

Compatibilidad entre fármacos por vía intravenosa

Juan Abellón Ruiz*, José Antonio Subiela García**, Ana María Díaz Martínez***

*Farmacéutico Hospitalario. Hospital Los Arcos del Mar Menor, **Enfermero Hospitalización. Hospital Los Arcos del Mar Menor, ***Supervisora Medicina Interna. Hospital Los Arcos del Mar Menor.

Resumen

La estabilidad y compatibilidad físico-química de los fármacos usados por vía intravenosa es de gran trascendencia en la práctica diaria, ya que puede afectar de forma directa a la seguridad de los pacientes y a la eficacia terapéutica de los medicamentos, ya que a causa de esta posible incompatibilidad e inestabilidad de las sustancias administradas, se puede dar lugar a errores de medicación. El objetivo es elaborar una tabla de compatibilidad entre los fármacos usados por vía intravenosa de uso más frecuente en el entorno hospitalario. Se han revisado varias bases de datos existentes en Internet [y en bibliografía científica explicar mejor a qué se refiere esta frase] para dar como resultado una tabla de compatibilidad de 40 fármacos donde se establecen 3 criterios (Compatible "C", Incompatible "I", Compatible en Y "CY"). Posteriormente se implementaron estos criterios en las instrucciones de administración predefinidas del programa de Prescripción y Registro de Prescripción Electrónica Asistida SAVAC[®], usado en nuestro centro.

Palabras clave: Incompatibilidad de medicamentos, administración intravenosa, errores de medicación, prescripción electrónica, seguridad del paciente.

Abstract

Stability and physical-chemical compatibility of intravenous drugs used is of great importance in daily practice as they can directly affect the safety patients and the therapeutic efficacy of drugs because the inconsistency and instability of managed substances, leading to medication errors. Objective is to develop a table of compatibility between intravenous drugs used most frequently in the hospital setting.

Several existing databases have been revised on the Internet and scientific literature to result in a compatibility chart of 40 drugs which establishes three criteria: (Compatible "C", Incompatible "I", Compatible Y "CY"). These criteria were subsequently implemented in the user management settings Computerized physician medication order entry SAVAC[®], used in our hospital.

Keyword: Drug Incompatibility, administration, intravenous, medication errors, electronic prescribing, patient safety.

Introducción

La administración intravenosa tiene un mayor riesgo y gravedad de errores que otras vías de administración^{1,2}.

La estabilidad y compatibilidad físico-química de los fármacos usados por vía intravenosa es de gran trascendencia en la práctica diaria ya que pueden afectar de forma directa a la seguridad de los pacientes y a la eficacia terapéutica de los fármacos debido a la incompatibilidad de las sustancias administradas y a su inestabilidad³. El resultado de una disolución, dilución, combinación o tiempos de espera y/o administración incorrectos pueden acabar produciendo un "error de medicación", una disminución de

eficacia/efectividad terapéutica, o un efecto adverso no deseado. En un estudio sobre 586 administraciones intravenosas, la dilución inadecuada, la dosis incorrecta, incompatibilidad entre fármacos y las mezclas de fármacos inadecuadas supusieron el 91,7% de los errores².

Los errores de medicación adoptados en la administración de medicación por vía intravenosa han sido clasificados en diversos artículos^{4,5,6} y se han establecido dos categorías^{7,5}: errores de preparación y de errores administración. Los errores de preparación incluyen: fármaco equivocado, dosis incorrecta, presentación incorrecta del fármaco, técnica de preparación

incorrecta, error por omisión, preparación de un fármaco no prescrito. Los errores de administración incluyen: ritmo de administración incorrecto, error por incompatibilidad de fármacos, dosis incorrecta administrada, vía de administración equivocada.

