

## Evaluación del cumplimiento del protocolo de utilización de cloruro potásico

### Evaluation of Compliance with the Guidelines for the Safe Use of Potassium Chloride

Noelia Fernández Bargiela, Pilar Salvador Garrido, Isaura Pedreira Vázquez, Sara González Piñeiro, María Isabel Martín Herránz

Servicio de Farmacia, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, As Xubias Nº 84, 1º Piso, A Coruña

#### Artículo Original Original Article

#### Correspondencia Correspondence

Noelia Fernández Bargiela  
Servicio de Farmacia, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, As Xubias Nº 84, 1º Piso, A Coruña  
noelia.fernandez.bargiela@sergas.es

#### Financiación Fundings

Sin financiación

#### Conflicto de interés Competing interest

Sin conflictos de interés

Received: 22.03.2017  
Accepted: 05.04.2017

#### RESUMEN

<http://dx.doi.org/10.4321/S2340-98942017000200004>

**Objetivo:** Analizar el grado de cumplimiento del “Protocolo de Utilización de Cloruro potásico” implantado en nuestro hospital, mediante la realización de auditorías periódicas presenciales, durante el periodo 2013-2016.

**Métodos:** Estudio descriptivo de las auditorías realizadas a los 6 meses post-implantación (principios de 2013), y después cada año (2014-2016). Los indicadores de evaluación se establecen siguiendo las recomendaciones recogidas en el Protocolo y se refieren al almacenamiento, prescripción, preparación y administración de soluciones de potasio. Las unidades asistenciales evaluadas son: unidades autorizadas (almacenamiento y doble chequeo en la preparación y antes de la administración) y en todas las unidades de críticos y urgencias clínicas (prescripción y etiquetado correcto para su administración).

**Resultados:** Se audita un total de 55 unidades asistenciales, que han mostrado un 100% de cumplimiento para los indicadores referentes a prescripción y etiquetado correcto. De dichas unidades, 12 (críticos y urgencias) están autorizadas para disponer de ampollas de cloruro potásico 1M. En estas 12, no se obtuvo un cumplimiento correcto de los otros dos indicadores, debido a que una no realizó su almacenamiento de forma adecuada (2014) y, en otras tampoco se cumplimentó el registro de doble chequeo (3 en 2013, 1 en 2014 y 2015).

**Conclusión:** Las auditorías mostraron el correcto seguimiento de dicho Protocolo para la mayoría de los criterios evaluados, si bien, ponen de manifiesto la necesidad de realizar estrategias periódicas de intensificación y recuerdo para garantizar el adecuado cumplimiento de todas las recomendaciones establecidas.

**Palabras clave:** Cloruro potásico, protocolo, indicadores evaluación.

#### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the degree of compliance with the “Guidelines for the safe use of potassium chloride” implemented in our hospital, using periodic audits, during the period 2013-2016.

**Methods:** Descriptive study of the audits carried out at 6 months post-implementation (beginning of 2013) and then every year (2014-2016). The evaluation indicators were developed following the recommendations included in the Guidelines and referred to storage, prescription, preparation and administration of potassium solutions. The patient care units evaluated are: critical care authorized units (storage and independent double checks during preparation of solutions and before its administration) and all patient care units (prescription and correct labeling for its correct administration).

**Results:** There were audited 55 patient care units, which showed a compliance of 100% for the prescription and correct labeling indicators. Of those units, 12 (critical and emergency units) are authorized to have concentrated potassium chloride ampoules 1M. These 12 units did not have a correct compliance with the other two indicators, because one unit did not show a correct storage (in 2014) and the double check required was not verified by 3 units in 2013, one in 2014 and 2015.

**Conclusion:** The audits showed the correct follow-up with the Guidelines for most of the evaluated criteria, however demonstrated the need to carry out periodic strategies of intensification and remembrance to guarantee the correct compliance of all the established recommendations.

**Keywords:** Potassium chloride, guidelines, evaluation indicators.



## INTRODUCCIÓN

La cultura de la seguridad del paciente constituye actualmente uno de los retos principales para las organizaciones sanitarias, siendo considerada una prioridad de la calidad de la asistencia sanitaria.

