

O.F.I.L.

REVISTA DE LA

VOL. 21 - Nº 1 - 2011

Editorial

Potencia y eficacia no son sinónimos
FERRARI JM

9

Originales

Procedimiento Normalizado de Trabajo para la implantación del Programa de Conciliación Farmacoterapéutica al Ingreso en el Hospital del Henares (Madrid)

RUBIO N, ZAMACOIS B, GALLEGO M, CAMPOS MA, DELGADO L, TUTAU F

11

Algunos factores asociados a la estabilidad de la nutrición parenteral en pacientes pediátricos

MIRANDA C D, DE PABLO S, CASTILLO-DURÁN C

19

Resultados negativos asociados a la medicación en pacientes de UCI neonatal y pediátrica de la Clínica de Occidente S.A.

ALVIZ AA, RUBIO G, ZAMORA C

26

Nuevas tecnologías para la seguridad del paciente en farmacia hospitalaria

MONZÓN A

32

Actualidad O.F.I.L.

Merecido homenaje a un farmacéutico

40

Disponible en Internet: www.revistadelaofil.org

Incluida en el Índice Médico Español (IME)

O.F.I.L.

REVISTA DE LA

Disponible en Internet
www.revistadelaofil.org

Incluida en el Índice Médico Español (IME)

Directora

Mercedes Campo Angora

Subdirector

José Miguel Ferrari Piquero

Comité Editorial

Manuel Machuca González. España
Elisa Rabito de Pino. Paraguay
Jaime Román Alvarado. España
María Lurdes de Santos Miranda. Portugal
Carmen Sandoval Moraga. Chile

Comité de Redacción

Ana Álvarez Díaz
Benito del Castillo García
Ismael Escobar Rodríguez
José Espejo Guerrero
M^a José Fáus Dader
Borja García de Bikuña
Pilar Gomis Muñoz
Ana Herranz Alonso
Alberto Herreros de Tejada
Mariano Madurga Sanz
Eduardo Mariño Fernández
Diego Marro Ramón
Joaquín Ronda Beltrán
Martha Milena Silva Castro
Mauro Silveira de Castro



La Organización de Farmacéuticos Ibero-Latinoamericanos (O.F.I.L.) surge en 1981, a partir de una idea del compañero colombiano Juan R. Robayo. Nació ante la necesidad de colaborar y de unir a los colegas ibero-latinoamericanos para el progreso de la profesión farmacéutica y conseguir así un mayor reconocimiento de la sociedad a nuestros esfuerzos en favor de la salud y el progreso científico en nuestros pueblos. Nuestra Organización (O.F.I.L.) es la única que reúne a farmacéuticos de Latinoamérica y de la Península Ibérica con los fines citados y hablando en nuestros idiomas, español y portugués.

Son sus OBJETIVOS:

- 1º Difundir la profesión farmacéutica en el ámbito ibero-latinoamericano.
- 2º Colaborar en la revisión y adecuación de los “currícula” académicos de Farmacia, con especial énfasis en Farmacia de Hospital, Farmacia Comunitaria, Farmacia Clínica, Información de Medicamentos y Tecnología Farmacéutica.
- 3º Fortalecer la influencia de la profesión farmacéutica en la sociedad.
- 4º Identificar y promover los mecanismos para la integración del farmacéutico en grupos interdisciplinarios de salud y a diferentes niveles de atención.
- 5º Unificar las disposiciones legales transnacionales de la práctica de la Farmacia y establecer los criterios básicos de la misma.
- 6º Incentivar y practicar las mejores relaciones y servicios entre los farmacéuticos de todos los países ibero-latinoamericanos.

Junta Directiva de la Organización de Farmacéuticos Ibero-Latinoamericanos (O.F.I.L.) 2010-2012

Presidente

*Manuel Machuca González
E-mail: mmachucag@gmail.com*

Vicepresidenta

*Elisa Rabito de Pino
E-mail: mrabito@ips.gov.py*

Secretario General

*Jaime Román Alvarado
E-mail: jaimeroman@redfarma.org*

Tesorera

*María Lurdes de Santos Miranda
E-mail: maria.l.miranda@ulsna.min-saude.pt*

Presidenta Anterior

*Carmen Sandoval Moraga
E-mail: csandoval@unab.cl*

Ex-Presidentes

†Juan Robayo (**Fundador de O.F.I.L.**)

Colombia/EE.UU.

José Aleixo Prates e Silva (1984-1986)
Brasil

†Guadalupe Solís Chavarín (1998-2000)
México

Joaquín Ronda Beltrán (1986-1988)
España

Zully Moreno de Landivar (2000-2002)
Bolivia

Luz Milagros Gutiérrez (1988-1990)
Puerto Rico

Yaritza Castillo (2002-2003)
Venezuela

Antonio Iñesta García (1990-1992)
España

Martha Nelly Cascavita (2003-2006)
Colombia

Teresa Catalina Domecq Jeldres (1992-1994)
Chile

Joaquín Ochoa Valle (2006-2008)
Honduras

Ana María Menéndez (1994-1996)
Argentina

Carmen Sandoval Moraga (2008-2010)
Chile

Alberto Herreros de Tejada (1996-1998)
España

Delegados (2010-2012)

Argentina
Fabián Pardón
E-mail: fpardon@anlis.gov.ar

Ecuador
Pendiente de renovación

Paraguay
Nilda Ortiz
E-mail: nildaortiz11@gmail.com

Bolivia
Ana María Blanco
E-mail: marionnblanco@yahoo.com.ar

El Salvador
Wendi Osorio
E-mail: wendiosorio@hotmail.com

Perú
Teresa Zamame Zatta
E-mail: telisza2000@yahoo.com

Brasil
Mauro Silveira Castro
E-mail: decastro.mauro@gmail.com

España
Mariano Madurga
E-mail: mmadurga@aemps.es

Portugal
Ana Gusmao
E-mail: agusmao@esteve.es

Chile
Liliana Jorge
E-mail: ljorge@davila.cl

Guatemala
Óscar Cobar Pinto
E-mail: ocoabar@gmail.com

Puerto Rico
Wanda T Maldonado
E-mail: wanda.maldonado1@upr.edu

Colombia
Yadira Parrado
E-mail: yadira.parrado@shaio.org

Honduras
Pendiente de renovación

República Dominicana
Ana Isabel Herrera
E-mail: anaisabelhp@hotmail.com

Costa Rica
Isela Araya Piedra
E-mail: iselaaraya@hotmail.com

México
Raymundo Escutia Gutiérrez
E-mail: raymundostereo@yahoo.com

Uruguay
Washington Díaz
E-mail: wdiaz@adinet.com.uy

Cuba
Zeina Mirella Bárzaga Arencibia
E-mail: zebaa@finlay.cmw.sld.cu

Nicaragua
Roger González González
E-mail: rgonzalez@unan.edu.ni

Venezuela
Magaly Pedrique
E-mail: pedriquem@hotmail.com

Panamá
Leida Barrios
E-mail: leidab_@hotmail.com

Normas para la presentación y publicación de trabajos en la Revista de la O.F.I.L.

Se considerarán para su publicación en la REVISTA DE LA OFIL todos los trabajos originales, así como los artículos de revisión o de opinión, cartas al director y otros artículos especiales que traten temas relacionados con farmacia hospitalaria, farmacia comunitaria, docencia e investigación y administración sanitaria, y en general todos los relativos a la profesión farmacéutica.

Todos los artículos deberán ser originales y no haber sido previamente publicados.

Todos los trabajos aceptados quedarán en propiedad de la Editorial y no podrán ser reimpresos sin su autorización.

El Comité de Redacción se reserva el derecho de rechazar aquellos manuscritos que no se consideren apropiados para la publicación, así como de proponer a los autores las posibles modificaciones.

Presentación de trabajos

Todos los artículos se enviarán a la dirección de correo electrónico: publicacion@revistadelaofil.org o a las direcciones que se relacionan en el epígrafe "Recepción de originales" para su revisión por parte del Comité de Redacción.

Junto al manuscrito se deben enviar:

1) Una **carta de presentación** en la que el primer autor explique en 3 o 4 líneas cual es, a su juicio, la aportación del trabajo que presenta.

2) Una **declaración de autoría y cesión de derechos** firmada por todos los autores (enviar por Fax: 34-91 3908005), según el siguiente modelo:

Los autores, abajo firmantes, declaran que el trabajo titulado: "....." es un trabajo original; que no ha sido previamente publicado; que todos ellos han contribuido a su elaboración; que han leído y aprobado el manuscrito remitido y que, en caso de ser publicado, transfieren todos los derechos de autor al editor, sin cuyo permiso no podrá ser reproducido ni total, ni parcialmente.

Los **manuscritos** deben elaborarse según las siguientes normas:

1) El procesador de textos será Microsoft Word (versiones 6.0 o superiores) para el entorno Windows.

a) Fuente: Times New Roman. Tamaño 12 puntos.

b) Espaciado interlineal: Doble.

2) Los artículos podrán ser enviados en lengua española o portuguesa (idiomas oficiales de la OFIL) y también en lengua inglesa.

3) Todas las páginas irán numeradas consecutivamente, empezando por la del título.

4) En la primera página deberá constar:

a) Título del trabajo.

b) Título reducido (máximo de diez palabras) para la portada de la Revista, en el caso de que sea necesario.

c) Nombre completo y apellidos del autor o autores.

d) Centro de trabajo del autor o autores.

e) Título académico del autor o autores

(Doctor en Farmacia, Doctor en Medicina, Licenciado en Ciencias Químicas, etc.).

f) Cargos del autor o autores en su centro de trabajo.

g) Dirección postal completa y **correo electrónico** del primer autor.

5) En su segunda página debe constar:

a) Resumen. Debe ser una representación abreviada del contenido del trabajo y en los artículos originales debe informar sobre el objetivo, la metodología y los resultados del trabajo descrito. Máximo 250 palabras.

b) Palabras clave en español (de tres a diez). Se deben emplear términos MeSH del Index Medicus. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/meshbrowser.cgi>.

6) En su tercera página debe constar:

a) Título del trabajo en inglés.

b) Abstract en inglés.

c) Key words en inglés.

Tipos de artículos

Editorial

Artículo de opinión elaborado por expertos, a solicitud de la Dirección, sobre temas de interés en el ámbito de la Farmacia.

Originales

Artículos de investigación con estructura de trabajo científico con los siguientes apartados: introducción (mencionando los objetivos del trabajo), material y métodos, resultados, discusión y conclusiones. La extensión máxima del texto será de ocho páginas.

Revisiones

Revisiones bibliográficas objetivas sobre un tema concreto. La extensión máxima del texto será de ocho páginas.

Cartas al director

En esta sección se incluyen observaciones científicas, formalmente aceptables, sobre cualquiera de los temas de la Revista, así como aquellos trabajos que por su extensión reducida no se adecuen a la sección de originales. La extensión máxima del trabajo será de dos páginas, con un máximo de diez referencias bibliográficas.

Artículos especiales

Artículos sobre un tema de particular interés o actualidad, generalmente por encargo del Equipo Editorial.

Referencias

La bibliografía aparecerá, bajo ese epígrafe, al final del trabajo con numeración correlativa en superíndice que indique el orden de aparición en el texto.

Sólo se incluirán las referencias que supongan una aportación relevante al texto, evitando las relaciones exhaustivas (con la excepción de las Revisiones). Se seguirán las normas de citación del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) disponibles en: <http://www.icmje.org/>, que son las usadas por las revistas indexadas en el Index Medicus.

Los ejemplos citados a continuación son algunos de los empleados con mayor frecuencia.

Revistas

1. Artículo de revista. Citar todos los autores (si son seis o menos) y citar los seis primeros y añadir la expresión et al. (si son siete o más).

Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res.* 2002;935(1-2):40-6.

2. Trabajo publicado por una organización o equipo. Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. *Hypertension.* 2002;40(5):679-86.

3. Volumen con suplemento.

Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache.* 2002;42 Suppl 2:S93-9.

Libros y otras monografías

1. Autor/es individual/es.

Jiménez Murillo L, Montero Pérez FJ. Compendio de Medicina de Urgencias: guía terapéutica. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.

2. Editor, compilador o director como autor.

Norman IJ, Redfern SJ, editores. Mental health care for elderly people. Nueva York: Churchill Livingstone; 1996.

3. Capítulo de libro.

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editores. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2ª ed. Nueva York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

4. Comunicación de conferencia.

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. En: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editores. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Ginebra, Suiza, Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Otras publicaciones

1. Artículo de periódico.

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. *The Washington Post.* 1996 Jun 21;Sect. A:3 (col. 5).

2. Material no publicado.

Tian D, Araki H, Stahl E, Bergelson J, Kreitman M. Signature of balancing selection in Arabidopsis. *Proc Natl Acad Sci USA.* En prensa 2002.

3. Artículo de revista electrónica.

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis [revista electrónica]* 1995 Jan-Mar [consultada 5 junio 1996];1(1):[24 p.]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

Dibujos, Tablas y Fotografías

Los dibujos, tablas, gráficos y fotografías se enviarán en hojas separadas del texto, consecutivamente numeradas. Se citarán por orden de aparición y con la denominación de Figura nº o Tabla nº. El número de tablas y figuras incluidas en el trabajo, será el mínimo necesario.

A ser posible deberán enviarse los dibujos o fotografías en formato JPG.

Recepción de originales

Directora de la Revista:

Dra. Mercedes Campo Angora

Servicio de Farmacia

Hospital Universitario 12 de Octubre

Madrid (España)

E-mail: mcampo.hdoc@salud.madrid.org

o bien

Sitio Web de la Revista: <http://www.revistadelaofil.org>

E-mail: publicacion@revistadelaofil.org

Edita: O.F.I.L.