Seleccionamos para el estudio el error de administración y dentro de él "error por incompatibilidad de fármacos" el cual se considera que se presenta entre un 3 y un 25% de los tratamientos administrados^{8,9}. Sobre este tipo de error se pueden establecer medidas de control con el objetivo de reducirlo y/o eliminarlo. Para ello se elaboró una tabla de compatibilidad con los fármacos por vía intravenosa de uso más frecuente en el hospital y cuya mezcla inadecuada pueden conducir a errores potencialmente fatales, a limitar la eficacia del fármaco, a producir reacciones adversas indeseadas e incluso a generar un mayor gasto sanitario

La administración de fármacos por vía intravenosa es una de las tareas que más carga de trabajo representa para el personal de Enfermería que desempeña su actividad en las unidades de hospitalización, esto unido a la limitación existente en muchos casos a la hora de disponer de vías de acceso venoso en determinados pacientes (enfermos crónicos, pluripatológicos, etc.) nos obliga a utilizar sistemas del tipo "Y" o llaves de tres pasos que pueden dar lugar a incompatibilidades¹⁰.

Metodología

El estudio realizado consta de dos partes: En la primera parte se seleccionaron los fármacos objeto del estudio, realizando una búsqueda bibliográfica sobre datos de estabilidad y compatibilidad de fármacos en distintas bases de datos y artículos científicos^{11, 14-23}.

En la segunda parte del estudio se difundió la información obtenida de la búsqueda bibliográfica en medio impreso y electrónico.

En la primera parte, para seleccionar los fármacos a estudiar, se realizó una consulta a la base de datos del programa de gestión de fármacos del Servicio de Farmacia de nuestro centro, en el periodo de tiempo comprendido entre el 1 de marzo de 2011 y el 1 de marzo de 2012. Para hacer la selección de los fármacos objeto de estudio se ordenaron por consumo en número de unidades de mayor a menor. A

continuación realizamos una selección de los de mayor consumo para los que la vía intravenosa era la principal vía de administración, y se eliminaron aquellos en los que su uso era muy específico en ciertas unidades del hospital: Atropina y Naloxona por un lado (su consumo era tan alto por formar parte de la medicación básica del carro de parada) y la Oxitocina por otro (se usa únicamente en el ámbito obstétrico). De esa ordenación se seleccionaron los 50 primeros fármacos.

A continuación, se elaboró una tabla donde el encabezado de las filas y el de las columnas eran la lista de fármacos objeto del estudio (Anexo I). Posteriormente se inició una búsqueda sistemática de compatibilidad de cada fármaco con los 49 restantes y se completó en la tabla. Esta operación se hizo de forma interactiva para cada fármaco.

Se completaron dos tablas con la información obtenida en la guía de administración de fármacos de Trissel LA et al¹³, una partiendo de los datos del principio activo a estudio y otra con las referencias a ese mismo principio activo en las monografías de otros fármacos, se contrastaron ambas tablas y se unificaron en una sola. A continuación se completó otra tabla partiendo de la guía de administración de fármacos de Gray A et al¹² y finalmente se contrastaron ambas tablas y se resolvieron las incongruencias, siguiendo un criterio de máxima prudencia, de modo que ante un fármaco compatible en una fuente bibliográfica e incompatible en otra, prevalecía el más restrictivo de forma que C/I se tomó como "I", C/CY se tomó como "CY", CY/I se tomó como "I").

Esta operación se llevó a cabo 4 veces, para garantizar la ausencia de errores de transcripción.

Para finalizar se revisaron el resto de artículos científicos y páginas Web^{11,14-23} para determinar alguna otra incongruencia con la que se siguió empleando el criterio de máxima prudencia.

En la segunda parte se elaboró un cuadro (Anexo I) en formato electrónico e imprimible quedando disponible en la página Web del centro y se informó a todas las unidades de su publicación. Asimismo los criterios de incompatibilidad se implementaron en las instrucciones de administración predefinidas del programa de Prescripción y Registro de Administración electrónica asistida SAVAC[®], usado en nuestro centro.

Resultados

Los resultados obtenidos se muestran en el Anexo I. Durante la revisión se decidió la eliminación de fármacos por no encontrar información fiable sobre compatibilidad. Los fármacos eliminados y que por tanto no se deben mezclar en ningún caso con otros fármacos son los que aparecen en la Tabla 1.