Muchas han sido las estrategias y tecnologías implantadas para mejorar la seguridad del paciente en el complejo proceso de utilización de los medicamentos en nuestro sistema sanitario. Sin embargo, todavía los riesgos derivados de dicho proceso continúan siendo una necesidad de mejora para evitar los daños asociados a su utilización. Este hecho cobra especial importancia para los medicamentos de alto riesgo, ya que, cuando los medicamentos son usados de forma no adecuada o incorrecta puede conllevar un impacto negativo en los pacientes, pero si estos errores de medicación se asocian con estos medicamentos de alto riesgo, aunque los errores se produzcan con mucha menor frecuencia, las consecuencias que se derivan para los pacientes suelen ser graves, o incluso fatales. Esta situación que ha determinado que los medicamentos de alto riesgo deban ser considerados como un objetivo prioritario en los programas de seguridad clínica que se establezcan en los centros sanitarios.

Así, el cloruro potásico es un medicamento que se encuentra incluido en la lista de medicamentos de alto riesgo en hospitales. En este sentido, diversos organismos internacionales han emitido recomendaciones específicas para mejorar la seguridad en el manejo de soluciones concentradas de potasio, debido a que ha sido asociado con incidentes adversos tanto en el proceso de preparación de mezclas intravenosas, al producirse su confusión con otros medicamentos de apariencia similar, así como también durante el proceso de administración, al realizarse directamente sin realizar una dilución previa, o bien más rápidamente de lo recomendado, pudiendo ocasionar la muerte del paciente.

En consecuencia, en todas las recomendaciones internacionales emitidas, la práctica común establecida de seguridad del paciente se basa en intentar reducir o eliminar la posibilidad de que los errores se produzcan, mediante la retirada de las soluciones intravenosas concentradas de cloruro potásico de las unidades asistenciales y su reemplazo por soluciones diluidas.

En este contexto, en nuestro país, el Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP-España) con el apoyo de la Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud,

llevó a cabo la elaboración y desarrollo del documento “Recomendaciones para el uso seguro del potasio intravenoso”, con el objetivo de fomentar en los hospitales la implantación de prácticas para reducir los posibles riesgos para los pacientes derivados de la administración intravenosa de soluciones de potasio. Nuestro hospital fue uno de los participantes en la elaboración de dichas recomendaciones, proceso durante el cual fuimos realmente conscientes de la necesidad de su implantación en nuestro ámbito.

Así, tomando como base dicho objetivo y el documento de recomendaciones del ISMP-España, en nuestra Xerencia de Xestión Integrada se constituyó un grupo de trabajo multidisciplinar, constituido por personal del Núcleo de Seguridad, Comisión de Farmacia y Terapéutica, facultativos médicos, Servicio de Farmacia y personal de enfermería, todos ellos profesionales involucrados en el proceso de utilización del cloruro potásico, para adaptar dichas recomendaciones a nuestro hospital. Estas recomendaciones fueron recogidas en el documento “Protocolo de utilización de cloruro potásico” [CHUAC-PTC-CLK-000-000A12], que define las prácticas de selección, adquisición, prescripción, dispensación, preparación y administración al paciente para garantizar la seguridad en su utilización, su máxima eficiencia y aplicabilidad clínica.

Como la retirada de las soluciones concentradas de potasio (definidas en nuestro Protocolo como aquellas que tienen un contenido de potasio superior a 40 mEq/L) de las unidades clínicas, excepto de las autorizadas, no es suficiente para evitar todos los errores potenciales, en nuestro ámbito hospitalario, después de su puesta en marcha, se establece la necesidad de llevar a cabo auditorías. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de cumplimiento de dicho Protocolo, obtenido mediante la realización de auditorías periódicas presenciales, durante el periodo 2013-2016, e identificar aquellos aspectos o áreas susceptibles de mejora.

## MÉTODO

El Protocolo fue implantado en nuestro hospital el 30 de mayo de 2012, estableciéndose la realización de auditorías, inicialmente a los 6 meses de su funcionamiento y posteriormente de manera anual. Los indicadores fueron establecidos para diferentes etapas (almacenamiento, prescripción, preparación y administración) según las recomendaciones contenidas en dicho Protocolo (tabla 1).