Depósito Legal: BA-12/2001 ISSN: 1131-9429

Diseño y Coordinación editorial:

Ibáñez&Plaza Asociados S.L. - Avda. Reina Victoria, 47 (6º D) - 28003 Madrid (España)

Tel./Fax: +34 915 537 462

E-mail: ofil@ibanezyplaza.com web: <http://www.ibanezyplaza.com>

Impresión: Alba

summary

EDITORIAL

- 9 Power and efficiency are not synonymous
JOSÉ MIGUEL FERRARI PIQUERO

ORIGINALS

- 11 Normalised Work Procedure for the implementation of a Programme of Pharmacotherapeutic Conciliation at Admission at the Hospital of Henares (Madrid)
RUBIO OVIEDO N, ZAMACOIS CARRERAS B, GALLEGO ÚBEDA M, CAMPOS FERNÁNDEZ DE SEVILLA MA, DELGADO TÉLLEZ DE CEPEDA L, TUTAU GÓMEZ F
- 19 Some factors associated with the stability of parental nutrition in paediatric patients
MIRANDA C D, DE PABLO SATURNINO S, CASTILLO-DURÁN C
- 26 Negative Results Associated with Drugs in patients hospitalized in the Neonatal and Pediatric intense care unit (ICU) of the Clínica de Occidente S.A.
ANTISTIO ANIBAL ALVIZ AMADOR, GUILLERMO RUBIO MENCO, CRISTIAN ZAMORA CORTES
- 32 New technologies for the safety of patients in hospital pharmacies
ANTONIO MONZÓN MORENO

NEWS

- 40 Deserved tribute to a pharmacist

sumario

EDITORIAL

- 9 Potencia y eficacia no son sinónimos
JOSÉ MIGUEL FERRARI PIQUERO

ORIGINALES

- 11 Procedimiento Normalizado de Trabajo para la implantación del Programa de Conciliación Farmacoterapéutica al Ingreso en el Hospital del Henares (Madrid)
RUBIO OVIEDO N, ZAMACOIS CARRERAS B, GALLEGO ÚBEDA M, CAMPOS FERNÁNDEZ DE SEVILLA MA, DELGADO TÉLLEZ DE CEPEDA L, TUTAU GÓMEZ F
- 19 Algunos factores asociados a la estabilidad de la nutrición parenteral en pacientes pediátricos
MIRANDA C D, DE PABLO SATURNINO S, CASTILLO-DURÁN C
- 26 Resultados negativos asociados a la medicación en pacientes de UCI neonatal y pediátrica de la Clínica de Occidente S.A.
ANTISTIO ANIBAL ALVIZ AMADOR, GUILLERMO RUBIO MENCO, CRISTIAN ZAMORA CORTES
- 32 Nuevas tecnologías para la seguridad del paciente en farmacia hospitalaria
ANTONIO MONZÓN MORENO

ACTUALIDAD

- 40 Merecido homenaje a un farmacéutico

editorial

Potencia y eficacia no son sinónimos

JOSÉ MIGUEL FERRARI PIQUERO
SUBDIRECTOR DE LA REVISTA DE LA OFIL

En ocasiones se usan como sinónimos, sin serlo, los términos “potencia” y “eficacia” de un fármaco. Cuando las dos palabras, erróneamente, se consideran como equivalentes, se piensa que decir que un medicamento es más potente que otro es afirmar también que es más eficaz o en general mejor que aquel. Y, a menudo, esta confusión sobre el significado preciso de potencia y eficacia se aprovecha en la promoción de los medicamentos, que son publicitados como “el más potente de su grupo”, “dos veces más potente que X”, etc.

Potencia es simplemente un término que relaciona la dosis y el efecto terapéutico, mide la actividad de un fármaco por unidad de peso o unidad de dosis. Se podría definir como la dosis o cantidad necesaria para producir una determinada intensidad de efecto. Cuando se representa gráficamente la relación dosis y efecto de un medicamento en las curvas de “dosis-respuesta”, potencia se define como la dosis de fármaco necesaria para producir la mitad de la respuesta máxima (DE_{50}).

La eficacia es la capacidad de un fármaco en producir un efecto deseado. En las mencionadas curvas dosis-respuesta corresponde al punto en el que se alcanza el efecto máximo del medicamento (DE_{100}). Punto, por tanto distinto al definido para la potencia.

De acuerdo con esto, **dos medicamentos que produzcan un mismo efecto máximo serán igual de eficaces. Si uno lo produce a menos dosis que el otro, podremos decir que es más potente, pero no que es más eficaz**. Simplemente, sus

presentaciones comerciales se comercializaran a dosis equipotentes con las de su equivalente de la misma eficacia.

Buprenorfina, por ejemplo, es 30 veces más potente que morfina. ¿Esto supone que buprenorfina sea un analgésico más eficaz que morfina?. No. Y nadie lo considera como tal. Lo único que supone esa mayor potencia es que los comprimidos de buprenorfina sean de 0,2 mg y los de morfina de 10 o 20 mg.

Podría incluso darse el caso de un medicamento más potente que otro y que sin embargo sea menos eficaz. Un fármaco A, a una dosis menor consigue mayor respuesta que el fármaco B (por ejemplo ese 50% del efecto máximo) pero nunca logra alcanzarse con él el efecto máximo (100%) que sí se consigue con B.

También a menudo se presenta la mayor potencia como garantía de una mayor seguridad: *“un medicamento que se dosifica en microgramos tiene que ser más seguro que otro que se dosifica en miligramos”*. Responderíamos a esta generalización errónea con un ejemplo, el de cerivastatina, la estatina más potente jamás registrada, con dosis inferiores al mg y que tuvo que ser retirada del mercado por problemas de seguridad.

A la hora de juzgar, por tanto, un nuevo fármaco, **la pregunta no sería: ¿es más potente que sus alternativas? Sino, ¿es más eficaz?.** Y si es igual de eficaz, ¿es más seguro? ¿es más eficiente?. Estas son las cuestiones que deberíamos plantear al que “quisiera vender” un medicamento recientemente comercializado presentándole como “el más potente de su grupo”.

Procedimiento Normalizado de Trabajo para la implantación del Programa de Conciliación Farmacoterapéutica al Ingreso en el Hospital del Henares (Madrid)

Rev. O.F.I.L. 2011, 21;1:11-18

RUBIO OVIEDO N¹, ZAMACOIS CARRERAS B¹, GALLEGO ÚBEDA M², CAMPOS FERNÁNDEZ DE SEVILLA MA², DELGADO TÉLLEZ DE CEPEDA L², TUTAU GÓMEZ F³

1 Licenciadas en Farmacia

2 Farmacéuticas adjuntas

3 Jefe del Servicio

Servicio de Farmacia del Hospital del Henares. Madrid

Resumen

El objetivo de nuestro trabajo es el diseño de un procedimiento normalizado de trabajo (PNT) para la implantación de un programa de conciliación farmacoterapéutica al ingreso. La conciliación es un proceso que evita errores relacionados con la medicación. En primer lugar se realizó una revisión bibliográfica de la documentación publicada sobre las técnicas de conciliación ya implantadas. Basándonos en esto, elaboramos los siguientes formularios: de recogida de datos de historia clínica, de entrevista al paciente, y de conciliación. Integramos toda esta información en una aplicación informática.

Mediante el diseño de este PNT se facilita la recogida de datos, su análisis y la detección de posibles errores en la medicación, permite una reducción del tiempo de entrevista y optimiza el proceso de conciliación farmacoterapéutica.

Palabras clave: Conciliación farmacoterapéutica, procedimiento normalizado de trabajo, errores de medicación.

Correspondencia:
Marta Gallego Ubeda
Correo electrónico: mgallegoubeda@hotmail.com

Laura Delgado Téllez de Cepeda
Correo electrónico: laura.delgado@salud.madrid.org

Normalised Work Procedure for the implementation of a Programme of Pharmacotherapeutic Conciliation at Admission at the Hospital of Henares (Madrid)

Summary

The objective of our work is the design of a normalised work procedure (NWP) for the implementation of a programme of pharmacotherapeutic conciliation at admission.

Conciliation is a process which prevents errors relating to medication. Firstly, a bibliographic review was carried out of documents published on conciliation techniques already implemented. Based on these, we developed the following protocols: for gathering clinical history data; for interviewing; and for conciliation. We integrated all this information in a software application.

Through the design of this NWP the collection of data, its analysis and the detection of possible medication errors were facilitated, allowing a reduction in interview time and optimising the pharmacotherapeutic conciliation process.

Key Words: Pharmacotherapeutic conciliation, normalised work process, medication errors.

Introducción

Diversos estudios han puesto de manifiesto que la morbilidad y la mortalidad producidas por los medicamentos son muy elevadas y, lo que es más alarmante, que este problema se debe en gran medida a fallos o errores que se producen durante su utilización clínica.

Los errores de medicación son los acontecimientos adversos evitables relacionados con el uso de los medicamentos.

Los factores que intervienen en los errores de medicación son principalmente:

- Las decisiones clínicas.
- El escaso nivel de informatización.
- El incremento del número de medicamentos de difícil conocimiento y manejo.
- Los profesionales sanitarios que intervienen en los procesos de selección, prescripción, validación, preparación, dispensación, administración y seguimiento de los fármacos¹.

La conciliación consiste en la armonización de los tratamientos entre niveles asistenciales y entre los distintos médicos de atención

especializada, con el fin de evitar errores derivados de omisiones, duplicidades, interacciones y otros posibles problemas relacionados con la medicación (PRM)².

Según el Estudio Nacional de Efectos Adversos (ENEAS) del año 2005, un 8'4% de los pacientes ingresados en los hospitales presenta algún acontecimiento adverso como consecuencia de la atención sanitaria recibida. El 43% de éstos son evitables, y la causa más frecuente de éstos acontecimientos adversos (37'4%) fueron los medicamentos³.

La mitad de los errores de medicación se producen en procesos relacionados con la transición asistencial. En diversos estudios se pone de manifiesto las discrepancias existentes entre la medicación habitual del paciente y la prescrita durante su ingreso hospitalario⁴. Un proceso adecuado de conciliación puede disminuir en un 70% los errores, con una repercusión en la disminución de efectos adversos medicamentosos en hasta un 15% de los casos⁵. Por ello es importante la implantación de un sistema de conciliación que mejore la

- Búsqueda de apoyo entre el personal sanitario que está en contacto con el paciente, lo que le aporta confianza y seguridad, mejorando los resultados del estudio.

- El farmacéutico debe estudiar a fondo el estado del paciente para evitar preguntar cuestiones que éste entienda que debería saber, como el motivo del ingreso o pruebas que ya se han realizado.

- Es conveniente informar al paciente sobre el objetivo de la entrevista mediante un saludo cordial y una pequeña presentación. Es importante que conozca que el farmacéutico forma parte del equipo a cargo de su caso y que nuestra intervención está encaminada a mejorar cualquier aspecto relacionado con su medicación.

- Se realizará al paciente una pequeña mención sobre el formulario de recogida de datos, aclarándole su función: evitar olvidar datos relevantes. La utilización de un papel en blanco tiene la ventaja de que la pérdida de atención es mínima y la confianza mayor, sin embargo en las primeras entrevistas será más fácil utilizar el formulario como ayuda en la recogida de todos los datos, evitando pasar nada por alto.

- Durante la entrevista se permite la presencia del cuidador, no solo porque el paciente puede tener alterado su estado de conciencia, sino porque puede aportar información relevante. Ninguna otra persona debe estar presente a no ser que su presencia fuera necesaria, ya que pueden causar distracciones, dificultar el diálogo o desviar la atención.

- Escuchar al paciente y procurar no interrumpirlo, mostrando interés por sus opiniones y preocupaciones acerca de la medicación.

- También se considera de relevancia el entorno, se deben evitar cualquier tipo de interrupciones, eliminando barreras distanciadoras que limiten la confianza en la comunicación.

Resultados

El PNT de conciliación farmacoterapéutica al ingreso, elaborado en nuestro hospital, contiene los siguientes formularios con la información más relevante.

A) Formulario de recogida de datos de la historia clínica del paciente (Figura 1): se cum-

plimenta antes de la entrevista al paciente, consultando la historia clínica electrónica. Reúne la siguiente información:

1. Datos de paciente (nombre del paciente, número de historia clínica, número de cama, y servicio en el que se encuentra).

2. Motivo de ingreso.

3. Fecha de ingreso.

4. Información general (edad, peso, estado de consciencia, hábitos de vida, y situación actual).

5. Antecedentes personales (alergias, etc.).

6. Datos bioquímicos (hemoglobina, transaminasas, glucemia, filtración glomerular, y concentraciones de sodio y potasio).

7. Fuente de información (historia clínica, entrevista clínica, prescripción en atención primaria, otros).

8. Nombre del farmacéutico responsable.

B) Formulario de entrevista al paciente (Figura 2): se completa con los datos recogidos de la entrevista realizada al paciente. Está compuesto por la siguiente información:

1. Tratamientos recogidos por el médico.

2. Medicación habitual del paciente (nombre del medicamento, dosis, pauta, vía, paciente informado-grado de conocimiento del paciente sobre su medicación-, cumplimiento, y comentarios).

C) Hoja de conciliación: se cumplimenta en el servicio de farmacia por los farmacéuticos. (Figuras 3 y 4).

El farmacéutico rellena los campos de la tabla con los resultados del análisis farmacoterapéutico. Consta de la siguiente información:

1. Medicación habitual.

2. Discrepancias.

3. Tipo de discrepancia.

4. Gravedad de la discrepancia.

5. Intervención farmacéutica (dosis, pauta, duración del tratamiento, añadir fármaco, retirar fármaco, sustituir fármaco, informar al paciente, y comentarios).

6. Aceptación de la intervención farmacéutica por el médico.

7. Continuidad de la medicación al alta.

8. Medicamentos sin receta, automedicación, plantas medicinales.

9. Persona a la que se ha realizado la entrevista.

La Figura 4 contiene la nomenclatura utilizada para rellenar la hoja de conciliación.

FIGURA 2

TRATAMIENTOS RECOGIDOS POR EL MÉDICO AL INGRESO:

.....

.....

.....

