Farm Hosp. 2012;36(2):84–91

Farmacia HOSPITALARIA

www.elsevier.es/farmhosp

ORIGINAL

Intervención farmacéutica en pacientes quirúrgicos con alteraciones electrolíticas☆

N. Solà-Bonada*, E. Carcelero-San Martín, M.T. Miana-Mena, E. López-Suñé, E. Diego-Del Río y J. Ribas-Sala

Servicio de Farmacia, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 1 de julio de 2010; aceptado el 29 de diciembre de 2010
Disponible en Internet el 27 de julio de 2011

PALABRAS CLAVE
Alteraciones electrolíticas;
Pacientes quirúrgicos;
Intervención farmacéutica

Resumen

Objetivo: Determinar cuali y cuantitativamente las alteraciones electrolíticas (relacionadas con potasio, fósforo, magnesio y calcio) en pacientes ingresados en áreas de cirugía general y gastrointestinal, el porcentaje de dichas alteraciones detectado por el equipo médico y el grado de aceptación de las recomendaciones realizadas desde el Servicio de Farmacia Hospitalaria.

Método: Estudio prospectivo de 7 meses. Toda alteración detectada se registró en una hoja de recogida de datos (datos personales, sala de hospitalización, tipo de alteración, detección por equipo médico, tipo de intervención farmacéutica, modo de notificación, aceptación de la intervención, fecha de corrección de la alteración, paciente en tratamiento con nutrición parenteral).

Resultados: Se detectaron 100 alteraciones en 66 pacientes (231 analíticas revisadas). Se realizaron un total de 78 intervenciones. La mayoría de alteraciones se debieron a hipokalemias e hipomagnesemias, siendo la hipofosfatemia la alteración más frecuente en pacientes portadores de nutrición parenteral.

El grado de aceptación de la intervención farmacéutica por parte del equipo médico fue superior cuando la información fue oral (100 vs 35% escrita). Se consiguió el doble de analíticas de comprobación tras las intervenciones (RR 2,1; IC 95% 1,11-3,94, p = 0,006). La aceptación de la intervención comportó una mayor proporción de resoluciones de la alteración respecto a los casos en los que no se aceptó (RR 1,5; IC 95% 1,01-2,24, p = 0,04).

Conclusiones: Este estudio pone de manifiesto que las alteraciones electrolíticas en pacientes quirúrgicos son frecuentes y su grado de detección y seguimiento por parte del equipo médico es bajo. Por ello, el farmacéutico podría contribuir en la mejora de dichos aspectos participando en la atención a estos pacientes.

© 2010 SEFH. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

☆ Este trabajo ha sido presentado parcialmente en el 54 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH), celebrado en Zaragoza del 22 al 25 de septiembre de 2009.

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: solanuria13@hotmail.com (N. Solà-Bonada).

1130-6343/$ - see front matter © 2010 SEFH. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.
doi:10.1016/j.farma.2010.12.007

KEYWORDS
Electrolyte imbalances;
Surgical patients;
Pharmaceutical intervention

Drug treatment in surgical patients with electrolyte imbalances

Abstract
Objective: To qualitatively and quantitatively determine electrolyte imbalances (potassium, phosphorus, magnesium and calcium) in patients admitted for general and gastrointestinal surgery, the degree of these imbalances in percentage detected by medical staff, and the acceptance of the recommendations made by the Hospital Pharmacy Department.
Method: Seven-month prospective study. Any alteration detected was recorded on a data collection form (personal data, hospital ward, type of alteration, detection by medical staff, type of pharmaceutical intervention, form of notification, acceptance of the intervention, date of imbalance correction, patient receiving parenteral nutrition).
Results: 100 imbalances were detected in 66 patients (231 analytical tests revised). A total of 78 interventions were carried out. Most changes were due to hypokalaemia and hypomagnesaemia, hypophosphataemia being the most frequent abnormality in patients receiving parenteral nutrition.The acceptance of pharmaceutical intervention was higher if the information was oral (100% vs. 35% written). Twice the number of analytical tests were performed after interventions (RR: 2.1, 95% CI: 1.11 to 3.94, $P = .006$). When pharmaceutical intervention was accepted there was a greater number of imbalance resolutions in comparison with those cases which did not accept (RR: 1.5, 95% CI: 1.01 to 2.24, $P = .04$).
Conclusions: This study shows that electrolyte imbalances are common in surgical patients and the level of detection and monitoring by medical staff is low. Therefore, the pharmacist could help in improving this aspect.
© 2010 SEFH. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los pacientes sometidos a cirugía del tracto gastrointestinal son más susceptibles de padecer alteraciones electrolíticas, debido principalmente a las alteraciones en la absorción de los nutrientes, períodos de ayuno perioperatorio prolongados, altos débitos gastrointestinales y el tratamiento con determinados fármacos[1]. Por otro lado, las alteraciones electrolíticas, tanto por defecto como por exceso, pueden prolongar la estancia hospitalaria[2].

