ruddy RM, Mahajan PV, Lichenstein R, Olsen CS, et al. Reported medication events in a paediatric emergency research network: sharing to improve patient safety. *Emerg Med J* 2013;30:815-819.
96. Hoffman B, Beyer M, Rohe J, Gensichen J, Gerlach FM. "Every error counts": a web-based incident reporting learning system for general practice. *Qual Saf Health Care* 2008;17:307-312.
97. Frey B, Buettiker V, Hug MI, Waldvogel K, Gessler P, Ghelfi D, et al. Does critical incident reporting contribute to medication error prevention? *Eur J Pediatr* 2002;161:594-599.
98. Woods DM, Johnson J, Holl JL, Mehra M, Thomas EJ, Ogata ES, et al. anatomy of a patient safety event: a pediatric patient safety taxonomy. *Qual Saf Health Care* 2005;14:422-427.
99. Benn J, Koutantji M, Wallace L, Spurgeon P, Rejman M, Healey A, et al. Feedback from incident reporting: information and action to improve patient safety. *Qual Saf Health Care* 2009;18:11-21.
100. Kirkendall ES, Kloppenborg E, Papp J, White D, Frese C, Hacker D, et al. Measuring adverse events and levels of harm in pediatric inpatients with global trigger tool. *Pediatrics* 2012;130:e1206-e1214.
101. Matlow AG, Baker GR, Flintoft V, Cochrane D, Coffey M, Cohen E et al. Adverse events among children in Canadian hospitals: the Canadian Paediatric Adverse Events Study. *CMAJ* 2012;184:e709-e718.
102. Takata GS, Taketomo CK, Waite S, for the Californian Pediatric Patient Safety Initiative. Characteristics of medication errors and adverse drug events in hospitals participating in the California Pediatric Patient Safety Initiative. *Am J Health-Syst Pharm* 2008;65:2036-2044.
103. Stockwell DC, Bisarya H, Classen DC, Kirkendall ES, Landrigan CP, Lemon V, et al. A Trigger Tool to Detect Harm in Pediatric Inpatient Settings. *Pediatrics* 2015;135:1036-1042.
104. Ferranti J, Horvath MM, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of paediatrics: a comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics* 2011;121:e1201-e1207.

105. Lewis PJ, Dorman T, Taylor D, Tully MP, Wass V, Ashcroft DM. Prevalence, incidence and nature of prescribing errors in hospital inpatients. *Drug Safety* 2009;32:379-389.
106. Davis T. Paediatric prescribing errors. *Arch Dis Child* 2011;96:489-491.
107. Otero-López MJ, Rodríguez-Castaño B, Pérez-Encinas M, Codina-Jané C, Tamés-Alonso MJ, Sánchez-Muñoz T. Actualización de la clasificación de errores de medicación del grupo Ruiz-Jarabo 2000. *Farm Hosp* 2008;32:38-52.
108. Pastó-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Oliván B, Castro-Cels I, Clopés-Estela A, Páez-Vives F, et al. Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farm Hosp* 2009;33:257-268.
109. Brennan TA, Leape LL, Laird N, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991;324:370-376.
110. Bañeres J, Orrego C, Navarro L, Casas L, Banqué M, Suñol R. Epidemiología de los eventos adversos hospitalarios en Catalunya: un primer paso para la mejora de la seguridad del paciente. *Med Clin (Barc)* 2014;143(Supl 1):3-10.
111. Requena J, Miralles JJ, Mollar J, Aranaz JM. Seguridad clínica de los pacientes durante la hospitalización. *Rev Calid Assist* 2011;26:353-358.
112. Kunac SL, Tatley M. Detecting medication errors in the New Zealand pharmacovigilance database. *Drug Saf* 2011;34:59-71.
113. Silva MD, Rosa MB, Franklin BD, Reis AM, Anchieta LM, Mota JA. Concomitant prescribing and dispensing errors at a Brazilian hospital: a descriptive study. *Clinics* 2011;66:1691-1697.
114. Selbst SM, Fein JA, Osterhoudt K, Ho W. Medication errors in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1999;15:1-4.
115. Rupp T, Delaney KA. Inadequate analgesia in emergency medicine. *Ann Emerg Med* 2004;43:494-503.
116. Hauswald M, Anison C. Prescribing analgesics: the effect of patient age and physician specialty. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:262-263.
117. Chéron G, Cojocarú B, Bocquet N. Analgésie aux urgences pédiatriques. *Arch Pediatr* 2004;11:70-73.