FORMULARIO DE ENTREVISTA AL PACIENTE

¿Qué medicación toma habitualmente en su casa?	¿Cómo lo toma?			¿Sabe para qué y porqué lo toma?	¿Se olvida alguna vez? Si le sienta mal ¿deja de tomarlo?		¿Nota algo extraño, tiene alguna dificultad al tomarlo, cómo le va?
Medicación	Dosis	Pauta	Vía	¿Paciente informado?	Cumplimiento	Causas del no cumplimiento	Comentarios
1.				SI NO	SI NO		
2.				SI NO	SI NO		
3.				SI NO	SI NO		
4.				SI NO	SI NO		
5.				SI NO	SI NO		
6.				SI NO	SI NO		
7.				SI NO	SI NO		
8.				SI NO	SI NO		
9.				SI NO	SI NO		

.....

.....

.....

Esta nomenclatura es:

- Tipos de discrepancias⁴.
- Gravedad de discrepancias⁴.
- Abreviaturas.

Se consideraron líneas discrepantes aquellas que no coincidían por: omisión, fármaco añadido, dosis distinta, duplicidad y/o información incompleta en cuanto a un principio activo o especialidad, dosis o pauta o información mal escrita⁷.

Los pasos a seguir para llevar a cabo el proceso son los siguientes:

En primer lugar, el farmacéutico estudia la historia clínica del paciente, recogiendo los puntos más importantes en el formulario

correspondiente (Figura 1).

A continuación, se realizará la entrevista al paciente, con ayuda de una tabla (Figura 2) de sencillo manejo tanto para cumplimentar la información obtenida en la entrevista como para su estudio en el proceso posterior de conciliación farmacoterapéutica.

Una vez obtenidos estos datos, el farmacéutico realiza en el Servicio de Farmacia Hospitalaria un estudio de toda la información anteriormente recogida, recopilando en el formulario correspondiente (Figura 3) todos los datos sobre las discrepancias en la medicación del paciente así como las intervenciones farmacéuticas realizadas.

FIGURA 3

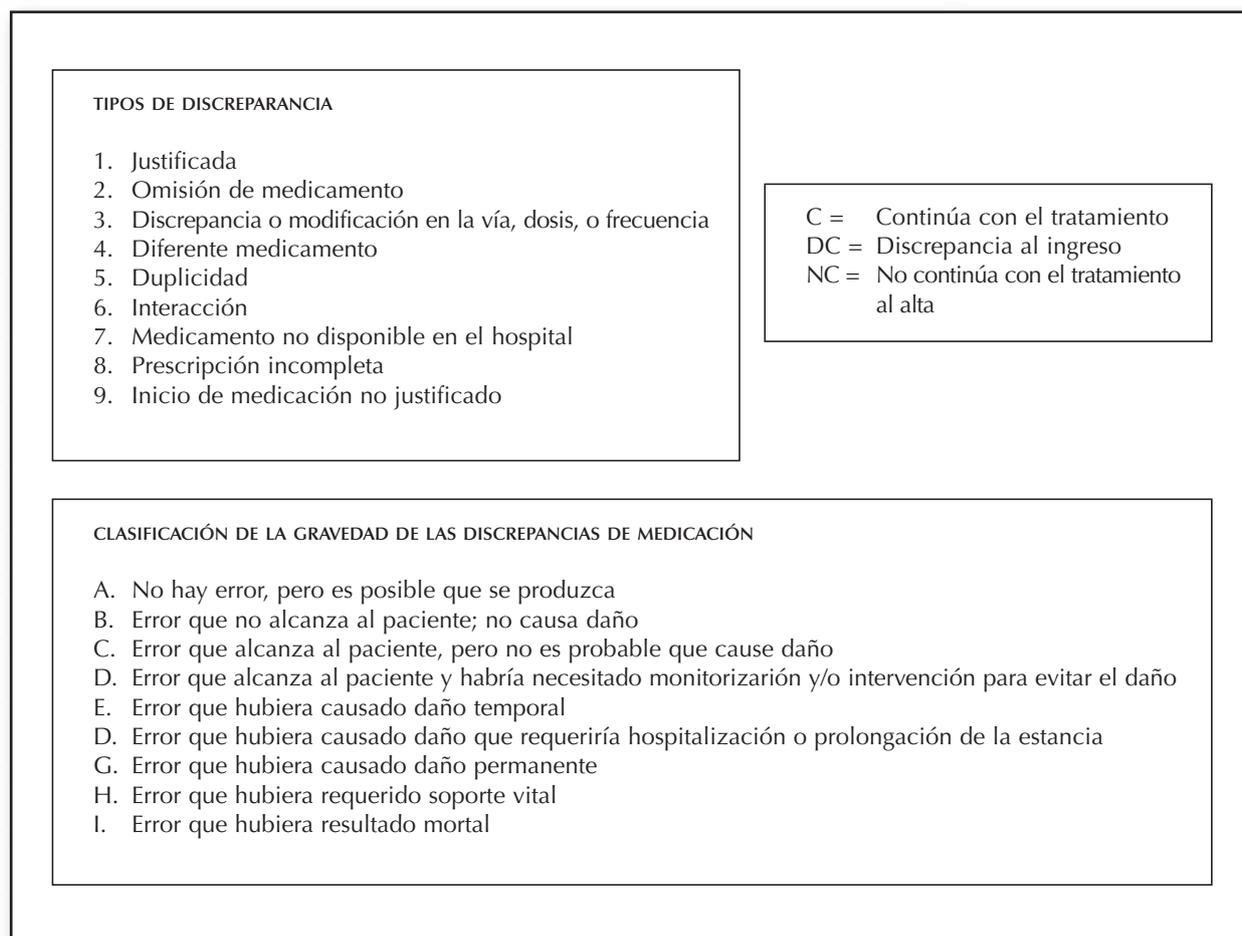


HOJA DE CONCILIACIÓN

Paciente:
 NHC:
 Cama:
 Servicio:

Medicación habitual	Durante el ingreso	Tipo DC	Gravedad DC	Intervención farmacéutica	Comentarios	Acepta	Medicación al alta
1.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
2.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
3.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
4.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
5.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
6.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
7.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
8.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	
9.	C DC			<input type="checkbox"/> Dosis <input type="checkbox"/> Duración tto. <input type="checkbox"/> Retirar fco. <input type="checkbox"/> Informar al paciente <input type="checkbox"/> Pauta <input type="checkbox"/> Añadir fco. <input type="checkbox"/> Sustituir fco.	SI NO	C NC	

FIGURA 4



Por último, y a través del sistema informático del hospital, el farmacéutico informará de los resultados obtenidos al médico correspondiente.

Se elaboró el siguiente guión de entrevista al paciente:

- Saludo cordial y presentación al paciente o persona a la que se vaya a realizar la entrevista.
- Comenzar preguntando acerca de los medicamentos que toma habitualmente en su casa (¿cuáles son?, ¿para qué son?, ¿cómo los toma?, ¿cada cuánto?).
- Obtener información sobre la experiencia en el uso de estos medicamentos (¿le van bien?, ¿nota algo extraño?).
- Hacer referencia a posibles incumplimientos en la toma de la medicación (¿ha olvidado tomar alguna vez la medicación?, ¿ha dejado de tomarla porque ha notado mejoría en su enfermedad o porque se haya sentido mal al tomarla?).

- Comentar el empleo de algún otro producto de farmacia o de herbolario que utilice habitual o esporádicamente, si le gusta la medicina natural, los remedios caseros, homeopatía...

- Realizar un pequeño repaso para ver si ha anotado todo correctamente.
- Finalización de la entrevista y despedida.

Discusión

El desarrollo del PNT de conciliación farmacoterapéutica se ha llevado a cabo con el objetivo de asegurar la continuidad terapéutica durante el paso del paciente por el hospital y garantizando la compatibilidad de los tratamientos.

El farmacéutico encargado del proceso de conciliación se basa en la historia clínica y la entrevista al paciente para obtener los datos necesarios para llevar a cabo el proceso. Con el fin de mejorar la organización y comprensión de estos datos, creamos los formularios.

El primer formulario (Figura 1) sirve para recoger los datos relevantes de la historia clínica, de tal manera que a la hora de entrevistar al paciente, el farmacéutico conozca el estado de salud actual del mismo.

El segundo formulario (Figura 2) recoge esquemáticamente los datos que nos aporta el paciente sobre la medicación que toma habitualmente. El formato del formulario está diseñado para dirigir la entrevista y optimizar la recogida de la información, facilitando su análisis posterior por el farmacéutico.

Es muy importante contar con la colaboración del personal sanitario que está en contacto con el paciente. El farmacéutico será el encargado de la realización de la conciliación pero en determinadas situaciones, cualquier miembro del equipo sanitario a cargo del paciente podrá realizar la entrevista clínica, lo que en algunos casos podría aportar mayor confianza y seguridad al paciente.

El farmacéutico deberá tener unos conocimientos básicos de comunicación con el paciente. Esto es muy útil a la hora de reducir el tiempo de entrevista y hacer que ésta sea lo más concreta posible, es decir, que se limite a los datos realmente importantes para el proceso.

Con la información obtenida, el farmacéutico llevará a cabo la conciliación farmacoterapéutica realizando las intervenciones que sean necesarias, incorporándolas en la historia clínica y comunicándoselas al médico responsable del paciente.

Bibliografía

1. Errores de medicación. Otero MJ, Martín RM, Robles MD, Codina C. Farmacia Hospitalaria. 3ª Edición. SEFH. 2002. 713-47.
2. Join Comisión Sentinel Alert Issue 35 - January 25, 2006. Disponible en http://www.joint-commission.org/Sentinelevents/sentinelevent-alert/sea_35.htm [Consulta: 18 de noviembre de 2010).
3. Estudio Nacional de Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS). Disponible en http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/1_Jesus_Aranaz_ppt.pdf.
4. Delgado Sánchez O, Anoz Jiménez L, Serrano Fabia A, Nicolás Pico J. Conciliación de la medicación. Med Clin (Barc). 2007; 129(9):343-8.
5. Delgado Sánchez O, Martínez López I, Crespí Monjo M, Serra Soler G. Conciliación de la medicación: asumamos la responsabilidad compartida. Farm Hosp. 2008; 32(2):63-4.
6. Machuca M, Fernández-Llimos F, Faus MJ. Método Dáder: Guía de Seguimiento Farmacoterapéutico. Granada: Universidad de Granada; 2003. Disponible en: <http://www.cipf-es.org/files/doc004.pdf>.
7. Abajo del Álamo C, García Rodicio S, Catalá Pintado MÁ, Prada Lobato J. Conciliación de la medicación como reto para la atención farmacéutica. Punto de partida. Aten Farm 2008; 10 (4):227-33.

Algunos factores asociados a la estabilidad de la nutrición parenteral en pacientes pediátricos

Rev. O.F.I.L. 2011, 21;1:19-25

MIRANDA C D¹, DE PABLO SATURNINO S¹, CASTILLO-DURÁN C^{1,2}

1 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Universidad de Chile

2 Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Chile

Parcialmente Financiado Beca PG/2004. Universidad de Chile

Resumen

Además de sus efectos terapéuticos, la nutrición parenteral (NP) puede mostrar interacciones negativas tanto en relación a sus nutrientes componentes como en asociación a las condiciones ambientales, lo que afecta su estabilidad. Se evaluó el impacto de algunos factores ambientales que pueden afectar la estabilidad de la NP entregada a pacientes pediátricos. Noventa y nueve muestras de NP fueron seleccionadas entre las NP entregadas a pacientes hospitalizados en Unidades Neonatales y Unidades Pediátricas en Santiago de Chile. Estas muestras fueron evaluadas durante un día a partir del momento de su formulación hasta completar 24 horas. Se evaluó cambios en el color, pH, separación de emulsión por formación de cremado en la superficie y coalescencia, y también se registraron tanto las temperaturas ambientales como las temperaturas al interior de la bolsa de administración durante todo el período de 24 horas. El pH mostró una disminución al término de la administración de la NP (Δ pH= -0,15). En aquellas muestras de NP que alcanzaron temperaturas $\geq 28^\circ\text{C}$ se encontró una correlación lineal entre la temperatura final al interior de la bolsa y el cambio en el pH (rango de variación de pH entre -0,14 y -0,6; n= 16; r= 0,81, p <0,01). Un mayor riesgo relativo en relación al cambio en el color de la NP se encontró en las NP elaboradas en las Unidades Neonatales en comparación con las NP elaboradas en los Servicios de Pediatría (RR: 2,83, IC: 1,23-6,54); este cambio también se observó en las muestras de NP adicionadas de vitaminas en relación a aquellas sin adición de vitaminas (RR= 2,36; IC: 1.04-5.34). No se observó precipitación o coalescencia, sin embargo, una muestra presentó cremado. Las NP experimentan cambios en el pH durante las 24 h de administración bajo las condiciones ambientales habituales, debido principalmente al aumento de la temperatura ($> 28^\circ\text{C}$) por lo que la temperatura de la NP al interior de la bolsa debiera ser controlada debido a un riesgo potencial de inestabilidad de la NP, al igual que se debieran tomar en cuenta los cambios en el color de las NP.

Palabras clave: **Nutrición parenteral, estabilidad fisicoquímica, temperatura, pH, pediatría.**

Correspondencia:
Daisy Miranda C.
Correo electrónico: dmiranda@med.puc.cl

Some factors associated with the stability of parental nutrition in paediatric patients

Summary

Besides its therapeutic effects, parenteral nutrition may show negative interactions regarding either its nutrient components or its association with environmental conditions, thus affecting its stability. Aims. To evaluate the impact of some environmental factors which can affect PN stability delivered to pediatric patients. Ninety nine PN samples were selected among the parenteral nutrition delivered to patients hospitalized in Pediatric and Neonatal Units in Santiago, Chile. These samples were evaluated during one day starting with the formulation and ending after 24 h. Changes in color, pH, creaming and coalescence were evaluated; environmental and intrabag temperatures throughout 24 h, were also registered. pH showed a decrease from the beginning to the end of PN delivery (Δ pH = -0.15). In PN samples reaching temperatures $\geq 28^\circ\text{C}$, a linear correlation was found between the final temperature within the bag and the change in pH (range of change in pH between -0.14 and -0.6; $n = 16$; $r = 0.81$; $p < 0.01$). A greater risk of change in colour of PN, was found in PN of Neonatal Units compared to those of Pediatric Services (RR: 2.83; CI: 1.23 - 6.54); this change was also observed in parenteral nutrition samples with the addition of multivitamins in relation to that with no multivitamins (RR = 2.36; 1.04-5.34). No precipitation or coalescence was observed; but one did present creaming. Changes in the pH of parenteral nutrition occur throughout the 24 h of delivery, under usual environmental conditions, mainly due to increased temperature ($> 28^\circ\text{C}$); temperature of PN inside the bag should be controlled due to a potential risk of PN instability; changes in PN colour should be also taken into account.