La evaluación del estado electrolítico de los pacientes es una parte integral de la asistencia perioperatoria[1]. Por ello, los aportes, tanto de fluidos como de electrolitos, deberían ser revisados diariamente en función del balance hídrico, la situación clínica y los resultados de los análisis bioquímicos en sangre[1,3].

En estudios previos se ha detectado una falta de control estricto de dichas alteraciones por parte de los cirujanos, por lo que la Intervención Farmacéutica (IF) podría jugar un papel importante en este tipo de pacientes[4].

El objetivo de este estudio fue determinar cuali y cuantitativamente las alteraciones electrolíticas (relacionadas con potasio, fósforo, magnesio y calcio) en los pacientes quirúrgicos, el porcentaje de detección por parte del equipo médico y el grado de aceptación de las recomendaciones realizadas desde el servicio de farmacia hospitalaria (SFH).

Método

El equipo farmacéutico de Nutrición Parenteral (NP) llevó a cabo un estudio prospectivo intervencionista de 7 meses de duración en un hospital de tercer nivel de 850 camas. Se incluyeron todos los pacientes ingresados en las áreas de cirugía general y gastrointestinal del hospital, excluyendo los sometidos a técnicas depurativas extrarrenales (hemodiálisis). Para la inclusión de pacientes, se revisaron una vez por semana las analíticas del laboratorio central que contenían al mismo tiempo los siguientes electrolitos: potasio, fósforo, magnesio y calcio. Se clasificaron las alteraciones electrolíticas detectadas de cada analito según hubiera déficit (hipokalemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia e hipocalcemia) o exceso (hiperkalemia, hiperfosfatemia, hipermagnesemia e hipercalcemia) en función de los rangos de normalidad establecidos por el laboratorio del centro. Para estratificar la gravedad de las alteraciones se utilizó la clasificación propuesta por la Division of Microbiology and Infectious Diseases (DMID) adaptada de la OMS[5] (tabla 1).

Al tener dos posibles medidas de calcio en las analíticas (calcio ionizado y calcio total), se consideró alteración cuando los valores de calcio ionizado se encontraban fuera de los límites normales ya que es el biológicamente activo[6].

Ante la detección de una alteración susceptible de IF de alguno de estos electrolitos, se informaba al médico y/o enfermera responsables del paciente y se realizaba una recomendación. En caso de niveles elevados de electrolito, se recomendaba reducir o suspender el aporte y en caso de niveles bajos, se indicaba la dosis y pauta más adecuada según la bibliografía existente[7]. Si el paciente recibía NP, la IF no requirió de la instauración de tratamiento por parte del equipo médico, ya que la composición diaria de la NP se ajustó directamente desde el SFH.