LISTADO DE FÁRMACOS ELIMINADOS
Acido Valpróico.
Dexclorfeniramina.
Hierro.
Isoniacida.
Metamizol.
Paracetamol.
Rifampicina.
Sulpiride.
Tiapríde.

Tabla 1. Listado de fármacos eliminados.

Se recomienda el uso de éstos dos últimos (Sulpiride y Tiapríde) por vía intramuscular. Además de los que aparecen en la Tabla 1 se decidió eliminar el Cloruro Mórfico por utilizarse fundamentalmente en perfusión continua junto con otros fármacos y por vía subcutánea o intravenosa intermitente. En total quedó una lista con 40 fármacos.

Los criterios de estabilidad buscados fueron (Tabla 2):

C	Compatible	Existe compatibilidad química entre ambos fármacos. Los fármacos se pueden mezclar en una misma disolución.
CY	Compatible en "Y"	Compatibilidad química entre ambos fármacos cuando se administra en "Y". Se pueden administrar de forma simultánea pero utilizando sistemas de infusión diferentes.
I	Incompatible	Incompatibilidad física y/o química entre ambos fármacos. No se pueden mezclar.
	En blanco	No hay datos disponibles que garanticen establecer un criterio seguro de compatibilidad.

Tabla 2. Criterios de estabilidad.

Con el fin de establecer un sentido práctico al caso "compatible físicamente" que aparece en la literatura consultada, se ha asumido que compatible físicamente equivale en la práctica a ser compatible en "Y" y así se ha reflejado en la tabla elaborada.

Además de los criterios de compatibilidad obtenidos se insertaron en la tabla tres columnas:

1.-CM: Concentración máxima en miligramos(mg)/mililitro(ml). Calcular la dilución recomendada (en ml de SSF o dextrosa al 5% -DX5%-) dividiendo la dosis

prescrita por el médico entre la concentración máxima establecida (mg/ml).

2.-EST: Estabilidad. Es importante que quede claro el concepto entre reconstituir y diluir. En esta tabla el dato de estabilidad se refiere al fármaco ya diluido y preparado en el suero para su administración. Habitualmente los tiempos de duración del fármaco reconstituido (normalmente con agua para inyección –API-) suelen ser mayores a los de dilución.

3.-TA: Tiempo de administración. Donde se hace referencia al tiempo mínimo de administración del fármaco. En caso de mezclar dos fármacos prevalecerá el que recomiende mayor duración de administración.

De un total de 800 posibilidades se obtuvieron los siguientes resultados:

- 158 CY: Hay 158 opciones posibles de combinar fármacos en "Y" pero empleando sistemas y envases diferentes.
- 96 I : Hay 96 opciones posibles en la que la mezcla de determinados fármacos es incompatible y por tanto no se pueden mezclar con ningún otro fármaco, y se recomienda hacer un lavado con 10 ml de suero salino fisiológico (SSF) entre la administración de uno y otro.
- 44 C: Hay 44 opciones posibles de mezclar fármacos en el mismo diluyente para administrar de forma simultánea.

Discusión

Encontramos que hay muchos fármacos que apenas han sido investigados en cuanto a criterios de compatibilidad con otros fármacos y de uso muy frecuente en las unidades de hospitalización (Tabla 3).

FÁRMACO	Nº DE CRITERIOS ENCONTRADOS
-Bromuro de butiescopolamina	3 criterios.
-Cloxacilina	4 criterios.
-Dexketoprofeno	1 criterios.
-Fitomenadiona	4 criterios.
-Omeprazol	2 criterios.

Tabla 3. Fármacos con muy pocos criterios de compatibilidad encontrados.

Hay otros fármacos que si que han sido evaluados en cuanto a compatibilidad de las mezclas (Tabla 4).

FÁRMACO	Nº DE CRITERIOS ENCONTRADOS
-Linezolid	28 criterios.
-Midazolán	26 criterios.
-Ranitidina	25 criterios.
-Fluconazol	26 criterios.
-Aciclovir	25 criterios.

Tabla 4. Fármacos con muy elevados criterios de compatibilidad encontrados.