Key Words: Parenteral nutrition, physicochemical stability, temperature, pH, paediatrics.

Introducción

Nutrición Parenteral (NP) es un tipo de alimentación en donde los macro y micronutrientes van directamente al torrente sanguíneo del paciente. La compone una mezcla de diferentes nutrientes, con alta probabilidad de inestabilidad e incompatibilidades entre ellos una vez mezclados y adicionados en la bolsa¹⁻³ o durante su administración por 24 horas. Las interacciones negativas principales son asociadas a la separación de lípidos en dos fases (coalescencia) y en relación a los precipitados de calcio-fosfato, ambos fenómenos de carácter irreversible^{4,5}.

Otros fenómenos fisicoquímicos que también pueden ocurrir son cambios de color en la NP, que pueden ser causados por factores

medioambientales como temperatura, luz y oxígeno que pudiesen tener potenciales efectos clínicos en los pacientes. Formación de lipoperóxidos, variaciones de pH, degradación de algunas vitaminas (A, E, B₁₂) influenciados por los cambios de luz, oxígeno y temperatura, también son descritos⁶⁻¹⁰.

El objetivo de este estudio es evaluar algunos factores medioambientales que pudiesen afectar la estabilidad fisicoquímica de la Nutrición Parenteral en condiciones clínicas habituales en unidades Pediátricas y Neonatales (antes, durante y al término de su administración.)

El estudio fue realizado en dos Hospitales Públicos Pediátricos en Santiago de Chile: Hospital San Borja Arriarán (SBA) y Dr. Luis Calvo Mackenna (LCM). Se seleccionó al azar

una NP a seguir de las prescritas y elaboradas para un día en las unidades, durante 5 meses, con el fin de obtener 50 muestras de NP de cada unidad.

Las mediciones se realizaron en farmacia al término de su elaboración (muestra inicial) y en las unidades pediátricas y neonatales. Diariamente se acudía a las unidades al término de la administración de la NP, para obtención de la muestra final. Fueron medidas algunas variables fisicoquímicas en la NP, y variables ambientales como la temperatura. La metodología aplicada en las mediciones fue la siguiente:

- a. Color y cambio de la NP mediante observación directa y comparado con una carta de colores estandarizada.
- b. Formación de precipitados, cremado y coalescencia por observación directa de acuerdo a criterio, Driscoll¹¹ y otros autores¹²⁻¹³, en la NP la muestra se obtuvo al término de la preparación y 24 horas después al término de su administración.
- c. pH: con pHímetro manual, Arquimed[®] al término de la preparación de la NP y al término de su administración.
- d. Temperatura: Se midió a una distancia de 15 cm de la bolsa de NP, con un termómetro infrarrojo (Oakton, model Tempstrer IR).

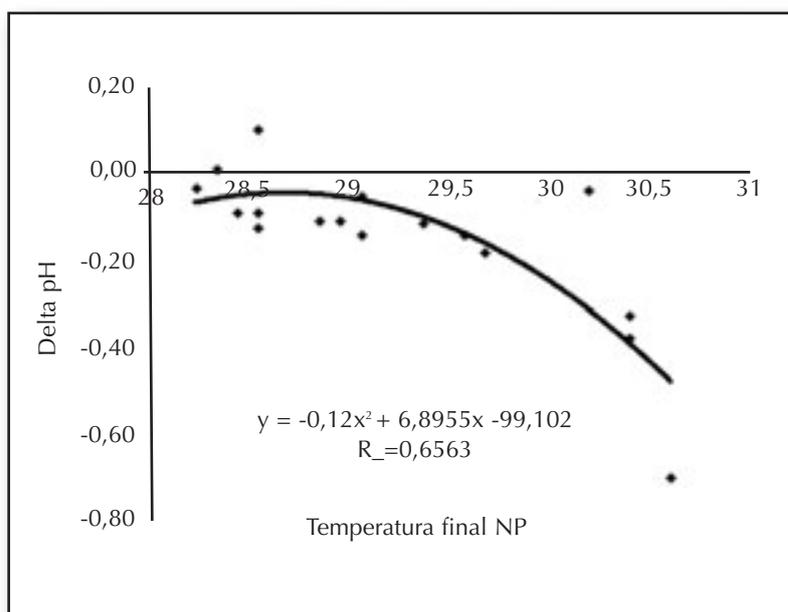
La información fue registrada en planilla EXCEL; los datos fueron analizados por EXCEL y EPI Info. Además de estadística descriptiva (promedio, desviación estándar, mediana, límites), correlación lineal de Pearson y riesgo relativo fueron calculados.

Resultados

Noventa y nueve nutriciones parenterales fueron analizadas: 49 muestras analizadas de unidades Neonatales (LCM n= 26; SBA n= 23) y 50 muestras de unidades Pediátricas (LCM: n= 20; SBA n= 30).

Las variables fisicoquímicas evaluadas en relación a las unidades y hospitales se muestran en la Tabla 1. El pH inicial fue sobre 5.0

FIGURA 1



en todas las unidades, a excepción de la unidad de Neonatología del Hospital LCM. Un leve descenso en el promedio del pH final en relación al pH inicial, se observó en todas las unidades estudiadas. La temperatura en la NP incremento en las unidades durante el tiempo de administración, pero estas diferencias fueron mayores en ambas unidades del LCM. Este mayor incremento se puede atribuir, a que en este centro asistencial un vez elaboradas las NP, las que se almacenan entre 2-8°C antes de su entrega a los servicios, en cambio en el otro centro se almacena a temperatura ambiente durante una hora antes de su administración¹⁴.

La correlación entre temperatura final de la NP y variación de pH fue evaluada, se expresó como una regresión polinómica, se observó una correlación entre la temperatura final de la bolsa y cambios de pH en las NP a temperaturas > 28°C (n= 16; r= 0.81 p< 0.01) (Figura 1).

También se evaluó asociaciones entre duración de la administración de la NP, total volumen de la NP, radio volumen lípidos/total volumen de NP y cambios de pH. No se observó asociaciones entre estas variables.

Cambios en la mayor intensidad de la coloración amarilla de las NP fue más frecuentemente observada en las unidades Neonatales en comparación a Pediatría. (RR: 2.83; CI: 1.23

- 6.54). Las muestras analizadas fueron agrupadas en: las que contenían multivitámicos, las que contenían vitamina C y las que contenían multivitámicos y expuestas a temperaturas sobre 28°C. Se observó el incremento el cambio de color en adición de vitaminas, en las NP administradas en unidades Neonatales comparado con Pediatría (RR= 2.36; CI = 1.04-5.34). No se observó asociación entre los cambios de color y la temperatura de la bolsa de NP.

Ninguna de las NP, mostro precipitación o coalescencia, una presentó cremado el cual desapareció tras la agitación de la muestra. Todos las NP del Hospital LCM (n= 49), y a ninguna del otro hospital se le adiciono vitamina C (100 mg/L) en su formulación. Heparina fue adicionada a 24 de 30 NP elaboradas en unidades Pediátricas y a 22 de 23 en la unidad de Neonatología en CHSBA; ranitidina es adicionada en 24 de 30 NP en Pediatría y 17 de 23 en Neonatología. Heparina y ranitidina no son adicionados en NP del Hospital LCM.

La Tabla 2 muestra las concentraciones de nutrientes y fármacos adicionados a la NP (heparina y ranitidina). Todas las unidades a excepción de la Unidad de Pediatría de CHSBA se observó adición de calcio sobre las recomendaciones Martínez y cols.¹⁵⁻¹⁶ (10 mEq/L). Concentraciones de fósforo fueron bajo las recomendaciones (\leq 30mmol /L) recomendados para prevención de la precipitación.

Concentraciones de heparina en CHSBA fueron de 0.25-0.5 UI/L, límites descritos que son estables en la NP⁴. La ranitidina es estable a las concentraciones usadas en la NP¹⁷.

La relación Ca/P es cercana a 1 con excepción de la Unidad Neonatal del CHSBA, la relación es de 3.2, en las otras unidades la relación fue de 1.4. La relación molar de Mg/Ca observada coincide con la relación descrita para mantener la estabilidad de la NP (< 2.0)¹⁸.

Discusión

Este estudio evaluó la estabilidad fisicoquímica de NP de dos hospitales públicos de Santiago de Chile, en las condiciones habituales de preparación y administración de NP. A pesar de que existen estudios que describen interacciones negativas causadas por cambios en el orden de adición de los nutrientes durante la elaboración de la NP^{19-20,3},

existe escasa información respecto a las condiciones ambientales durante la administración para favorecer la estabilidad de la NP, entre algunos factores que influyen la estabilidad de la NP están la temperatura, luz, oxígeno²¹.

Dunham y cols.²² observaron que el pH final de la NP es inversamente proporcional con la concentración de glucosa, influyendo también en la relación con Ca / P y las concentraciones de aminoácidos en la NP. Esta situación podría estar ocurriendo en uno de los hospitales evaluados (HLCM), en donde usan glucosa al 50% la cual es diluida con agua destilada para obtener las concentraciones prescritas, en donde se observó un pH inferior en la NP preparadas en este hospital.

Como el pH juega un rol en varios procesos que regulan la estabilidad PN; es importante considerarlo como parte del control de calidad de la PN^{18,23}.

Las diferencias encontradas en los cambios de color entre las unidades Neonatales y Pediátricas fueron asociadas con el uso de multivitámicos, y puede deberse a que estos cambios fueran más detectables en NP de menor volumen por una menor dilución de las vitaminas y más fácilmente detectadas por el ojo humano. Además no está claro aún el rol de los multivitámicos como iniciadores del proceso oxidativo en las NP y en los cambios de color, especialmente de la riboflavina que es uno de sus componentes y que reacciona con la luz induciéndose la generación de peróxidos en presencia de sustancias dadoras de electrones como ascorbato, algunos aminoácidos y ácidos grasos poliinsaturados^{5,24-25}. Cabe señalar que los cambios de color pueden ser indicativos de inestabilidad, aunque no siempre tienen trascendencia clínica¹⁹, estos cambios pueden ser asociados a interacciones entre algunos aminoácidos (triptófano, cisteína, tirosina, histidina y metionina) y el oxígeno^{26,22}.

La temperatura es también uno de los factores importante en la degradación de las vitaminas y cambios de color²³. La degradación de vitaminas y los cambios de color observadas en las unidades de neonatología, pudiesen haberse ocasionado por la temperatura mas elevada presente en estas unidades en comparación a pediatría²⁷.

Cambio del pH puede es un factor que causa inestabilidad en la NP¹⁶ ya que el potencial Z en la superficie de los glóbulos se modifican²⁸. Diferentes reportes describen que una disminución del pH se produce durante las horas de administración²⁹.

TABLA 1
Variables fisicoquímicas evaluadas en muestras de nutrición parenteral (promedio \pm D.S)

	Hospital San Borja-Arriarán		Hospital Dr. L. Calvo Mackenna	
	Pediatría n= 30	Neonatología n= 23	Pediatría n= 20	Neonatología n= 26
pH, inicial	5.44 \pm 0.30	5.34 \pm 0.17	5.03 \pm 0.19	4.70 \pm 0.29
pH, final	5.25 \pm 0.34	5.19 \pm 0.23	4.92 \pm 0.21	4.62 \pm 0.32
Δ pH	-0.19 \pm 0,13	-0.15 \pm 0.19	-0.11 \pm 0.15	-0.08 \pm 0.17
Temperatura, inicial	24.5 \pm 2.1	25.2 \pm 1.9	21.8 \pm 2.9	24.3 \pm 4.0
Temperatura, final	25.3 \pm 1.0	27.2 \pm 1.8	27.6 \pm 1.1	26.9 \pm 1.7
Δ temperatura	1.4 \pm 2.1	2.1 \pm 1.5	5.9 \pm 3.3	3.0 \pm 3.2
Cambio de color	5	11	1	6
Cremado	0	1	0	0
Precipitado	0	0	0	0
Coalescencia	0	0	0	0

TABLA 2
Concentraciones de algunas drogas y nutrientes relacionados en la estabilidad de la nutrición parenteral (promedio \pm D.S.)

	Hospital San Borja-Arriarán		Hospital Luis Calvo Mackenna	
	Pediatría n= 30	Neonatología n= 23	Pediatría n= 20	Neonatología n= 26
Calcio, mEq / L	5.9 \pm 1,7	18.7 \pm 5.0	16.7 \pm 0.9	16.5 \pm 2.2
Fosfato, mmol/ L	4.5 \pm 1.1	6.0 \pm 1.8	12.3 \pm 1.1	12.7 \pm 1.7
Heparina, IU/ L	0.5 \pm 0.12	0.25 \pm 0.01	-	-
Ranitidina, mg/ L	26.8 \pm 4.0	11.8 \pm 3.7	-	-
Lípidos, mL/ NP mL.	15.4 \pm 7.4	18.7 \pm 13.6	17.2 \pm 11.1	12.8 \pm 5.8
Ca /PO ₄ radio	1.4 \pm 0.6	3.2 \pm 0.9	1.4 \pm 0.1	1.3 \pm 0.02
Mg/Ca radio	0.6 \pm 0.4	0.2 \pm 0.06	0.3 \pm 0.05	0.2 \pm 0.003

Bullock y cols. estudiaron una solución estándar de aminoácidos mezcladas con diferentes concentraciones de lípidos almacenadas a 4°C por 48 horas y a 20-22°C por 24 horas³⁰, observa que variación máxima en algunos preparados de PN fue de 0,4 unidades de pH. Este valor fue mayor al encontrado por nosotros en todas las NP a temperaturas entre 23.2°C - 30.6 °C el que fue de -0.14, valor que se repite a temperaturas mayores a 28°C.