Se consideró que una alteración electrolítica no era candidata a IF cuando distaba 0,1 puntos respecto al intervalo de normalidad. En los casos de hiperfosfatemia, se vigiló el aporte de fósforo en pacientes portadores de NP; en pacientes no portadores de NP con suplementos de fósforo en sueroterapia se recomendaba restringir o suspender el

Tabla 1 Clasificación de las alteraciones en función de la gravedad

Electrolito	Alteración	Grado	n
Calcio (8,5-10,5 mg/dL)[a,b]	Hipocalcemia	1 (7,8-8,4 mg/dL)[a]	12
Calcio Ionizado (1,03-1,23 mmol/L)			
Fósforo (2,3-4,3 mg/dL)[b]	Hipofosfatemia	1 (2,0-2,3 mg/dL)	3
		2 (1,5-1,9 mg/dL)	12
		3 (1,0-1,4 mg/dL)	2
	Hiperfosfatemia		13
Potasio (3,5-5,5 mEq/L)[b]	Hipokalemia	1 (3,0-3,4 mEq/L)	15
		2 (2,5-2,9 mEq/L)	7
		3 (2,0-2,4 mEq/L)	2
		4 (< 2 mEq/L)	1
	Hiperkalemia	1 (5,6-6,0 mEq/L)	6
		2 (6,1-6,5 mEq/L)	2
Magnesio (1,8-2,6 mg/dL)[b]	Hipomagnesemia	1 (1,2-1,7 mg/dL)	22
		2 (0,9-1,1 mg/dL)	2
	Hipermagnesemia		1
Total			100

[a] Calcio corregido por albúmina.
[b] Valores normales.

aporte. En el resto de pacientes con hiperfosfatemia, no se realizó IF en los casos con niveles inferiores o iguales a 5,5 mg/dL, siendo este habitualmente el valor a partir del cual se recomienda la administración de quelantes del fósforo[8].

En todas las alteraciones electrolíticas detectadas se realizó un seguimiento de 15 días (o hasta el alta hospitalaria si ocurría durante este período). Para ello, se revisaron diariamente las analíticas del laboratorio central que incluían los electrolitos alterados. Se utilizó un formulario de seguimiento donde se distinguían 3 fases:

- Fase I: En el momento de detección de la alteración analítica. Se recogieron los siguientes datos:
  - Parámetros demográficos del paciente (edad, sexo, sala de hospitalización).
  - Diagnóstico.
  - Creatinina sérica.
  - Fecha de detección y valor de la alteración electrolítica.
  - Aporte externo del electrolito implicado (en caso de recibirlo), dosis y vía de administración.
  - Posibles fármacos causantes de la alteración.

Con los datos recogidos se valoraba la necesidad de IF. En caso de ser necesaria, se pasaba a la Fase II.

- Fase II: Se recogieron:
  - Fecha de la intervención.
  - Personal al que iba dirigida (equipo médico y/o enfermería).
  - Vía de comunicación (telefónica o nota clínica escrita en la orden médica).
  - Aceptación de la intervención (sí o no).
- Fase III: Seguimiento en los 15 días posteriores a la detección. Se registró:
  - Tipo de tratamiento instaurado.
  - Normalización de la alteración (sí/no).
  - Tiempo transcurrido hasta analítica que mostrase corrección (en caso de conseguirlo).
  - Evolución de los valores del electrolito.

Los datos recogidos fueron introducidos en una base de datos (Microsoft Access®, España) creada para tal fin. El análisis estadístico se realizó con SPSS, versión 14.0, mediante la prueba de χ^2 y Fisher exacta para los datos categóricos asumiendo valores $p < 0,05$ como significativos, y la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para datos independientes con el fin de analizar el tiempo necesario hasta la corrección de la alteración.

En el análisis estadístico, los resultados en función de la IF se distribuyeron en: 1) corrección de la alteración; 2) no corrección de la alteración, y 3) no disponibilidad de datos por falta de analítica de comprobación.

Resultados

Descripción general: Analíticas y alteraciones

Durante el período de estudio se revisaron 1.627 analíticas, de las cuales solo 231 contenían simultáneamente los valores de los 4 electrolitos citados. En estas 231 analíticas incluidas para evaluación, se detectaron 100 alteraciones en 66 pacientes (1,4 alteraciones por paciente), 39 varones y 27 mujeres. El 53% de las alteraciones ocurrieron en varones. La edad media de la muestra estudiada fue 67,7 años.