Hemos observado que de forma puntual se administran en perfusión continua en el hospital mezclas de 3 o más fármacos distintos como por ejemplo (Tabla 5):

MEZCLAS DE TRES O MÁS FÁRMACOS
-Metamizol Magnésico + Midazolam + Metoclopramida.
-Metamizol Magnésico + Dexketoprofeno + Ondasetrom.
-Metamizol Magnésico + Metoclopramida + Cloruro Mórfico.
-Tramadol + Dexketoprofeno + Metoclopramida.

Tabla 5. Mezcla de 3 o más fármacos que se administran en perfusión continua.

Aunque no se dispone de datos concluyentes que nos aseguren que la estabilidad de las mezclas es adecuada, la experiencia respalda su uso y así se hace en la práctica diaria.

También observamos que en la práctica diaria es muy frecuente el empleo de furosemida en bolo directo y que normalmente, al coincidir los horarios de administración, es frecuente administrarla tras algún tratamiento antibiótico con los que la furosemida tiene varias incompatibilidades (Amikacina, Azitromizina, Ciprofloxacino, Claritromizina y Levofloxacino), por lo que se hace necesario realizar un lavado de la vía venosa con 10 cc de SSF, tras su administración.

Recomendaciones para la práctica

-No hacer mezclas de más de tres fármacos aun conociendo la compatibilidad de dos de ellos por separado.

-No administrar una solución que cambie de color o precipite tras la mezcla de dos fármacos.

-No mezclar fármacos de compatibilidad desconocida en la misma solución o jeringa³.

-Si es necesario introducir varios fármacos por la misma vía, realizar un lavado de esta

Bibliografía

- 1.-Phillips J, Beam S, Brinker A, Holquist C, Honig P, Lee LY, et al. Retrospective analysis of mortalities associated with medication errors. *Am J Health Syst Pharm.* 2001 Oct;58(19):1835-1841.
- 2.-Westbrook JL, Rob MI, Woods A, Parry D. Errors in the administration of intravenous medications in hospital and the role of correct procedures and nurse experience. *BMJ Qual Saf.* 2011 Dec;20(12):1027-1034. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000089>.
- 3.-Regina Secoli S, Pérez Esquirol E, De las Heras Matellan MJ, Vendrell Bosh L, Ballarín Alins E. Incompatibilidades en la terapia intravenosa: ¿Qué hacer para prevenirlas?. *Enferm Clínica*, 2009; 19 (6):349-353.
- 4.-Tissot E, Cornette C, Demoly P, Jacquet M, Barale F, Capellier G. Medication errors at the administration

con solución salina (excepto en incompatibilidades con SSF) entre uno y otro fármaco.

-Comprobar la compatibilidad de los fármacos con los materiales (cristal, plástico (PVC) o Polietileno (PET)). No usar frasco de PVC en infusiones de Amiodarona, Diazepam, Nitroglicerina y Tiopental³.

-Verificar la fotosensibilidad del fármaco, manteniendo el envase y el equipo protegidos de la luz durante el tratamiento si es necesario (p.ej.: el Nitroprusiato Sódico se altera con la luz y es necesario protegerlo)³.

-En perfusiones de más de 24 horas donde se empleen fármacos cuyo envase original sea opaco y por tanto se recomienda proteger de la luz en el almacenamiento, también es recomendable proteger la perfusión de la luz (p. ej.: Metamizol Magnésico, Dexketoprofeno, etc.).

-Elaborar una tabla de compatibilidad de fármacos acorde a las necesidades de cada área del hospital en base a los fármacos más comúnmente utilizados.

Conclusión

La elaboración y puesta en práctica de esta guía facilitará a los profesionales de Enfermería reducir y/o eliminar aquellos errores que durante la administración de fármacos por vía intravenosa pudieran ser potencialmente fatales, a mejorar la eficacia del fármaco y a evitar posibles reacciones adversas en los pacientes, en definitiva a aumentar la calidad y mejorar aspectos relacionados con la seguridad del paciente.

stage in an intensive care unit. *Intensive Care Med.* 1999 Apr;25(4):353-359.