Las emulsiones lipídicas utilizadas en las NP del estudio es una mezcla 1:1 de MCT/LCT (triglicéridos de cadena larga y de cadena media) al 20%. Pudiese explicarse la asociación encontrada entre el promedio de temperatura final de la NP y la disminución de pH (r= 0,81) en la generación de lipoperoxidos, ya que 15 de las 16 NP analizadas con temperaturas observadas mayores a 28°C, contenían lípidos en su formulación. Formación de peróxido

xidos representan un riesgo potencial para la estabilidad de la NP y para los pacientes; sin embargo no encontramos valores o límites en la literatura descrita en los cuales la carga de peróxidos sea considerada inocua en la NP^{31,32}. Concentraciones de peróxidos bajo los 0,5 mEq/L en las emulsiones lipídicas son recomendadas como límite de inocuidad en emulsiones lipídicas²³.

En un estudio de Lee y cols.²³ se observó una relación entre la disminución del pH y niveles elevados de peróxidos. A su vez algunos radicales libres como el radical hidroperoxil (HO₂·) formado por la protonación del radical superóxido (O₂·) ocasiona un descenso del pH en donde se generan³³.

Otros reportes²⁸ se encuentra que la disminución del pH se asocia al proceso de esterilización de la emulsión lipídica a 121°C por 15 min., lo que sugiere la formación de ácidos grasos libres. Mayores temperaturas aceleran la hidrólisis y degradación de los lípidos y fosfolípidos (derivados de la yema de huevo que es usada como emulsificante) incrementando el contenido de ácidos grasos²³.

A pesar de que existen diferencias en el rango de temperaturas de nuestro estudio en comparación al estudio de Tannuri y cols.³², es posible que un leve incremento pero prolongado por muchas horas en la temperatura en la NP, (baja temperatura/tiempo largo), también puede aumentar la generación de ácidos grasos libres en la misma forma que durante el proceso de esterilización durante algunos minutos²⁸ (alta temperatura/tiempo corto).

Efecto adicional pudiese ocasionar la presencia de vitaminas inestables a la luz ambiental, incrementando aún más el contenido de protones y radical (HO₂·).

En cuanto a la importancia clínica de los radicales libres generados en la nutrición parenteral, pacientes neonatales tienen el mayor riesgo ya que son muy sensibles a la toxicidad debido a la inmadurez de sus mecanismos de protección contra los procesos oxidativos. Además, estos pacientes muestran un aumento en la susceptibilidad a los radicales libres a menor edad gestacional^{34,35}. Se observó que niveles MDA-TBA (asociados con formación de peróxidos) a los 7 días de alimentación parenteral fueron asociados a número de días totales de terapia de suplementación de oxígeno ($r = 0.32$, $p = 0.004$)³⁴.

En los pacientes prematuros con un peso de nacimiento bajo 1.500 gramos, el aumento de los niveles séricos de peróxidos se asoció a un bajo incremento de peso²⁵, lo que sugiere una capacidad alterada de los sistemas antioxidantes del cuerpo.

En resumen, un incremento en las temperaturas ambientales en las unidades que albergan pacientes pediátricos, puede afectar la estabilidad de la NP, disminuyendo su pH e induciendo cambios de color. También se recomienda para evaluar los posibles efectos clínicos de los cambios en la estabilidad de la nutrición parenteral.

Bibliografía

1. Driscoll D, Etzler F, Barber T, Nehme J, Niemann W, Bistran B R. Physicochemical assessments of parenteral lipid emulsions: light obscuration versus laser diffraction. *Int J Pharm* 2001; 219:21-37.
2. Silver K, Darlow B, Winterbourn C. Pharmacologic levels of heparin do not destabilize neonatal parenteral nutrition. *JPEN* 1998; 22:311-314.
3. Trissel L, Gilbert D, Martínez J, Baker M, Walter W, Mirtallo J. Compatibility of medication with 3-in-1 parenteral nutrition admixture. *JPEN* 1999; 23:67-74.
4. Driscoll D, Baptista R, Bistran B, Black G. Practical considerations regarding the use of total nutrient admixture. *Am J Health Syst Pharm* 1986; 43:416-419.
5. Koycha M, Harraki B, Rochat-Gonthier M H. Metodologie d' etude de la stabilité des emulsions nutritives intraveineuses. *J Pharm Belg* 1993; 48:437-444.
6. Burge J, Flancbaum L, Holcombe B. Copper decreases ascorbic acid stability in total parenteral nutrition solution. *J Am Diet Assoc* 1994; 7:777-779.
7. Laborie S, Lavoie J C, Pineault M, Chessex P. Protecting solutions of parenteral and enteral nutrition from peroxidation. *JPEN* 1999; 23:104-108.
8. Allwood M, Martin H J. The photodegradation of vitamins A and E in parenteral nutrition mixtures during infusion. *Clin Nutr* 2000; 19:339-342.
9. Silver K, Darlow B, Winterbourn C. Lipid peroxide and hydrogen peroxide formation

- in parenteral nutrition solutions containing multivitamins. *JPEN* 2001; 25:14-17.
10. Pironi L, Guidetti M, Zolezzi C, Fasano M, Paganelli F, Merli C, et al. Peroxidation potential of lipid emulsion after compounding in all-in-one solutions. *Nutrition* 2003; 19:784-788.
 11. Driscoll D. Total nutrient admixtures: Theory and practice. *Nutr Clin Pract* 1995; 10:114-119.
 12. Kumpf V. Implementation of safe practices for parenteral nutrition formulations. *Am J Health Syst Pharm* 1999; 56:815-817.
 13. Kastango E, Bradshaw B. USP chapter 797: Establishing a practice standard for compounding sterile preparations in pharmacy. *Am J Health Syst Pharm* 2004; 61:1928-1938.
 14. Ministerio de Salud de Chile. Manipulación de medicamentos estériles en farmacias de hospitales. Norma General Técnica N° 59; 2001, pp.1-63.
 15. Martínez M J. Estabilidad y preparación de mezclas totales para nutrición parenteral. *Farm Hosp* 1995; 19:229-232.
 16. Menéndez A M. Nutrición parenteral. Control de calidad en la elaboración de la mezcla. *Rev Nutr Clin* 1992; 1:85-89.
 17. Baumgartner T, Herderson G, Fox J, Gondi V. Stability of ranitidine and thiamine in parenteral nutrition solutions. *Nutrition* 1997; 13:547-553.
 18. Baker R, Baker S, Davis A. Pediatric Parenteral Nutrition. Maryland: A.S.P.E.N Publication Editorial Ruth Bloom 2001.
 19. Brown R, Quercia R, Sigman R. Total admixture of nutrients: a review. *JPEN* 1986; 10:189-203.
 20. Celaya Pérez S, Ronchera Oms C. Seguridad en las mezclas de nutrición parenteral. *Nutr Hosp* 1994; 9:293-294.
 21. Anónimo. Consenso español sobre preparación de mezclas nutrientes parenterales. *Nutr Hosp* 1996; 11:15-19.
 22. Dunham B, Marcuard S, Khazanie P, Meade G, Craft T, Nichols K. The solubility of calcium and phosphorus in neonatal total parenteral nutrition solutions. *JPEN* 1991; 16:608-611.
 23. Lee M D, Yoon J, Kim S, Kim I. Stability of total nutrient admixture in reference to ambient temperatures. *Nutrition* 2003; 19:886-890.
 24. Driscoll D, Newton D, Bristian B. Precipitation of calcium phosphate from parenteral nutrients and fluids. *Am J Hosp Pharm* 1994; 51:2834-2836.
 25. Picaud J C, Steghens J P, Auxenfans C, Barbieux A, Laborie S, Claeis O. Lipid peroxidation assessment by malondialdehyde measurement in parenteral nutrition solution for newborn infants: a pilot study. *Acta Paediatr* 2004; 93:241-245.
 26. Allwood M, Hardy G, Sizer T. Effects of air and oxygen on parenteral nutrition admixtures-an underrated risk. *Nutrition* 1996; 12:222-223.
 27. Dupertuis Y, Morch A, Fathi M, Sieno C, Genton L, Kyle U, Pichard C. Physical characteristics of total parenteral nutrition bags significantly affect the stability of vitamins C and B1: A controlled prospective study. *JPEN* 2002; 26:310-316.
 28. Chansiri G, Lyons R, Patel M, Hem S. Effect of surface change on the stability of oil/water emulsion during steam sterilization. *J Pharm Sci* 1999; 88:454-458.
 29. Raupp P, Kries R, Pfahl H, Manz F. Glycerols vs glucose-phosphate in parenteral nutrition of premature infants: A comparative in vitro evaluation of calcium/phosphorus compatibility. *JPEN* 1991; 15:469-473.
 30. Bullock L, Fitzgerald J, Walter W. Emulsion stability in total nutrient admixtures containing a pediatric amino acid formulation. *JPEN* 1992; 16:64-68.
 31. Balet M A, Cardona D. Oxidación de los lípidos contenidos en la nutrición parenteral total. *Nutr Hosp* 2000; 15:140-147.
 32. Tannuri U, Sesso A, De Mendoza Coelho M C, Maksoud G. Long-term stability of lipid emulsions with parenteral nutrition solutions. *Nutrition* 1992; 8:98-100.
 33. Benzie I. Lipid peroxidation: a review of causes, consequences, measurement and dietary influences. *Int J Food Sci Nutr* 1996; 47:233-261.
 34. Inder T E, Darlow B A, Sluis K B, Winterbourn C C, Graham P, Sanderson K J, et al. The correlation of elevated levels of an index of lipid peroxidation (MDA-TBA) with adverse outcome in the very low birthweight infant. *Acta Paediatr* 1996; 85:1116-1122.
 35. Driscoll D, Ling P, Quist W, Bistrrian B. Pathological consequences from the infusion of unstable lipid emulsion admixtures in guinea pigs. *Clin Nutr* 2005; 24:105-113.

Resultados negativos asociados a la medicación en pacientes de UCI neonatal y pediátrica de la Clínica de Occidente S.A.

Rev. O.F.I.L. 2011, 21;1:26-31

ANTISTIO ANIBAL ALVIZ AMADOR¹, GUILLERMO RUBIO MENCO², CRISTIAN ZAMORA CORTES³

1 Universidad de Cartagena-Colombia. Químico farmacéutico. Magister en farmacología.

Docente catedrático Universidad de Cartagena.

2 Químico farmacéutico. Jefe del servicio farmacéutico Clínica de Occidente S.A.

3 Químico farmacéutico. Clínica de Occidente S.A.

Resumen

Se realizó un estudio prospectivo analítico-observacional de cohorte transversal, cuyo objetivo fue realizar un seguimiento farmacoterapéutico (SFT) para identificar, resolver y prevenir problemas relacionados con medicamentos (PRM) y resultados negativos asociados a los medicamentos (RNM) en pacientes hospitalizados en las UCI Neonatal y Pediátrica de la Clínica de Occidente S.A. en la ciudad Santiago de Cali, durante el primer semestre del 2009. El estudio se realizó en siete fases: oferta de servicio, recolección de la información, estudio de los casos, evaluación de los casos, seguimiento de los casos, intervención farmacéutica y procesamiento de la información. Se incluyeron 150 pacientes en el estudio, de los cuales, el 77.33 % eran niños menores de cuatro años, lo anterior se relacionó con la alta incidencia de infecciones bacterianas. La distribución por sexo de los pacientes arrojó un resultado de un 53% para el género masculino. Se identificaron 166 PRM, los más frecuentes fueron las interacciones con 97 casos 58.43%, las contraindicaciones con 33 casos, 19.88%, y las posibilidades de reacciones adversas con 10 casos, 6.02%. Dentro del total de los pacientes en estudio, el 23.33% presentó RNM, de estos últimos el 30.76% fueron de necesidad, el 5.12% de efectividad y el 64.12% de seguridad.

Palabras clave: **Seguimiento farmacoterapéutico (SFT), Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM), Resultado Negativo asociado a los Medicamentos (RNM).**

Correspondencia:

Q.F Antistio Anibal Alviz Amador

Correo electrónico: antistioanibal8528@hotmail.com

Negative Results Associated with Drugs in patients hospitalized in the Neonatal and Pediatric intense care unit (ICU) of the Clinica de Occidente S.A.

Summary

A prospective analytic–observational study of cohort transverse was performed, whose primary objective was to realize a Drug Therapy Monitoring (DTM) which allowed to identify, resolve and prevent Drug Related Problems (DRP) and Negative Results Associated with Drugs (NRAD) in patients hospitalized in the Neonatal and Pediatric intense care unit (ICU) of the Clinica de Occidente S.A. in the Santiago de Cali city, during the first period of 2009. The study was conducted in seven phases: service offering, information gathering, and cases study, cases evaluation, monitoring cases, pharmaceutical intervention and information processing. In the study 150 patients were included, of which, 77.33% were children under four years, and the above was related to the high incidence of bacterial infections. The gender distribution of patients indicated 53% for males. In regard to DRPs, 166 were identified, of which, the interactions with 97 cases, 58.43%, were the most frequent, contraindications 33 cases, 19.88%, and the potential adverse reactions in 10 cases, 6.02%. Within the total patients studied, in 23.33% cases, had NRAD, the latter's 30.76% were of necessity, 5.12% from 64.12% effectiveness and safety.

Key Words: Drug Therapy Monitoring (DTM), Drug Related Problems (DRP), Negative Results Associated with Drugs (NRAD).