Los diagnósticos de los pacientes en los que se detectó alguna alteración electrolítica fueron: intervenciones quirúrgicas de neoplasia colorrectal (n = 10), dehiscencias de sutura post-intervención quirúrgica (n = 10), intervenciones quirúrgicas de neoplasia de páncreas (n = 7), peritonitis (n = 6), gastrectomías y gastro-yeyunostomías (n = 5), suboclusión intestinal (n = 5), complicaciones relacionadas con ostomías (n = 3), colitis o enteritis (n = 3), colecistitis (n = 3), descompensación cirrosis hepática (n = 3),

Tabla 2 Alteraciones electrolíticas detectadas

Tipo de intervención	Hipo-				Hiper-				Total
	Mg	K	P	Ca	Mg	K	P	Ca	
No IF	2	4	0	2	1	4	9	0	22
IF									
No aceptación de la IF	11	4	7	5	0	1	0	0	28
Aceptación de la IF	7	10	0	2	0	2	0	0	21
Modificación de la composición en la NP	4	7	10	3	0	1	4	0	29
Total cada electrolito	24	25	17	12	1	8	13	0	100
Total hipo-/hiper-	78				22				

Ca: calcio; IF: intervención farmacéutica; K: potasio; Mg: magnesio; NP: nutrición parenteral; P: fósforo.

resecciones intestino delgado (n = 2), apendicitis (n = 2), esofaguectomía (n = 1), complicaciones gastrectomía (n = 1), neoplasia tiroides (n = 1), hernia inguinal (n = 1), suprarenalectomía (n = 1), colección abdominal (n = 1) y fístula esofágica (n = 1).

En 38 pacientes, la alteración se detectó tras la primera intervención quirúrgica, en 17 pacientes tras la segunda o tercera intervención. Once pacientes presentaron alteraciones y no se sometieron a intervención quirúrgica durante el episodio estudiado. Treinta y cuatro intervenciones quirúrgicas fueron programadas, mientras que 21 fueron urgentes.

Cuatro de los pacientes del estudio presentaban hepatopatía crónica. Tres de ellos eran cirróticos Child C de los cuales 2 ingresaron por descompensación de su patología de base y el tercero por insuficiencia renal aguda causada por antiinflamatorios no esteroideos. Todos ellos presentaron hipomagnesemia. Un cuarto paciente con diagnóstico de cirrosis hepática leve (Child A) ingresó por deshidratación tras gastrectomía y presentó hipomagnesemia, hipocalcemia e hipokalemia.

Dos pacientes con alteraciones electrolíticas padecían insuficiencia renal crónica. Uno de ellos presentó hipomagnesemia y el otro hiperkalemia.

Dos pacientes desarrollaron insuficiencia renal aguda durante el ingreso. Uno de ellos presentó hipofosfatemia, hipomagnesemia e hipocalcemia y el segundo hiperkalemia.

De los 66 pacientes que presentaron alguna alteración, 22 recibían NP. Las indicaciones de la NP fueron las siguientes: postoperatorios prolongados de cirugía digestiva (n = 7), fallos de sutura (n = 7), oclusiones intestinales (n = 3), peritonitis (n = 3), fístula (n = 1) y nutrición preoperatoria en paciente con malnutrición severa (n = 1).

De las 100 alteraciones electrolíticas detectadas, 33 estaban relacionadas con el potasio, 30 con el fósforo, 25 con el magnesio y 12 con el calcio. Se consideraron candidatas a IF 78 de estas 100 alteraciones (tabla 2). Diecinueve pacientes presentaron simultáneamente más de una alteración (tabla 3).

Previamente a la detección de la alteración electrolítica, en 34 ocasiones el paciente recibía suplementos externos del electrolito implicado. La mayoría (25) correspondían a valores analíticos por debajo de la normalidad a pesar de la suplementación. Cabe destacar que de estas 34 alteraciones, las más frecuentes en pacientes con NP fueron: hipokalemias (9), hipomagnesemias (5) e hipofosfatemias (5). Sin embargo, en pacientes que no recibían NP lo más frecuente fueron hiperkalemias (5), por un aporte excesivo de potasio externo.