TABLA 1. Protocolo de utilización de cloruro potásico: recomendaciones específicas para las actividades evaluadas

| ACTIVIDAD  | RECOMENDACIONES  |
|--|--|
| Almacenamiento   | Ampollas de cloruro potásico concentrado 1M: disponibles en el servicio de farmacia, en los botiquines de unidades asistenciales previamente autorizadas (unidades de críticos y urgencias) y carros de parada formando parte de la medicación complementaria (2 ampollas). Almacenadas en lugar separado de otras ampollas o viales con las que pudiera haber confusión, correctamente identificadas y el contenedor de almacenamiento con la leyenda "Diluir antes de administrar".<br>Soluciones prediluidas de potasio: disponibles en los botiquines de todas las unidades asistenciales.<br>Estarán claramente identificadas y almacenadas separadas de otras formulaciones intravenosas de similar tamaño con las que pudieran confundirse. |
| Prescripción   | Siempre que sea clínicamente posible, se recomienda la prescripción de formulaciones orales de potasio.<br>La prescripción de soluciones intravenosas de potasio siempre deben incluir: dosis expresada en mEq/mmól, volumen de dilución y tiempo en que se debe administrar y/o la velocidad de infusión, recomendándose su adaptación a las soluciones prediluidas disponibles en el hospital.   |
| Preparación de soluciones de potasio en unidades asistenciales autorizadas | Correcto cumplimiento del protocolo de preparación de soluciones con potasio establecido. Verificación que la solución a preparar no sobrepasa la concentración máxima permitida. Realización del doble chequeo independiente de la solución durante la preparación y antes de su administración al paciente, verificando que el medicamento, la dosis, la dilución, el etiquetado, la vía de administración, la velocidad de administración e identificación del paciente son correctos, consignando este registro del doble chequeo en la hoja diseñada a tal efecto.  |
| Administración   | Verificación que la concentración y velocidad de infusión se ajusta a lo recomendado en el protocolo según administración por vía periférica o central.<br>Utilizar bomba de infusión siempre que sea posible.<br>Realización del doble chequeo independiente de la solución de potasio a administrar: paciente, medicamento, dosis, vía y velocidad de infusión correctas.  |

Los indicadores de evaluación que se han incorporado se detallan a continuación:

#### En el almacenamiento

Indicador: Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas con un correcto almacenamiento de ampollas cloruro potásico (CIK).

Estándar de cumplimiento: 100%.

Unidades clínicas: unidades asistenciales autorizadas.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de unidades asistenciales autorizadas con almacenamiento correcto de ampollas de CIK}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de unidades asistenciales autorizadas}} \times 100$$

#### En la prescripción

Indicador: Porcentaje de prescripciones en las que la dosis de cloruro potásico está expresada en mEq o mmól y no en ampollas o mililitros.

Estándar de cumplimiento:  $\geq 98\%$

Nº de prescripciones a evaluar: 50 prescripciones.

Unidades clínicas: Todas las unidades asistenciales del hospital.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de prescripciones de CIK con dosis expresadas en mEq o mmól}}{\text{N}^{\circ} \text{ de prescripciones de CIK revisadas}} \times 100$$

#### En la preparación

Indicador: Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas que realizan el registro de doble chequeo en la preparación de soluciones concentradas de potasio.

Estándar de cumplimiento:  $\geq 98\%$

Unidades clínicas: Unidades asistenciales autorizadas.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de unidades asistenciales que realizan correctamente el registro de doble chequeo en la preparación de soluciones concentradas de potasio}}{\text{N}^{\circ} \text{ de unidades asistenciales autorizadas para la preparación de soluciones concentradas de potasio}} \times 100$$

**En la administración**

- Indicador: Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas que realizan el registro de doble chequeo en la administración de soluciones concentradas de potasio.

Estándar de cumplimiento: ≥98%

Unidades clínicas: Unidades asistenciales autorizadas.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Nº de unidades asistenciales que realizan correctamente el registro de doble chequeo en la administración de soluciones concentradas de potasio}}{\text{Nº de unidades asistenciales autorizadas para la administración de soluciones concentradas de potasio}} \times 100$$

- Indicador: Porcentaje de soluciones con potasio listas para administrar que están etiquetadas con la dosis y velocidad de infusión.

Estándar de cumplimiento: ≥98%

Nº de soluciones con potasio listas para administrar a evaluar: 50 soluciones.