Introducción

El seguimiento farmacoterapéutico (SFT), es una actividad esencial en la atención farmacéutica que se ha desarrollando en los últimos años e incluye: detección de problemas relacionados con medicamentos (PRM), la prevención y resolución de resultados negativos asociados a la medicación (RNM). A través de ésta actividad el farmacéutico se inserta en el equipo de salud como especialista de medicamentos, para lograr un uso racional y seguro de los mismos¹. La prescripción de medicamentos en pediatría y neonatología es compleja, ya que existen aspectos que afectan de forma específica a estos pacientes y es necesario considerarlos, tanto desde el punto de vista médico, como a la hora de prestar adecuada atención farmacéutica². La falta de ensayos clínicos en

la población menor de 18 años hace que no existan datos respecto a la correcta utilización, eficacia y seguridad de medicamentos en esta población. A menudo se extrapolan los datos obtenidos para la población adulta, aunque no siempre es adecuado, debido a las particularidades farmacocinéticas y farmacodinámicas de esta población. Este problema se ve incrementado por la falta de fórmulas, que permitan la dosificación fraccionada, para al amplio intervalo de dosificación del pediátrico y especialmente de los neonatos, que es el subgrupo que más se ve afectado por la falta de información y de formulaciones adecuadas³. El objetivo de este estudio fue realizar un SFT para determinar PRM, prevenir y/o resolver RNM en pacientes de las UCIs neonatal y pediátrica de la Clínica de Occidente S.A de la ciudad de Cali-Colombia en el año 2009.

FIGURA 1
Distribución etárea de la muestra

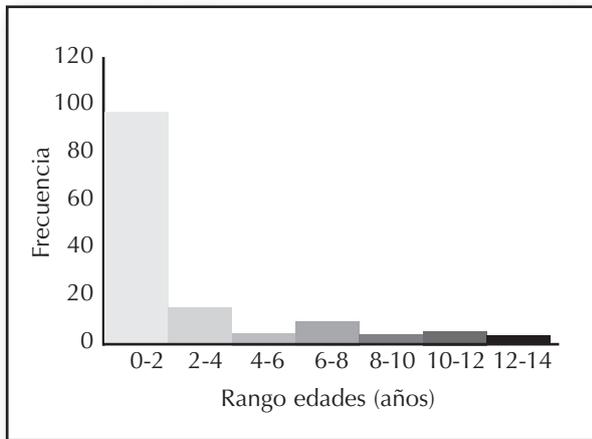


FIGURA 2
Promedio de estancia hospitalaria vs rango de edad

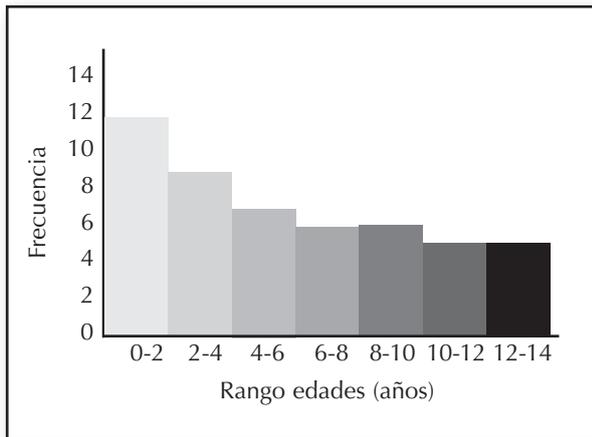
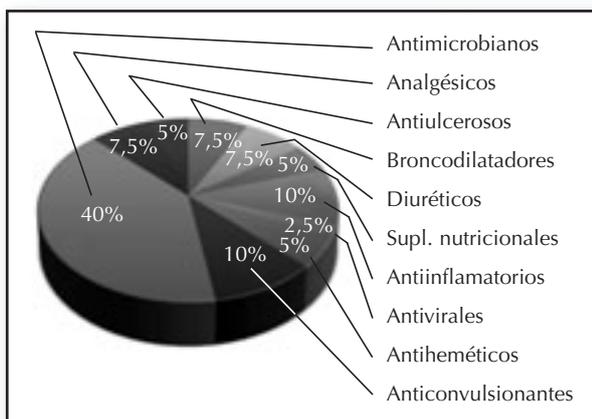


FIGURA 3
Frecuencia de medicamentos por grupos farmacológicos administrados durante el periodo de estudio



Metodología

Tipo de estudio: analítico-observacional, prospectivo y de cohorte trasversal, del tipo seguimiento.

Universo del estudio: Pacientes de la Clínica de occidentes SA de la ciudad de Cali; **Población:** Pacientes de las UCIs Neonatal y pediátrica. **Muestra:** Pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal y Pediátrica, que cumplieron con los criterios de selección. **Criterios de inclusión:** (1) Pacientes que ingresaron en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal y Pediátrica de la Clínica de Occidente S.A. y que recibieron medicación en dosis unitaria. (2) Pacientes que ingresaron a las salas de hospitalización, con una estancia hospitalaria mayor a dos días. **Criterios de exclusión:** (1) Pacientes que superaron la edad de 14 años (edad límite para manejo pediátrico institucional), (2) Pacientes que no ingresaron en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal y Pediátrica y salas de hospitalización de la Clínica de Occidente S.A. y que además no recibieron medicación en dosis unitaria durante el tiempo de estudio.

Procedimiento: se observaron y analizaron de modo sistemático los distintos PRM Y RNM más comunes que se derivaron de la terapia instaurada a los pacientes. Este estudio se realizó en siete fases: oferta de servicio, recolección de la información, estudio de los casos, evaluación de los casos, seguimiento de los casos, intervención farmacéutica y procesamiento de la información (Adaptación al método Dader)⁵.

Resultados y discusión

El porcentaje de pacientes pediátricos que cumplieron con los criterios de inclusión con respecto al total de la población estudiada (610), fue del 24.3% (150). Esto demuestra que gran parte de los recién nacidos prematuros y algunos pediátricos requirieron seguimiento farmacoterapéutico intrahospitalario durante el periodo de estudio. Dentro de los pacientes incluidos el género masculino alcanzó el 53%, lo que es equivalente al resultado reportado por Vallejo A. en su estudio "Reacciones adversas por antibióticos en una unidad de cuidado

intensivo pediátrico y neonatal de Bogotá, 2007⁶. En la Figura 1 se observa que la prevalencia de los pacientes menores de 4 años se hizo más notable al presentar una frecuencia acumulada de 116 y un porcentaje en la muestra de 77.33%, que está relacionado directamente con la alta frecuencia de infecciones por bacterias y la corta maduración del sistema inmunológico en este tipo de pacientes⁵. Por otra parte los pacientes mayores de cuatro años 22.67%, presentaron frecuencias en el ingreso hospitalario menores de 20, lo que muestra una diferencia significativa en relación a los menores de cuatro años en cuanto al desarrollo de patologías de manejo intrahospitalario. Por otro lado, en la Figura 2 se relaciona la estancia hospitalaria con el rango de edades, donde los pacientes menores de dos años presentaron una estancia hospitalaria promedio de doce días, valor que se ve influenciado por el grupo de los recién nacidos prematuros que en algunos casos presentaron más de 30 días de estancia hospitalaria. En adelante se observa que entre más edad menor estancia hospitalaria. Sin embargo, esto también va a depender de las patologías presentadas por cada niño.

En la Tabla 1 se relacionan los diagnósticos presentados en la muestra de los pacientes estudiados, donde los riesgos por ser niños prematuros alcanzaron el 26% siendo la proporción más alta, seguido de las infecciones urinarias y las diarreas, esto se relaciona con lo que se observa en la Figura 3 donde los antimicrobianos fueron el grupo farmacológico más utilizado.

Problemas relacionados con medicamentos (PRM): De los 150 pacientes que ingresaron a las UCIs neonatal y pediátrica que cumplieron con los criterios de selección, 48 presentaron

TABLA 1
Distribución de diagnósticos de patologías presentados en la muestra

Diagnóstico	Nº	Porcentaje (%)
Intoxicación	1	0.66
Dengue	1	0.66
Bronconeumonía	8	5.33
Sepsis	12	8.0
Infección de vías urinarias	23	15.38
Bronquitis	6	4.0
Trauma general	7	4.66
Celulitis	5	3.33
Apendicitis	6	4.0
Enfermedad diarreica aguda	17	11.33
Múltiples riesgos por prematuridad	39	26.0
Estatus convulsivo	4	2.66
Neumonía viral	8	5.33
Postoperatorio colostomía	3	2.0
Asma	7	4.66
Ictericia neonatal	3	2.0
Total	150	100

PRM. Se detectaron 166 PRM, dentro de los cuales se encontraron las **interacciones** con 97 casos (58.43 %) fueron el PRM, que se produce al momento de iniciar una terapia en pacientes pediátricos, debido a que estos se encuentran la mayoría de las veces polimedificados, estas interacciones pueden ser de tipo medicamento-medicamento o medicamento-alimento. En nuestro estudio se presentó más el primer caso, y estas aumentaban cuando el paciente presentaba múltiples riesgos por prematuros o sepsis. Luego siguen las **contraindi-**

TABLA 2
Relación de RNM identificados en la muestra

Tipo de RNM	Frecuencia	%
No recibe el medicamento que necesita	10	25.64
Recibe el medicamento que no necesita	2	5.12
Inefectividad no cuantitativa	1	2.56
Inefectividad cuantitativa	1	2.56
Inseguridad no cuantitativa	11	28.20
Inseguridad cuantitativa	14	35.92

TABLA 3
Intervenciones farmacéuticas para la resolución de PRM y prevención de posibles RNM

Intervención farmacéutica	Problema de salud resuelto	Problema de salud no resuelto	Total
Intervenciones aceptadas	23	5	28
Intervenciones no aceptadas	10	1	11
Total de intervenciones realizadas por el QF	33	6	39

caciones con 33 casos (19.88%), se encontraron en su gran mayoría en pacientes neonatos, a los cuales solo podía administrarse el medicamento que en su momento no era apto para utilizar, pero era la única alternativa. En tercer lugar La **probabilidad de reacciones adversas** con 10 casos (6.02%), se presentó debido a la inseguridad de algunos medicamentos, ya que la mayoría de ellos no tienen una presentación farmacéutica para pacientes pediátricos, lo que conllevó a que el paciente pudiese estar recibiendo una dosis del medicamento que le ocasionara una reacción adversa. Seguido del **incumplimiento** con 9 casos (5.42%), el cual se detectó mediante el sistema de distribución de dosis unitaria. Por ejemplo; el incumplimiento

al momento de la administración de los medicamentos por parte del personal de enfermería, cuando el uso de los mismos era necesario para alcanzar los objetivos propuestos al momento de tratar la enfermedad. Y por último las **Dosis, pautas y/o duración no adecuada** con 7 casos (4.22%), la mayoría de estos fueron de sobredosificación, debido a una inadecuada valoración por parte del cuerpo médico o la administración errónea del medicamento por parte del personal de enfermería.

Resultados negativos asociados a la medicación (RNM): De los 150 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, 35 de ellos presentaron RNM, lo que corresponde al 23.33%. Teniendo en cuenta este porcentaje, con relación al número total de ellos, podemos expresar que es un resultado aceptable. Sin embargo, no es óptimo, ya que el seguimiento farmacoterapéutico continuo realizado en estudios anteriores ha evidenciado que todavía se presentan errores en la farmacoterapia del paciente pediátrico debido a que no existen formas farmacéuticas exclusivas para este tipo de pacientes. Se encontraron 39 RNM, estos

se hallan distribuidos como se observa en la Tabla 2.

Al comparar nuestros resultados con trabajos como el de Raspanti, y col.⁴, notamos que a diferencia de nuestro estudio ellos presentaron un mayor porcentaje en RNM de inefectividad cuantitativa (37%) teniendo en cuenta que la mayor proporción de los PRM encontrados fueron de subdosificación. Al contrario de este estudio donde fueron mínimos los RNM de efectividad, mientras los porcentajes de los RNM de seguridad fueron altos y las interacciones, las sobredosificaciones y las contraindicaciones fueron los PRM potenciales causantes de los mismos. Por otro lado Raspanti y col.⁴ reportan que los RNM de necesidad y

seguridad presentaron porcentajes acumulados de 11.1% y 51.9%, respectivamente. Por lo tanto al contrastar los porcentajes acumulados de los RNM de Necesidad (30.76%), Efectividad (5.12%) y Seguridad (64.12%) de nuestro estudio con los obtenidos por Raspanti y col., se observan comportamientos diferentes, y se puede decir que la metodología de clasificación de los RNM a partir de PRM es una herramienta que permite un mejor seguimiento.

Intervenciones farmacéuticas: Se realizaron 39 intervenciones farmacéuticas del mismo número de RNM presentados, de las cuales 28 fueron aceptadas, donde 23 resolvieron o previnieron el problema de salud.

Conclusiones

Se detectaron 166 PRMs, donde las interacciones 54.83% y las contraindicaciones 19.88% presentaron mayores porcentajes de casos. Se identificaron 39 RNM con una frecuencia de 23.33% con respecto a la muestra de estudio. Los RNM que se determinaron con mayor frecuencia fueron los de inseguridad cuantitativa con 35.92% y de inseguridad no cuantitativa con 28.20%. Se realizaron 39 intervenciones farmacéuticas de las cuales 28 fueron aceptadas donde 23 resolvieron o previnieron el problema de salud. Dentro de las acciones correctivas se destacaron las intervenciones en la modificación de la dosificación, sobre todo en neonatos donde el hecho de que no existan formulaciones farmacéuticas ni ensayos clínicos en este tipo de pacientes, pues los hace vulnerables a este tipo de problemas relacionados con el medicamento.

Bibliografía

1. García O, Alfonso I, García M, González L. Identificación de Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) en adultos mayores con polifarmacia, ingresados en el Hospital Calixto García durante mayo 2006-2007. *Geroinfo publicación de gerontología y geriatría* 2008; 3(1):170-198.
2. Feal BC, Barroso PJ, Carcelen AC, Fábrega B. Utilización de Medicamentos en Unidades de Neonatología de 6 hospitales españoles. *Farmacia Hospitalaria*. Arán Ediciones, S. L 2003; 27(2):69-71.
3. Consenso sobre Atención Farmacéutica, Ministerio de Sanidad y Consumo secretaría general técnica, Gobierno de España. [Revista electronica] 2008 Noviembre [Consultada el 4 de marzo del 2009] Disponible en: www.msc.es/profesionales/farmacia/consenso/consenso.htm#indice.
4. Raspanti DF, Soláthurry N. Seguimiento Farmacoterapéutico en pacientes pediátricos hospitalizados: adaptación de la metodología Dáder. *Farmacia Hospitalaria*. Arán Ediciones, S. L. 2003; 27(2):78-83.
5. Álvarez C. Infecciones respiratorias altas recurrentes. [Revista electronica] 2008 Febrero [Consultada el 4 de febrero del 2009] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol24_1_08/mgi11108.htm.
6. Vallejos A. Reacciones adversas por antibióticos en una unidad de cuidado intensivo pediátrico y neonatal de Bogotá; Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Colombia. *Instituto Nacional de Salud (I.N.S) Biomédica* 27(1): 66-76.