118. Fernandez Santervas Y, Parra Cotanda C, Monfort Carretero L, López Garcia V, Trenchs Sainz de la Maza V, Luaces Cubells C. Impact of a program to improve pain management in an emergency department. *Eur J Emerg Med* 2010;17:110-112.
119. Oliva G, Álava F, Navarro L, Esquerra M, Lushchenkova O, Davins J. Notificación de incidentos relacionados con la seguridad del paciente en los hospitales de Cataluña durante el periodo 2010-2013. *Med Clin (Barc)* 2014;143(Supl 1):55-61.
120. Guerrero-Aznar MD, Jiménez-Mesa E, Cotrina-Luque J, Villalba-Moreno A, Cumplido-Corbacho R, Fernández-Fernández L. Validación en Pediatría de un método para notificación y seguimiento de errores de medicación. *An Pediatr (Barc)* 2014;81:360-367.
121. Ruddy RM, Chamberlain JM, Mahajan PV, Funai T, O'Connell KJ, Blumberg S, et al. Near misses and unsafe conditions reported in a Pediatric Emergency Research Network. *BMJ Open* 2015; 5:e007541.
122. Steering Committee on Quality improvement and Management and Committee on Hospital Care. Policy Statement-Principles of pediatric patient safety: reducing harm due to medical care. *Pediatrics* 2011;127:1199-1212.
123. Thomas DO. Lessons learned: basic evidence-based advice for preventing medication errors in children. *J Emerg Nurs* 2005;31:490-493.
124. Wong ICK, Wong LYL, Cranswick NE. Minimising medication errors in children. *Arch Dis Child* 2009;94:161-164.
125. Gonzales K. Medication administration errors and the pediatric population: a systematic search of the literature. *J Pediatr Nurs* 2010;25:555-565.
126. Alagha HZ, Badary OA, Ibrahim HM, Sabri NA. Reducing prescribing errors in the paediatric intensive care unit: an experience from Egypt. *Acta Paediatrica* 2011;100:e169-e174.
127. S. Mehndiratta. Strategies to reduce medication errors in pediatric ambulatory settings. *J Postgrad Med* 2012;58:47-53.
128. Weant KA, Bailey AM, Baker SN. Strategies for reducing medication errors in the emergency department. *Open Access Emergency Medicine* 2014;6:45-55.

129. Jani YH, Barber N, Wong ICK. Republished error management: Paediatric dosing errors before and after electronic prescribing. *Postgrad Med J* 2011;87:565-568.
130. Stultz JS, Nahata MC. Computerized clinical decision support for medication prescribing and utilization in pediatrics. *J Am Med Inform Assoc* 2012;19:942-953.
131. Johnson KB, Lehmann CU and the Council on Clinical Information Technology. *Pediatrics* 2013;131:e1350-e1356.
132. Scharnweber C, Lau BD, Mollenkopf N, Thiermann DR, Veltri MA, Lehmann CU. Evaluation of medication dose alerts in pediatric inpatients. *Int J Med Inform* 2013;82:676-683.
133. Sethuraman U, Kannikeswaran N, Murray KP, Zidan MA, Chamberlain JM. Prescription errors before and after introduction of electronic medication alert system in a Pediatric Emergency Department. *Acad Emerg Med* 2015;22:714-719.
134. Gordon M, Chandratilake M, Baker P. Improved junior paediatric prescribing skills after a short e-learning intervention: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child* 2011;96:1191-1194.
135. Hart Ar, Brown CL, Clark SJ. Can junior doctors prescribe? *Arch Dis Child* 2008;93:636-637.
136. Maxwell S, Walley T. Teaching safe and effective prescribing in UK medical schools: a core curriculum for tomorrow's doctors. *Br J Clin Pharmacol* 2003;55:496-503.
137. Busch J. Pediatric drug dosages. Using a hybrid age-length system is efficient and effective. *EMS World* 2013;45:19.
138. Meckler G, Leonard J, Hoyle J. Pediatric Patient Safety in Emergency Medical Services. *Clin Ped Emerg Med* 2014;15:18-27.
139. Fernández-Llamazares CM, Pozas M, Feal B, Cabañas MJ, Villaronga M, Hernández-Gago Y, et al. Profile of prescribing errors detected by clinical pharmacists in paediatric hospitals in Spain. *Int J Clin Pharm* 2013;35:638-646.