Unidades clínicas: Todas las unidades asistenciales del hospital.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Nº de soluciones con potasio listas para administrar que están etiquetados con dosis y velocidad de infusión}}{\text{Nº de soluciones con potasio listas para administrar revisadas}} \times 100$$

Para la obtención de estos indicadores, se establece un corte transversal en el que se realiza su evaluación. Para ello, se forman varios grupos de trabajo integrados por farmacéuticos del Servicio de Farmacia y la Unidad de Calidad de Enfermería que realizan estas auditorías presenciales en todas las unidades asistenciales del hospital.

**RESULTADOS**

Nuestro hospital dispone de 55 unidades asistenciales, de las cuales 12 (unidades de críticos y de urgencias) están autorizadas para disponer de ampollas de cloruro potásico 1M. En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos para los diferentes indicadores y momentos evaluados.

**TABLA 2. Resultados de los indicadores de evaluación para los diferentes momentos estudiados**

| Indicadores de evaluación  | Estándar | Momentos estudiados (1) |      |      |      |
|--|----------|-------------------------|------|------|------|
|  |          | 6 meses                 | 2014 | 2015 | 2016 |
| <b>ALMACENAMIENTO</b>  |          |                         |      |      |      |
| Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas con un correcto almacenamiento de ampollas de cloruro potásico (2).                                       | 100%     | 100%                    | 92%  | 100% | 100% |
| <b>PRESCRIPCIÓN</b>  |          |                         |      |      |      |
| Porcentaje de prescripciones en las que la dosis de cloruro potásico está expresada en mEq o mmol y no en ampollas o mililitros (3).                       | ≥98%     | 100%                    | 100% | 100% | 100% |
| <b>PREPARACIÓN</b>   |          |                         |      |      |      |
| Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas que realizan el registro de doble chequeo en la preparación de soluciones concentradas de potasio (2).    | 100%     | 75%                     | 92%  | 92%  | 100% |
| <b>ADMINISTRACIÓN</b>  |          |                         |      |      |      |
| Porcentaje de unidades asistenciales autorizadas que realizan el registro de doble chequeo en la administración de soluciones concentradas de potasio (2). | 100%     | 75%                     | 92%  | 92%  | 100% |
| Porcentaje de soluciones con potasio listas para administrar etiquetadas con la dosis y velocidad de infusión (3).   | ≥98%     | 100%                    | 100% | 100% | 100% |

(1) Momentos estudiados: 6 meses post-implantación y posteriormente de forma anual.

(2): Unidades asistenciales autorizadas para disponer de ampollas de cloruro potásico 1M.

(3): Todas las unidades asistenciales.

Las auditorías realizadas sobre el correcto almacenamiento de las ampollas de cloruro potásico han mostrado un 100% de cumplimiento a los 6 meses post-implantación, y posteriormente en 2015 y 2016. En la auditoría llevada a cabo en 2014, una unidad autorizada disponía de ampollas con una identificación deficiente y en una zona cercana a otros medicamentos con posibilidad de confusión, las cuales fueron retiradas del stock y la supervisora y personal de enfermería fue de nuevo formado/informado sobre la necesidad de su correcto almacenamiento. En las auditorías posteriores, en esta unidad se verificó el correcto seguimiento.

Las prescripciones evaluadas cumplían el 100% de los requerimientos establecidos en todos los momentos auditados.

Las auditorías mostraron que 3 (25%) unidades autorizadas no realizaron el registro del doble chequeo en la preparación y administración de soluciones concentradas de potasio a los 6 meses post-implantación, siendo necesaria la realización de labores de refuerzo en este sentido. Así, en las auditorías realizadas en los años posteriores 2 de ellas sí cumplieron correctamente con este indicador, mientras que la unidad restante, a pesar de la intensificación de dichas labores educativas, no cumplió correctamente con el mismo hasta la auditoría realizada en 2016.

En las auditorías realizadas, todas las soluciones de potasio listas para su administración, presentaban un etiquetado correcto indicando la dosis y la velocidad de administración o bien el volumen de suero a administrar y el tiempo requerido para su infusión.

## DISCUSIÓN

En nuestro hospital tras la implantación del "Protocolo de Utilización de Cloruro Potásico" se ha establecido la realización de auditorías periódicas presenciales para analizar su cumplimentación y evaluar aquellos aspectos que pueden ser susceptibles de mejora. Este hecho es especialmente importante para medicamentos como el cloruro potásico, incluido en la lista de los medicamentos de alto riesgo. Así, la mayoría de los resultados obtenidos para los indicadores establecidos han cumplido o se han aproximado al valor estándar establecido, pero debido a la falta de estudios publicados no hemos podido realizar un estudio comparativo.