Análisis de la repercusión de la realización de IF.

Casos en que no se realizó IF

No se realizó IF en 22 alteraciones detectadas por: a) presentar unos valores analíticos próximos (0,1 puntos) a los límites de normalidad; b) tratarse de hiperfosfatemias menores a 5,5 mg/dL no portadores de NP, y c) ser detectadas y tratadas por el cirujano antes de que el farmacéutico pudiese contactar con él. No obstante, se realizó un seguimiento diario de estos casos para evaluar la necesidad de IF según su evolución. De estas 22 alteraciones, en 15 (68,2%) no se realizó analítica posterior, por lo que se desconoce si se corrigió la alteración (fig. 1).

Casos en que se realizó IF

La distribución de las alteraciones electrolíticas, las intervenciones realizadas y los resultados obtenidos en cada caso se recogen en la figura 1.

En los casos en que se llevó a cabo IF se consiguió que el médico solicitara el doble de analíticas de comprobación respecto a los casos en que no se intervino (RR 2,1; IC 95% 1,11-3,94; p = 0,006).

El análisis estadístico de los resultados en función de si se había realizado IF, no obtuvo diferencias significativas entre corrección, no corrección y no analítica de comprobación. (p = 0,918) (tabla 4).

IF en pacientes que recibían NP. Se realizaron 29 intervenciones (37,2%) en pacientes portadores de NP, modificando la composición de la misma (fig. 1). En 21 casos se corrigió la

Tabla 3 Pacientes con dos alteraciones simultáneas

Combinación alteraciones	Casos
Hipomagnesemia + hipokalemia	8
Hipokalemia + hipofosfatemia	6
Hipomagnesemia + hipocalcemia	3
Hipokalemia + hipocalcemia	2