140. Rosenbluth G, Landrigan CP. Sleep science, schedules, and safety in hospitals. Challenges and solutions for pediatric providers. *Pediatr Clin N AM* 2012;59:1317-1328.
141. Morecroft CW, Caldwell NA, Gill A. Prescribing liquid medication: can the dose be accurately given? *Arch Dis Child* 2013;98:831-832.
142. Shah R, Blustein L, Kuffner E, Davis L. Communicating doses of pediatric liquid medicines to parents/caregivers: a comparison of written dosing directions on prescriptions with labels applied by dispensed pharmacy. *J Pediatr* 2014;164:596-602.
143. Budnitz DS, Lovegrove MC, Rose KO. Adherence to label and device recommendations for over-the counter pediatric liquid medications. *Pediatrics* 2014;133:e283-e290.
144. Kuehn B. Group urges going metric head off dosing mistakes. *JAMA* 2014;311:2159-2160.
145. Yin HS, Dreyer BP, Ugboaja DC, Sanchez DC, Paul IA, Moreira HA, et al. Unit of measurement used and parent medication dosing errors. *Pediatrics* 2014;134:e354-e361.
146. Rappaport DI, Collins B, Koster A, Mercado A, Greenspan J, Lawless S, et al. Implementing medications reconciliation in outpatient paediatrics. *Pediatrics* 2011;128:e1600-e1607.
147. De Winter S, Vanbrabant P, Spriet I, Desruelles D, Indevuyt C, Knockaert D, et al. A simple tool to improve medication reconciliation at the emergency department. *Eur J Int Med* 2011;22:382-385.
148. Kornburger C, Gibson C, Sadowski S, Maletta K, Klingbeil C. Using “Teach-Back” to promote a safe transition from hospital to home: an evidence-based approach to improving the discharge process. *J Pediatr Nurs* 2013;28:282-291.
149. De Walt DA. Ensuring safe and effective use of medication and health care. Perfecting the dismount. *JAMA* 2010;304:2641-2642.
150. Risser DT, Rice MM, Salisbury ML, Simon R, Jay GD, Berns SD. The MedTeams Research Consortium. The potential for improved teamwork to reduce medical errors in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1999;34:373-383.

151. Stheneur C, Armengaud JB, Castro C, Chéron G, Chevallier B. Medication errors in pediatric inpatients: a multicentric prospective study. *Arch Pediatr* 2006;13:1294-1298.
152. Starmer Aj, Sectish TC, Simon DW, Keohane C, McSweeney ME, Chung EY, et al. Rates of medical errors and preventable adverse events among hospitalized children following implementation of a resident handoff bundle. *JAMA* 2013;310:2262-2270.
153. Cox ED, Carayon P, Hansen KW, Rajamanickam VP, Brown RL, Rathouz PJ, et al. Parent perceptions of children's hospital safety climate. *BMJ Qual Saf* 2013;22:664-671.
154. Källberg AS, Göransson KE, Östergren J, Florin J, Ehrenberg A. Medical errors and complaints in emergency department care in Sweden as reported by care providers, healthcare staff, and patients- a national review. *Eur J Emerg Med* 2011; 20:33-38.
155. Schildmeijer K, Unbeck M, Muren O, Perk J, Härenstam KP, Nilsson L. Retrospective record review in proactive patient safety work-identification of no-harm incidents. *BMC Health Serv Res* 2013;13:282.
156. Schwappach DL. Frequency of and predictors for patient-reported medical and medication errors in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2011;141:w13262.
157. González-Cabrera J, Fernández-Prada M, Molina-Ruano R, Trujillo H, Peinado JM. Diseño y validación del cuestionario breve de seguridad del paciente para los servicios de urgencias: la vision del paciente. *Emergencias* 2014;26:275-280.
158. Southwick FS, Cranley NH, Hallisy JA. A patient-initiated voluntary online survey of adverse medical events: the perspective of 696 injured patients and families. *BMJ Qual Saf* 2015;24:620-629.
159. Benjamin JM, Cox ED, Trapskin PJ, Rajamanickam VP; Jorgenson RC, Weber HL, et al. Family-initiated dialogue about medications during family-centered rounds. *Pediatrics* 2013;135:94-101.
160. Bleetman A, Sanusi S, Dale T, Brace S. Human factors and error prevention in emergency medicine. *Emerg Med J* 2012;29:389-393.
161. Vilà-de-Muga M. Validación de un programa de prevención de errores de medicación en los Servicios de Urgencias Pediátricos [sede web]; 2014 [acceso

8 de febrero de 2016]. Disponible en:

[http://seup.org/pdf\\_public/becas/prevencion\\_errores.pdf](http://seup.org/pdf_public/becas/prevencion_errores.pdf)

162. Hutchinson AM, Sales AE, Brotto V, Bucknall TK. Implementation of an audit with feedback knowledge translation intervention to promote medication error reporting in health care: a protocol. *Implement Sci* 2015;10:70-83.
163. Shaw R, Drever F, Hughes H, Osborn S, Williams S. Adverse events and near miss reporting in the NHS. *Qual Saf Health Care* 2005;14:279-283.
164. Muething SE, Goudie A, Schoettker PJ, Donnelly LF, Goodfriend MA, Bracke TM, et al. Quality Improvement Initiative to Reduce Serious Safety Events and Improve Patient Safety Culture. *Pediatrics* 2012;130:e423-e431.
165. Benning A, Ghaleb M, Suokas A, Dixon-Woods M, Dawson J, Barber N, et al. Large scale organisational intervention to improve patient safety in four UK hospitals: mixed method evaluation. *BMJ* 2011;342:d195.
166. Landrigan CP, Gareth JP, Bones CB, Hackbarth AD, Goldmann DA, Sharek PJ. Temporal trends in rates of patient harm resulting from medical care. *N Engl J Med* 2010;363:2124-2134.