Los estudios demuestran que las principales causas de los errores relacionados con los medicamentos de alto riesgo son la falta de estandarización en la prescripción, órdenes complejas (concentraciones y volúmenes) y difícil acceso a la información. Por ello, es recomendable implantar en las instituciones sanitarias unas directrices que favorezcan su manejo seguro, basándose en los principios básicos de eliminar estos medicamentos de alto riesgo de las áreas clí-

nicas y realizar una doble comprobación independiente en su proceso de preparación/administración para detectar posibles errores antes de que lleguen al paciente.

En este sentido, nuestro protocolo pretende reducir la posibilidad de error en todas las etapas del proceso de utilización del cloruro potásico. Así, ha sido clave la retirada de las ampollas de cloruro potásico de las unidades clínicas y su reemplazo por soluciones diluidas que aportan diferentes concentraciones de potasio, (10 o 20 mEq por cada 500 mL). Esta situación ha determinado la autorización de algunas unidades clínicas a disponer de ampollas de cloruro potásico, las cuales deben estar correctamente almacenadas en un lugar bien diferenciado, identificado y separado de otros medicamentos. Por otro lado, todas las unidades asistenciales, cuentan con soluciones prediluidas con potasio, que también deben estar correctamente almacenadas. Por ello, en nuestro hospital, para facilitar este proceso de almacenamiento, se diseñó y distribuyó cartelería específicamente destinada a este fin a todas las unidades clínicas. Actuaciones encaminadas a disminuir las posibles confusiones con otros medicamentos de apariencia similar, y que según los resultados mostrados por las auditorías parece que están siendo efectivas.

Con respecto a la prescripción, la implantación del sistema de prescripción electrónica ha sido la herramienta más eficaz para evitar errores en este proceso, ya que la dosis siempre se encuentra expresada en mEq de potasio. Gracias a ello, el resultado del indicador "Porcentaje de prescripciones en las que la dosis de cloruro potásico está expresada en mEq o mmol y no en ampollas o mililitros" siempre ha dado como resultado un cumplimiento del 100% para todos los momentos evaluados. Además, dicho sistema de prescripción ha favorecido que los facultativos médicos realicen generalmente la prescripción de soluciones premezcladas, evitándose la utilización de ampollas de cloruro potásico (preparaciones en unidades autorizadas o en el Servicio de Farmacia).

En cuanto a la preparación/administración de soluciones con potasio, antes de la implantación del Protocolo, cada unidad asistencial era la responsable de su preparación de acuerdo a la prescripción médica. En la actualidad, la disponibilidad de soluciones diluidas estandarizadas que ya están listas para su administración en todas las unidades asistenciales evita que se realice su manipulación previa, permite al personal de enfermería de una mayor disponibilidad de tiempo para otras tareas asistenciales, y ayuda a minimizar los errores que se podían producir en este proceso. No obstante, hay unidades clínicas autorizadas que continúan preparando estas soluciones con potasio, las cuales de acuerdo a lo establecido en nuestro Protocolo deben

cumplimentar el registro de doble chequeo durante el proceso de preparación y antes de su administración al paciente para garantizar la correcta ejecución de este proceso, así como para asegurar que la dosis de potasio se administra a la velocidad adecuada al paciente correcto.

Tras la implantación de normas de seguridad y calidad, se debe fomentar una filosofía de “auto-auditoría” para reducir los riesgos derivados de la utilización inadvertida de electrolitos concentrados. En nuestro caso, el haber implementado auditorías anuales nos ha permitido fomentar en los profesionales sanitarios la necesidad de seguir las recomendaciones descritas y concienciar de las consecuencias fatales de su no cumplimiento, observándose una evolución positiva en los resultados de los indicadores.

Por todo ello, la estandarización de la dosificación, de las unidades de medida y de la terminología son aspectos básicos para la utilización segura de las soluciones concentradas de electrolitos. Estos esfuerzos requieren de conocimientos especializados adecuados, de la colaboración interprofesional, de procesos de verificación y de labores de reforzamiento, todas ellas actuaciones que contribuirían a asegurar la seguridad en su utilización.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras la realización de las auditorías muestran el correcto seguimiento del “Protocolo de utilización de cloruro potásico” para la mayoría de los criterios evaluados, aunque pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo estrategias periódicas de intensificación y recuerdo para conseguir el adecuado cumplimiento de todas las recomendaciones establecidas.