Nuevas tecnologías para la seguridad del paciente en farmacia hospitalaria

Rev. O.F.I.L. 2011, 21;1:32-39

ANTONIO MONZÓN MORENO

Farmacéutico Adjunto. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla

Resumen

Esta publicación es el resultado de una rotación durante dos meses en el servicio de farmacia del *Brigham and Women's Hospital* (BWH) de Boston. BWH es un hospital universitario, afiliado a la *Harvard Medical School* que tiene 720 camas. El servicio de farmacia está formado por un jefe de servicio, cuatro asistentes de dirección, un farmacéutico supervisor, 70 farmacéuticos adjuntos, 60 auxiliares de farmacia y 2 administrativos. El hospital ha llevado a cabo una gran inversión tecnológica en software y hardware orientados a la seguridad del paciente. Dispone de programas informáticos que incluyen: prescripción electrónica, validación de los tratamientos por el farmacéutico, registro de medicación administrada por enfermería y sistemas de apoyo a la prescripción. Utiliza tecnología de código de barras y *data-matrix* para la medicación, almacén automatizado, armarios automáticos de dispensación, bombas de infusión inteligentes y robotización de la preparación de nutriciones parenterales y citostáticos.

Palabras clave: Prescripción electrónica, *triggers*, armario automático de dispensación, robotización, mecanización, bombas de infusión inteligentes, *smart pumps*, CPOE, CDSS.

New technologies for the safety of patients in hospital pharmacies

Summary

This paper is the result of the rotation during two months at the pharmacy department of Brigham and Women's Hospital (BWH) in Boston. BWH is a university hospital that is affiliated to Harvard Medical School and has 720 beds. In the pharmacy department there is one executive director, four assistants of direction, one pharmacist supervisor, 70 pharmacist, 60 pharmacy technicians and two administrative officers. The hospital has made a big investment in technology oriented to patient safety. At the hospital there are different computing programs to accomplish the: order entry by the physician, validation by the pharmacist, electronic administration record by the nurse and clinical decision support systems. They have implemented several technologies to control de administration of the medication: bar-code and data-matrix technology, automated dispensing cabinets and smart pump infusion. They also have automated the preparation of the parenteral nutrition and chemotherapy.

Key Words: Order entry, computerized physician order entry, triggers, automated dispensing cabinets, robotics, smart pumps, CPOE, CDSS.

Introducción

Esta publicación es el resultado de una rotación durante dos meses en el servicio de farmacia del *Brigham and Women's Hospital* de Boston (BWH) en EE.UU., financiado en parte con una beca de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH).

BWH proviene de la fusión de cuatro hospitales y está integrado dentro de una organización sanitaria sin ánimo de lucro denominada *Partners Healthcare*. BWH tiene 720 camas, es un hospital universitario, afiliado a la *Harvard Medical School* y es miembro del *Dana-Farber/Harvard Cancer-Center*. El BWH está clasificado como uno de los diez mejores hospitales según la lista de la *America's Best Hospital* 2007.

BWH ha llevado a cabo una gran inversión tecnológica, dispone de 10.000 ordenadores, de los cuales 369 son portátiles y todo el hospital está cubierto por una red WIFI.

Estructura del servicio de farmacia

1. Personal:

El servicio de farmacia está formado por un jefe de servicio, cuatro asistentes de dirección, un farmacéutico supervisor, 70 farmacéuticos adjuntos, 60 auxiliares de farmacia y 2 administrativos.

2. Almacén general y pedidos:

El almacén general de la farmacia está compuesto por tres carruseles horizontales, varios armarios para medicamentos de gran volumen y diversas neveras. Los carruseles (marca *Omnicell*) generan diariamente la propuesta de pedidos para su reposición, que una vez evaluadas y corregidas, se envían a los laboratorios. Cuando se reciben los medicamentos, el auxiliar de farmacia escanea el código de barras de los artículos y confirma la cantidad en el programa informático, el medicamento es desembalado y pasa a los carruseles. El auxiliar responsable de los carruseles escanea

nuevamente el artículo, recuenta la cantidad existente previamente en el cajetín, escanea el código de barras del cajetín del carrusel y confirma la cantidad de entrada. Los cajetines ocupan posiciones fijas dentro del carrusel.

Todos los medicamentos del sistema informático están descritos como principio activo. Sólo en el momento de la prescripción el médico puede prescribir como marca comercial.

3. Armarios automáticos de dispensación (AAD) en planta:

La mayor parte de los medicamentos que se van a utilizar en planta están asignados a algún cajetín de los AAD *Omnisupplier* (marca *Omnicell*) y representan el 90% de todos los medicamentos. Estos armarios generan diariamente dos pedidos de reposición (a las 9:00 y 21:00 horas) en forma de solicitud informatizada a los carruseles.

Los medicamentos de poco uso o de muy corta caducidad, que no están asignados a ningún cajetín del *Omnisupplier*, representan el 10% de los medicamentos y son solicitados por la enfermera de planta. Su envío se realiza por el tubo neumático o por el reparto que los auxiliares de farmacia hacen cada hora en turno de mañana. Un auxiliar de farmacia es responsable de la reposición de 16 *Omnisuppliers*. Estos medicamentos aunque no están asignados a un cajetín concreto, se guardan también en el *Omnisupplier*, en unos cajetines especiales llamados "Patient Specific Bins", que están numerados como la cama del paciente. *Omnicell* ha desarrollado recientemente una nueva aplicación informática que optimiza la gestión de estos cajetines llamada *SinglePointe*.

Los medicamentos que no se van a utilizar en planta se devuelven a farmacia, donde son examinados, y si son válidos se escanea su código de barras, se ingresan en el inventario y se almacenan en el carrusel. Si no son válidos o están caducados, se escanean, se descuentan del inventario y se introducen en el contenedor automático para desechos (marca *Eco-ReX*).

4. Mezclas intravenosas (MIV), nutriciones parenterales y citostáticos:

La mayoría de las MIV son suministradas por los laboratorios farmacéuticos, ya preparadas y congeladas. Cuando van a ser utilizadas,

se descongelan y se les asigna la fecha de caducidad. El resto de las MIV, son preparadas en la farmacia en una sala limpia, en la que existen tres cámaras con diferentes niveles de limpieza. La ante-cámara, la cámara para el control de las prescripciones y preparación del material en bandejas y la cámara donde están las campanas de flujo laminar horizontales y verticales. Todas las MIV, nutriciones parenterales y quimioterapia son preparadas por los auxiliares de farmacia siguiendo las instrucciones y protocolos de los farmacéuticos responsables.

Las nutriciones parenterales se preparan con ayuda de una máquina llenadora (marca *Baxa*). El farmacéutico es el responsable del calibrado de la misma, y el auxiliar de su utilización. Previo a la preparación, el auxiliar escanea los códigos de barra de los envases de los nutrientes que deben coincidir con los códigos de barra de los tubos de llenado que van a la bolsa.

5. Fórmulas magistrales y ensayos clínicos:

En una zona de acceso restringido, los auxiliares de farmacia preparan las fórmulas magistrales y reenvasan los medicamentos de los ensayos clínicos siguiendo las instrucciones y protocolos de los farmacéuticos responsables.

Prevención de eventos adversos con medicamentos (EAM)

Entre los objetivos principales del BWH está la prevención de EAM, cuyas estrategias básicas son: tecnología de código de barras y *data-matrix*, programas informáticos, armarios automáticos de dispensación, actividades de los farmacéuticos de planta, bombas de infusión inteligentes y robot para preparar la quimioterapia.

1. Tecnología del código de barras y *data-matrix*.

Esta tecnología permite conocer en todo momento dónde se encuentran los medicamentos del hospital y contribuye a la prevención de EAM. Todos los medicamentos, ya sean obtenidos desde la industria, reenvasados por la farmacia o fabricados en la misma, llevan un código de barras o un *data-matrix* adherido.

El *data-matrix* es preferible al código de barras, ya que es más exacto, la lectura es más

fácil, puede escanearse aunque esté ligeramente dañado, contiene más información (lote y caducidad), es de menor tamaño y es imprimible en impresoras que usan Microsoft Windows⁴.

2. Programas informáticos:

Brigham Integrated Computing System (BICS) es el programa principal e integra diversos programas. BICS ha sido desarrollado por los propios informáticos de la institución siguiendo las directrices de los profesionales sanitarios² e incluyen:

- *Computerized Physician Order Entry (CPOE)*:

Es un programa de prescripción electrónica. La prescripción se realiza preferentemente por principio activo. Una vez seleccionado éste, el programa ofrece una lista con las diversas dosificaciones disponibles, la dosis habitual en negrita y la opción de otras dosis. Seguidamente, el programa ofrece una lista con diversas frecuencias de administración, la frecuencia habitual en negrita y la opción de otras frecuencias³.

El historial clínico, diagnóstico, datos demográficos, analíticos y tratamientos que el paciente ha recibido o que tiene prescritos, pueden imprimirse desde este programa, eliminando el uso de papel.

- *Adult-Rx y Neonatal Intensive Care Unit (NICU)*:

Son los programas de validación farmacéutica. En la primera pantalla del programa, aparece un resumen de los pacientes del hospital que tienen medicamentos pendientes de ser validados. Una vez seleccionado uno de ellos, aparece, según un código de colores, los medicamentos pendientes de validar (azul), los ya validados (verde) y los que requieren una validación urgente (rojo).

La *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) aprobó en el año 2004 el estándar MM.4.10 (anteriormente TX.3.5.2), sobre validación de los tratamientos por el farmacéutico, que establece que:

“Los farmacéuticos deben revisar todas las órdenes de medicación antes de que sean dispensadas o tomadas del stock de planta, de un armario automatizado o de otro sistema de distribución. Como excepciones a esta regla se

incluyen que el médico tenga bajo su control la prescripción, preparación y administración de la medicación y en situaciones urgentes, cuando el retraso pueda ocasionar daño al paciente (ej. inicio de náusea o dolor o repentino cambio en la situación clínica del paciente). Si el servicio de farmacia no está abierto 24 horas al día, 7 días a la semana, un profesional sanitario designado como capacitado por la institución, debe revisar la prescripción del medicamento en ausencia del farmacéutico y cuando éste esté disponible o abra la farmacia, debe revisar retrospectivamente las prescripciones. El proceso de revisión incluye los puntos especificados en la lista 1, independientemente de quien realice la revisión. Todas las dudas, asuntos y cuestiones, deben ser clarificadas con el prescriptor antes de dispensar el medicamento”.

Lista 1. Puntos de la JCAHO a evaluar en la revisión de la orden médica.

- Fármaco, dosis, frecuencia y vía de administración adecuadas.

- Duplicidad terapéutica.

- Alergias o sensibilidades, reales o potenciales.

- Interacciones reales o potenciales entre la medicación prescrita y otros medicamentos, alimentos y tests de laboratorio.

- Otras contraindicaciones.

- Variaciones organizativas en los criterios de uso.

- Otros asuntos o dudas relevantes relacionadas con la medicación.

- *Electronic Medication Administration Record (eMAR)*:

Es el programa que utiliza el enfermero para registrar los medicamentos que se administran al paciente. Diversos iconos indican si el fármaco ha sido ya validado por el farmacéutico y, por tanto, está pendiente de ser administrado, o si hay fármacos que han sobrepasado su horario previsto de administración. Los medicamentos aparecen organizados por la franja horaria de administración que les corresponde (una hora antes y una hora después de la hora de administración).

Para que el programa autorice la administración, deben escanearse los códigos de barras del brazalete del paciente, del fármaco y de la tarjeta u ordenador del enfermero, sólo así se asegura que se administra el fármaco adecua-

do, a la dosis adecuada, al paciente adecuado, en el momento adecuado y por el enfermero adecuado.

- *Clinical Decision Support System (CDSS)*:

Es el programa de ayuda a la toma de decisiones clínicas en la prescripción. Dispone de un motor de búsqueda basado en reglas o normas lógicas, que identifica irregularidades en las órdenes médicas y en los resultados de laboratorio, avisando de posibles reacciones adversas¹. Cuando el programa identifica alguna de estas reglas, lanza un mensaje de alerta (*trigger*) a la pantalla del ordenador, este mensaje debe ser evaluado por el médico y en su caso, corregir la prescripción. Los diferentes tipos de reglas que el CDSS busca son:

-Duplicidad de medicamentos:

CDSS genera alertas cuando encuentra dos principios activos iguales o del mismo grupo terapéutico en la misma orden médica.

Este tipo alertas no son necesarias cuando se prescriben a propósito varios antibióticos, inmunosupresores, opioides, insulinas o diversas dosis del mismo fármaco en la misma orden médica o si se administra una dosis en bolo en presencia de una infusión continua del mismo fármaco. En estos casos, las alertas deben limitarse, ya que incomodan el trabajo⁵.

-Interacción medicamento-medicamento:

CDSS genera alertas cuando detecta en la orden médica dos fármacos que pueden interaccionar.

Este tipo de alertas debe restringirse sólo a los casos clínicamente relevantes, ya que demasiadas alertas, pueden ocasionar el agotamiento del prescriptor (*alert fatigue*), provocando que el médico ignore incluso las relevantes. También se deben limitar las alertas por interacciones entre medicamentos de administración tópica que tengan una reducida absorción sistémica⁵. Los mensajes de alerta se han clasificado en tres niveles de gravedad⁶:

Nivel 1 ó de interacción fatal:

El médico no puede continuar con la prescripción sin modificar aquello que causa la interacción (ej. la combinación de eritromicina y diltiazem, aumenta el riesgo de arritmia ventricular).