# **ANEXOS**



## **1. ANEXOS:**

### **ASPECTOS ÉTICOS:**

Se trata de estudios en los que no se realiza ni se condiciona ninguna intervención sobre los pacientes. Tampoco se incluyen datos identificativos de ningún paciente.

La difusión de los datos con el propósito académico y científico de estos trabajos no genera ningún conflicto ético en tanto que no se incluye ni iconografía ni datos identificativos personales.

Los estudios quedan incluidos en el proyecto que se identifica con el título “Factores asociados a errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico y estrategias de mejora” que incluye, como compendio de publicaciones, las 5 publicaciones previamente mencionadas, evaluadas favorablemente por el Comité Ético de investigación Clínica de la Fundación Sant Joan de Déu, vinculado al centro donde se realiza el estudio (certificados adjuntos).



## INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Pablo Ferrer Salvans, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica  
Fundació Sant Joan de Déu Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### CERTIFICA

Que en la reunión del Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundació Sant Joan de Déu celebrada el día 26 de septiembre de 2013 se valoró la publicación con título "*Factors Associated With Medication Errors in the Pediatric Emergency Department*" (Acta 08/2013) presentado por Mònica Vilà De Muga.

Este CEIC ha evaluado la publicación recibida y no observa inconvenientes éticos en la misma.

Lo que firmo en Esplugues de Llobregat (Barcelona), a 10 de octubre de 2013

Firmado:

Dr. Pablo Ferrer Salvans  
Secretario CEIC Fundació SJD



## INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Pablo Ferrer Salvans, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica  
Fundació Sant Joan de Déu Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### CERTIFICA

Que en la reunión del Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundació Sant Joan de Déu celebrada el día 30 de octubre de 2014 se valoró la publicación con título "**Errors de prescripció a urgències: un problema de seguretat del pacient**" (Acta 10/14) presentado por Mònica Vilà De Muga.

Este CEIC ha evaluado la publicación recibida y no observa inconvenientes éticos en la misma.

Lo que firmo en Esplugues de Llobregat (Barcelona), a 7 de noviembre de 2014

Firmado:

Dr. Pablo Ferrer Salvans  
Secretario CEIC Fundació SJD



## INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Pablo Ferrer Salvans, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica  
Fundació Sant Joan de Déu Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### CERTIFICA

Que en la reunión del Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundació Sant Joan de Déu celebrada el día 30 de octubre de 2014 se valoró la publicación con título **"Impacto de un cambio de programa informático en los errores de prescripción farmacológica en urgencias"** (Acta 10/14) presentado por **Mònica Vilà De Muga**.

Este CEIC ha evaluado la publicación recibida y no observa inconvenientes éticos en la misma.

Lo que firmo en Esplugues de Llobregat (Barcelona), a 7 de noviembre de 2014

Firmado:

Fundació  
Sant  
Joan  
de Déu  
Comité Ético d'Investigació Clínica

Dr. Pablo Ferrer Salvans  
Secretario CEIC Fundació SJD



## INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Pablo Ferrer Salvans, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica  
Fundació Sant Joan de Déu Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### CERTIFICA

Que en la reunión del Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundació Sant Joan de Déu celebrada el día 26 de septiembre de 2013 se valoró la publicación con título "**Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico**" (Acta 08/2013) presentado por Mònica Vilà De Muga.

Este CEIC ha evaluado la publicación recibida y no observa inconvenientes éticos en la misma.

Lo que firmo en Esplugues de Llobregat (Barcelona), a 10 de octubre de 2013

Firmado:

Dr. Pablo Ferrer Salvans  
Secretario CEIC Fundación SJD





## INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Pablo Ferrer Salvans, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica  
Fundació Sant Joan de Déu Esplugues de Llobregat (Barcelona)

### CERTIFICA

Que en la reunión del Comité Ético de Investigación Clínica de la Fundació Sant Joan de Déu celebrada el día 30 de octubre de 2014 se valoró la publicación con título ***“Impacto de un modelo estandarizado para la declaración y análisis de incidentes en la mejora de un servicio de urgencias pediátrico”*** (Acta 10/14) presentado por **Mònica Vilà De Muga**.

Este CEIC ha evaluado la publicación recibida y no observa inconvenientes éticos en la misma.

Lo que firmo en Esplugues de Llobregat (Barcelona), a 7 de noviembre de 2014

Firmado:

Dr. Pablo Ferrer Salvans  
Secretario CEIC Fundación SJD