La implantación y cumplimiento del “Protocolo de utilización de cloruro potásico” enfatiza la responsabilidad compartida y la necesaria colaboración de todos los profesionales sanitarios involucrados para garantizar el éxito de esta importante iniciativa de seguridad del paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editores. To Err is human: Building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
2. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
3. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO). 2003 National Patient Safety Goals.
4. Expert Group on Safe Medication Practices. Creation of a better medication safety culture in Europe: Building up safe medication practices. 2006.

5. The National Quality Forum. Safe Practices for Better Healthcare: A Consensus Report. Washington, DC: National Quality Forum; 2003 (Document NQFCR-05-03).
6. Australian Council for Safety and Quality in Healthcare Medication Safety Taskforce. Intravenous potassium chloride can be fatal if given appropriately. Australian Council for Safety and Quality, 2003.
7. ISMP Canada, Ontario Hospital Association. System safeguards to prevent error induced injury with potassium chloride, 2003.
8. Institute for Safe Medication Practices. ISMP's list of high-alert medications. Huntingdon Valley (PA): ISMP; 2012. Disponible en: <http://www.ismp.org/Tools/highalertmedications.pdf>.
9. Centro Colaborador de la OMS sobre Soluciones para la Seguridad del Paciente. Control de las soluciones concentradas de electrolitos. Soluciones para la seguridad del paciente. Volumen 1, solución 5. Mayo 2007.
10. Belyamani L, Elmoqadem A, Elbaite A, Mounir K, Drissi Kamili N. Paraplégie après administration péridurale accidentelle de chlorure de potassium. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 2008; 27: 111-3.
11. Wetherton AR, Corey TS, Buchino JJ, Burrows AM. Fatal Intravenous Injection of Potassium in Hospitalized Patient. Am J Forensic Med Pathol 2003; 24:128-131.
12. Kapitan C. Poor penmanship costs doctor \$380,000. San Antonio Express-News website. <http://www.mysanantonio.com/business/health-care/article/Jury-Doc-s-sloppy-handwriting-factored-infatal-4866905.php>.
13. Asensio Martín MJ, Herrero de Lucas E, Estébanez Montiel B, García de Lorenzo y Mateos A. Alteraciones del potasio. Medicine 2015; 11: 4739-47.
14. Recomendaciones para el uso seguro del potasio intravenoso. ISMP-España. Disponible en: <http://www.seguridaddelpaciente.es/formacion/tutoriales/MS-CD4/>.
15. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, et al. Systems Analysis of Adverse Drug Events. JAMA 1995; 274: 35-43.
16. Apkon M, Leonard J, Probst L, et al. Design of a safer approach to intravenous drug infusions: failure mode effects analysis. Qual Saf Health Care 2004; 13: 265-271.
17. Nichols P, Copeland T, Craib I, et al. Learning from error: identifying contributory causes of medication errors in an Australian hospital. MJA 2008; 188: 276-9.
18. Pearson P, Steven A, Howe A, Sheikh A, Ashcroft D, Smith P. Patient Safety Education Study Group. Learning about patient safety: organizational context and culture in the education of health care professionals. J Health Serv Res Policy 2010; 15: 4-10.

19. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. Estudio ENEAS. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006.
20. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. <http://www.mspsi.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>.
21. Pastó-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Oliván B, Castro-Cels I, Clopés-Estela A, Pàez-Vives F, Schönenberger-Arnaiz JA, Gorgas-Torner MQ, Codina-Jané C. Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farmacia Hospitalaria* 2009; 33: 257-68.
22. Runciman W, Hibbert P, Thomson R, Van Der Schaaf T, Sherman H, Lewalle P. Towards an International Classification for Patient Safety: key concepts and terms. *Int J Qual Health Care* 2009; 21: 18-26.
23. National Medication Safety Guidelines Manual. Singapore. [https://www.moh.gov.sg/content/dam/moh\\_web/Publications/Guidelines/Other%20Guidelines/2013/National\\_Medication\\_Safety\\_Guidelines\\_Manual\\_Final.pdf](https://www.moh.gov.sg/content/dam/moh_web/Publications/Guidelines/Other%20Guidelines/2013/National_Medication_Safety_Guidelines_Manual_Final.pdf).