5.-Wirtz V, Taxis K, Barber ND. An observational study of intravenous medication errors in the United Kingdom and in Germany. *Pharm World Sci.* 2003 Jun;25(3):104-111.

6.-Bertsche T, Niemann D, Mayer Y, Ingram K, Hoppe-Tichy T, Haefeli WE. Prioritising the prevention of medication handling errors. *Pharm World Sci.* 2008 Dec;30(6):907-915. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11096-008-9250-3>.

7.-Alba-Leonel A, Papaqui-Hernández J, Zarza-Arizmendi M D, Fajardo-Ortiz G. Errores de Enfermería en la Atención Hospitalaria. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc* 2011; 19 (3): 149-154.

8.-Taxis K, Barber N. Ethnographic study of incidence and severity of intravenous drug errors. *BMJ* 2003;326:684-7.

9.-Taxis K, Barber N. Incidence and severity of intravenous drug errors in a German hospital. *Eur J Clin Pharmacol.* 2004;59:815-17.

- 10.-Stella V J. Chemical and physical bases determining the instability and incompatibility of formulated injectable drugs. *J Parenter Sci Technol.* 1986;40:142-63.
- 11.-Infostab association [en línea]. Disponible en: www.stabilis.org. [Fecha de consulta 2 de Junio de 2012].
- 12.- Gray, A., Wright, J., Goodey, V., Bruce, L., *Injectable Drug Guide*, Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, London. 2011.
- 13.-Trissel LA. *Handbook on injectable drugs*. 15th ed. Bethesda, MD: American Society of Health-System Pharmacists. 2010.
- 14.- Kanji S, Lam J, Johanson C, Singh A, Goddard R, Fairbairn J et al. Systematic review of physical and chemical compatibility of commonly used medications administered by continuous infusion in intensive care units. *Crit Care Med.* 2010; 38(9):1890-1898.
- 15.- Wedekind CA, Fidler BD. Compatibility of Commonly used intravenous infusions in a Pediatric Intensive Care Unit. *Crit Care Nurse.* 2001;21(4):45-51.
- 16.-Ribas Nicolau B, Pérez Juan E, Amorós Cerda SM, Arévalo Rubert MJ, Maqueda Palau M. Compatibilidad física del bicarbonato sódico con fármacos de uso frecuente en la unidad de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva.* 2011; 22(2):78-82.
- 17.-Maqueda Palau M, Pérez Juan E, Arévalo Rubert MJ, Amorós Cerda SM, Ribas Nicolau B. Compatibilidad física de la amiodarona en perfusión continua. *Enferm Clínica.* 2011; 21(1):25-29.
- 18.-Pérez Juan E, Maqueda Palau M, Arévalo Rubert M, Ribas Nicolau B, Amorós Cerda SM. Compatibilidad visual y física de la furosemida en mezclas intravenosas para perfusión continua. *Enferm Intensiva.* 2010; 21(3):96-103.
- 19.- Gómez, E. S. *Guía para la Administración Segura de Medicamentos Vía Parenteral*. Servicio de Farmacia Hospitalaria, Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva. 2011.
- 20.-*Guía para la administración de fármacos en urgencias*. Servicio de Urgencias del Hospital San Millán de Logroño. Logroño. 2003. [Fecha de consulta el 17 de Junio de 2012]. Disponible en: http://www.riojasalud.es/f/old/ficheros/guia_urgencias.pdf.
- 21.-Álvarez Arroyo, Laura et al. *Guía de administración de Medicamentos vía parenteral*. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca. Servicio de Salud de las Islas Baleares. 6ª edición. 2011. ISBN : 978-84-15081-76-0.
- 22.-*Guía de Administración de medicamentos vía parenteral*. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada. 2012. [Fecha de consulta el 25 de Junio de 2012]. Disponible en: http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/farmacia_hospitalaria/guia_de_administracion_de_medicamentos..php.
- 23.- Trampal Ramos A, Morejón de Gracia M. *Guía de valoración y tratamiento parenteral para Enfermería en Urgencias*. Madrid. Publimed; 2011.