Nivel 2 ó de interacción indeseada con potencial de daño severo:

El médico puede continuar con la prescripción, pero debe aportar explicación en forma de texto escrito o elegir una respuesta de una lista (ej. metformina en pacientes con creatinina sérica mayor de 1,4 mg/dl, aumenta el riesgo de acidosis láctica).

Nivel 3 ó con posibilidad de interacción indeseable:

No se interrumpe la prescripción, sólo aparece un mensaje de precaución en una zona de la pantalla en letras rojas indicando que se requiere monitorización (ej. la combinación de warfarina con levofloxacino, eleva el tiempo de protrombina).

-Tratamientos consecuentes (*corollary orders*):

Las *corollary orders* son notificaciones de acciones a adoptar tras la prescripción de un medicamento o un cuidado (ej. si el paciente es encamado, aparece un mensaje recordatorio de administrar heparina. Si se prescribe warfarina, aparece un mensaje para solicitar analítica de INR^{7,8}).

Este tipo de mensajes deben aparecer sólo cuando el médico ha terminado su prescripción por completo, para evitar sugerir una acción cuando el médico ya tenía en mente realizarlo^{9,10}.

-Interacciones medicamento-test de laboratorio:

CDSS compara los tests de laboratorio del paciente con la prescripción de ciertos medicamentos, advirtiendo al médico del riesgo al prescribir un fármaco que pueda empeorar los niveles del paciente (ej. prescripción de espirolactona en paciente con niveles altos de potasio⁸).

-Alergias:

Para disponer de estas alertas, es necesaria la introducción previa de todos los datos de alergia de los pacientes y su mantenimiento. Si el paciente es alérgico, se debe elegir el alérgeno de una lista codificada y si no lo es, se debe elegir la opción "no alergias"¹¹.

Cuando el CDSS lanza una alerta por alergia, el médico puede elegir entre cancelar la prescripción del fármaco o escribir en un texto libre la razón para ignorar.

Es recomendable que sólo se generen alertas sobre verdaderas alergias y no sobre simples reacciones de sensibilidad, porque puede

ocurrir, que por temor a una reacción, se dejen de utilizar algunos medicamentos que podrían ser muy útiles.

En el caso de las alertas por reacciones cruzadas, sólo aparece un texto en una zona de la pantalla aconsejando que se aumente el control o la monitorización o recomendando la premedicación para disminuir los síntomas (ej. paciente que presentó alergia a codeína, al que ahora se le prescribe morfina. Ej. paciente alérgico a furosemida, al que ahora se le prescribe sulfametoxazol). La evidencia demuestra que estas reacciones cruzadas son improbables^{5,12}.

-Guía de dosificación en insuficiencia renal y en pacientes mayores de 65 años:

CDSS monitoriza los fármacos que se eliminan vía renal y/o son nefrotóxicos y dispone de una aplicación para calcular el aclaramiento de creatinina. Una vez introducido el dato, el programa recalcula la dosis aportando una nueva lista de dosis adecuadas para este nivel. En el caso de que el medicamento sea especialmente dañino para el riñón, el programa propone un fármaco sustituto, el médico puede aceptar la sugerencia o denegarla (ej. meperidina en un paciente con aclaramiento de creatinina menor de 15 ml/min¹³).

En el caso de pacientes mayores de 65 años, el programa evalúa los fármacos que deben modificar su dosis en función de la edad y sugiere la dosis adecuada.

-Solicitudes duplicadas de tests de laboratorio:

Para evitar que se dupliquen los tests de laboratorio y ocasionar gastos innecesarios, el programa comprueba si existe alguna solicitud o resultado reciente del mismo test, además, junto a la solicitud de cada prueba aparece el precio de la misma.

Un equipo de farmacéuticos y médicos del BWH evalúa continuamente el nivel de aceptación de las alertas antes mencionadas y las razones expuestas para no aceptarlas, de manera que se puedan realizar mejoras en el sistema.

- *Pre-Admission-Medication-List (PAML)*:

En julio de 2004, la JCAHO anunció su *National Patient Safety Goal* nº 8, que consiste en "la completa y exacta conciliación de los tratamientos durante la continuidad de la atención al paciente".

Al ingreso de los pacientes, el médico debe rellenar el PAML (Lista de Medicación Pre-Ingreso) y realizar la conciliación de los tratamientos, el farmacéutico de planta, realiza la validación del mismo y las enfermeras son las encargadas de conciliar el PAML con la medicación al alta.

Si el médico no rellena el PAML en su momento, cada vez que acceda al sistema informático, le saldrá un mensaje de aviso. Este mensaje puede ser anulado para no interrumpir su circuito de trabajo, pero, si pasado cierto tiempo, el médico aún no ha rellenado aún el PAML, vuelve saltar otro mensaje, en este caso advirtiéndole de que se ha sobrepasado el primer nivel de aviso. El grado de cumplimiento de los PAML y el número de veces que se ha anulado cualquiera de los dos niveles de aviso, forma parte del informe que el jefe de servicio recibe mensualmente para evaluar a su equipo.

- *Clinical Pharmacy Consultant (CPC)*:

Es el programa de registro de intervenciones farmacéuticas realizadas por los farmacéuticos de planta en relación a los tratamientos que han validado. El jefe de servicio obtiene informes del CPC para evaluar el funcionamiento del sistema y de su equipo.

3. Armarios automáticos de dispensación (AAD):

A comienzos de los años 90 se instalaron en BWH los primeros AAD (marca *SureMed* del laboratorio *Baxter*). En el año 1999, *Omnicell* adquirió el producto, siendo desde entonces éste el proveedor. En BWH disponen actualmente de 160 AAD, 120 del modelo *Omnisupplier*, 20 del modelo *SureMed* y 20 del modelo *Anesthesia* (armario móvil para quirófanos).

Los *Omnisuppliers* aportan dos nuevas tecnologías, la "guiding light technology" donde unas luces intermitentes guían al usuario durante la dispensación o devolución y la "sensing lid technology" por la que queda registrado cada movimiento al abrir los cajones o las tapas de los cajetines de los AAD.

Los AAD aportan muchas ventajas, como la generación automática de pedidos de reposición, el control de la medicación y la seguridad en la prevención de EAM. El control de la medicación se realiza a dos niveles: en el pro-

pio armario, mediante contraseñas para los usuarios y la limitación del acceso a ciertos medicamentos, y a nivel de informes de las actividades y movimientos que los usuarios han realizado. El hecho de mostrar estos informes a los usuarios hace que éstos se sientan controlados.

Los *Omnisuppliers* pueden ser configurados en tres modos de dispensación, según el tipo de control se desee:

A- Stock en planta (*Stocked meds*): Es el modo más sencillo, donde el armario actúa sólo como un armario de medicación. El armario presenta una lista informatizada de los medicamentos de que dispone y la enfermera puede retirarlo sin necesidad de una prescripción informatizada. El acceso puede ser restringido según el usuario o el tipo de medicamento.

B- Retirada de medicamentos tras una orden médica informatizada (*Profiling*): Implica la existencia de una interfaz que envía la orden médica informatizada desde el programa de prescripción electrónica a la pantalla del AAD, la enfermera sólo puede retirar los medicamentos que están prescritos. También dispone de un botón de acceso al modo de stock en planta, aunque este acceso también puede ser restringido según el usuario o el tipo de medicamento.

C- Retirada de medicamentos tras una orden médica y en una franja horaria (*Scheduled meds*): Es una versión avanzada del *profiling* y consiste en que los medicamentos que aparecen en la pantalla, son los que deben administrarse en una determinada franja horaria, según el momento de administración que les corresponde. Una vez dispensado, el medicamento desaparece de la lista de administración. Si la enfermera lo devuelve, éste volverá a aparecer en la lista en su franja horaria.

Las actividades de los farmacéuticos de planta.

Todas las alas del hospital están atendidas por farmacéuticos de planta, cada uno atiende entre 50 y 70 pacientes. Sus funciones básicas son:

- Validar los tratamientos prescritos y los PAML.

- Participar en las visitas de planta.
- Resolver los problemas relacionados con la medicación.

Bombas de infusión inteligente (*smart-pumps*).

Las *smart-pumps* (marca *Alaris*) están dotadas de un sistema informático que contiene una base de datos de medicamentos con los rangos de dosis admisibles, diluyentes adecuados, velocidad de infusión y tiempo de infusión. Además, disponen de *WIFI* y *Bluetooth*, para conectarse con los ordenadores para la descarga de datos. Estas bombas lanzan mensajes de alerta cuando encuentran errores en la administración y pueden generar informes sobre todas las administraciones realizadas. Las bombas también pueden utilizarse en el modo tradicional cuando el fármaco a administrar no está aún incluido en la base de datos.

Robot para preparar la quimioterapia.

El robot (marca *Citocare* del laboratorio *Health Robotics*) prepara la quimioterapia en condiciones de esterilidad de manera automática, reduciendo el riesgo de toxicidad del preparador y evitando errores en la preparación. El robot comprueba los viales de citostáticos introducidos mediante reconocimiento fotográfico, lectura del código de barras y medida del tamaño de vial y realiza controles durante la preparación por pesada del vial, del volumen de la jeringa de transferencia y de la bolsa final.

Comentarios finales a la rotación

BWH es un ejemplo de organización en la distribución de medicamentos y orientación a la prevención de eventos adversos con medicamentos, donde la tecnología y la informática representan una parte muy importante del proceso.

Realizar una rotación de varios meses en un hospital extranjero es una oportunidad que debe ser aprovechada al máximo, ya que se pueden aprender nuevas técnicas que pueden posteriormente ser aplicadas a nuestros hospitales. Antes de hacer una rotación en EE.UU. es recomendable tener un alto nivel de inglés y haber leído la bibliografía científica relacionada con el objetivo de la visita.

Bibliografía

1. Cina J, Fanikos J, Mitton P, McCrea M, Churchill W. Medication errors in a pharmacy-based-bar-code-repackaging center. *Am J Health-Syst Pharm* 2006; 63(2):165-8.
2. Teich J, Glaser J, Beckley R, et al. The Brigham Integrated Computing System (BICS): advanced clinical systems in an academic hospital environment. *Int J Med Inform* 1999 Jun;54(3):197-208.
3. Kuperman G, Teich J, Gandhi T, Bates D. Patient safety and computerized medication ordering at Brigham and Women's Hospital. *Jt Comm J Qual Improv* 2001; 27(10):509-21.
4. Silverman J, Stapinski C, Huber C, Ghandi T, Churchill W. Computer-based system for preventing adverse drug events. *Am J Health-Syst Pharm* 2004; 61(15):1599-603.
5. Kuperman G, Bobb A, Payne T, et al. Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *J Am Med Inform Assoc* 2007; 14:29-40.
6. Shah N, Seger A, Seger D, et al. Improving acceptance of computerized prescribing alerts in ambulatory care. *J Am Med Inform Assoc* 2006; 13:5-11.
7. Teich J, Merchia P, Schmiz J, Kuperman G, Spurr C, Bates D. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000; 160:2741-7.
8. Bates D, Leape L, Cullen D, et al. Effect of computerized physician order entry and team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998; 280(15):1311-6.
9. Bates D, Kuperman G, Wang S, et al. Ten commandments for effective clinical decision support: making the practice of evidence-based medicine a reality. *J Am Med Inform Assoc* 2003; 10(6): 523-30.
10. Overhage J, Tierney M, Zhou X, McDonald C. A randomized trial of "corollary orders" to prevent errors of omission. *J Am Med Inform Assoc* 1997; 4:364-75.
11. Abookire S, Teich J, Sandige H, et al. Improving allergy alerting in a computerized physician order entry system. *Proc AMIA Symp* 2000:2-6.
12. Hsieh T, Kuperman G, Jaggi T, et al. Characteristics and consequences of drug allergy alert overrides in a computerized physician order entry system. *J Am Med Inform Assoc* 2004; 11:482-91.
13. Chertow G, Lee J, Kuperman G, Burdick E, et al. Guided medication dosing for inpatients with renal insufficiency. *JAMA* 2001; 286(22):2839-44.

Merecido homenaje a un farmacéutico

Rev. O.F.I.L. 2011, 21;1:40



Jose María González de la Riva, Pilar García Ruiz (Presidenta del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Navarra) y Agustín Catalán, otro de los homenajeados.

El pasado día 20 de noviembre de 2010 tuvo lugar en el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Navarra (España) una serie de actos de reconocimiento profesional. El broche de oro de la celebración lo puso el emotivo homenaje a los cuatro colegiados con 50 años de colegiación. Entre ellos estaba el Dr. Jose María González de la Riva que recibió esta cálida y merecida distinción.

El Dr. González de la Riva fue Jefe de Servicio de Farmacia del Hospital de Navarra y, con posterioridad del Hospital Virgen del Camino. En total, unos cuarenta años dedicado a ser Farmacéutico de Hospital y contribuyendo, decisivamente, al desarrollo de este ámbito profesional. Desde 1978 a 1981 fue Presidente de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH). Su liderazgo y su enorme capacidad de trabajo y consenso fueron determinantes en aquella época para ir consolidando la proyección cientí-

fica y asistencial del Farmacéutico de Hospital. Entre otros logros, sentó las bases para conseguir la aprobación del Decreto de Especializaciones Farmacéuticas, intensificó las relaciones y la presencia de los profesionales de la SEFH en asociaciones europeas homólogas y contribuyó a poner los cimientos de los procesos de formación de residentes en los Servicios de Farmacia. Otro rasgo de su actividad profesional, que continúa en la actualidad, es su vinculación con Portugal y Latinoamérica, desplazándose con frecuencia a estos países para impartir diversos cursos y conferencias.

Desde OFIL nos unimos al merecido homenaje que el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Navarra ha hecho al Dr. González de la Riva y sólo queda felicitarle y seguir aprendiendo de sus enseñanzas, sobre todo las humanas .

¡¡ Enhorabuena, José María ¡¡