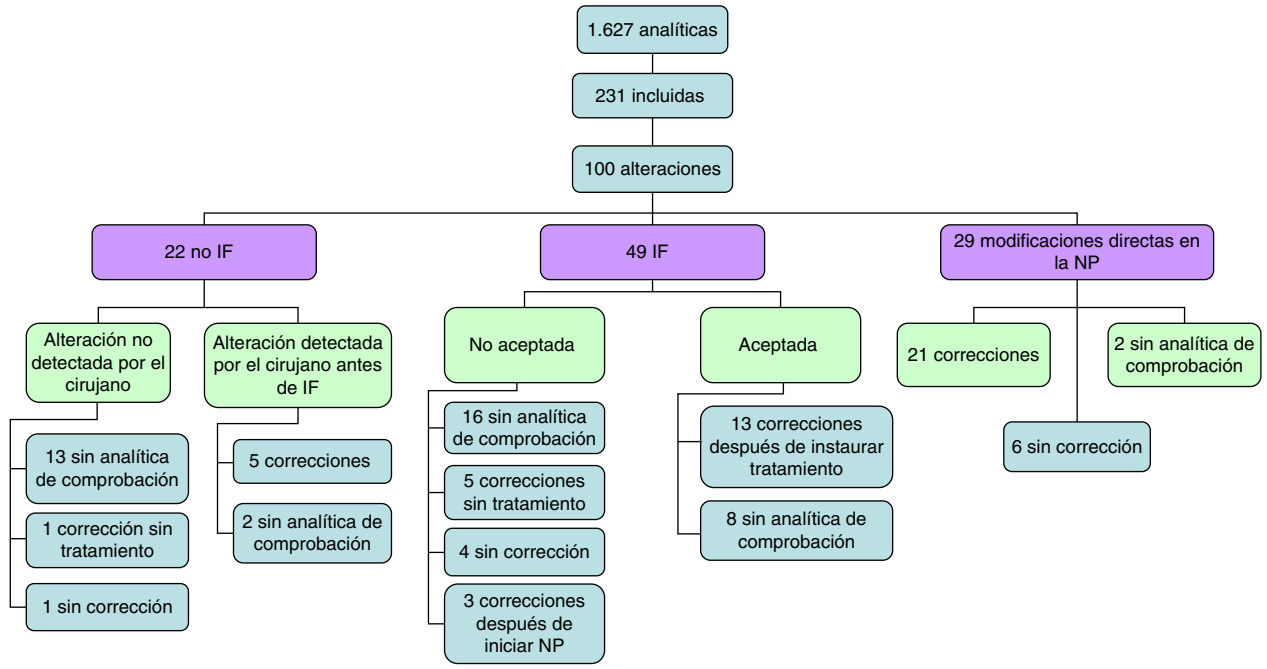

Figura 1 Distribución de las alteraciones, las intervenciones farmacéuticas realizadas y el seguimiento con los resultados obtenidos en cada caso. IF: intervención farmacéutica; NP: nutrición parenteral.

alteración (72,4%), en 6 no (20,7%) y en 2 no se realizó analítica posterior. De las alteraciones detectadas en pacientes con NP en que el aporte estaba directamente definido por el SFH, la mayoría fueron relacionadas con niveles bajos del electrolito (25/29) y principalmente hipofosfatemia (10).

IF en pacientes que no recibían NP. En un 81,6% de los pacientes que no llevaban soporte NP la IF se realizó mediante la transcripción de una nota informativa en el programa de prescripción para que el equipo médico valorase la recomendación[7]. De estas, se aceptaron el 35%. En dos casos, dada la urgencia de la alteración, se comunicó con la enfermera vía telefónica; se trataba de una hiperkalemia grave en un paciente que recibía aporte externo de potasio y una hipokalemia importante en que se propuso a la enfermera contactar con el médico para la adición de potasio. Ambas fueron aceptadas. En 7 ocasiones la comunicación fue a través de las dos vías, oral y escrita, siendo todas ellas aceptadas.

De las 28 IF no aceptadas cabe destacar que la mayoría (96,4%) se relacionaban con niveles bajos de electrolitos. La más frecuente fue la recomendación de añadir suplementos de magnesio en hipomagnesemias (11).

De las 21 IF aceptadas, en las que el médico prescribió tratamiento, la mayoría correspondían también a niveles bajos del electrolito, siendo las más frecuentes hipokalemias (47,6%) seguidas de hipomagnesemias (33,3%).

De las propuestas aceptadas, en más de la mitad se corrigió la alteración. En las restantes no se pudo comprobar por falta de analítica posterior. Respecto a las IF no aceptadas (28/49), solo en 12 se realizó una analítica posterior, observándose corrección en 8 casos (3 de ellos al iniciar NP).

La aceptación de la IF comportó una mayor proporción de resoluciones de la alteración respecto a los casos en los que no se aceptó (RR 1,5; IC 95% 1,01-2,24; p = 0,04).

No se hallaron diferencias significativas entre las correcciones obtenidas al modificar directamente la NP respecto a las conseguidas tras la actuación del médico siguiendo la recomendación farmacéutica.

Tabla 4 Distribución de los resultados en función de la IF

	Alteraciones corregidas	Alteraciones no corregidas	No analítica de comprobación	Total
IF	42	10	26	78
No IF	6	1	15	22
Total	48	11	41	100

IF: intervención farmacéutica.

Fármacos relacionados

De todas las alteraciones detectadas, 22 se relacionaron con la administración de algún fármaco o suplemento como posible causante. El fármaco con mayor número de alteraciones relacionadas fue furosemida, que desencadenó presumiblemente 4 hipomagnesemias, 3 hipokalemias y 3 hipocalcemias (en dos pacientes la administración de furosemida conllevó la disminución conjunta de calcio y potasio).

También se observaron 4 hiperkalemias provocadas por la administración externa de potasio, y una por la administración de captoprilo. Otros fármacos implicados fueron budesonida (hipokalemia), fenitoína (hipocalcemia), fluconazol (hipokalemia), hidroclorotiazida (hipomagnesemia) y suplementos de fósforo (hiperfosfatemia).

Tiempo necesario para la corrección

El tiempo medio transcurrido desde la detección de la alteración hasta que se realizó la IF fue de 0,39 días.

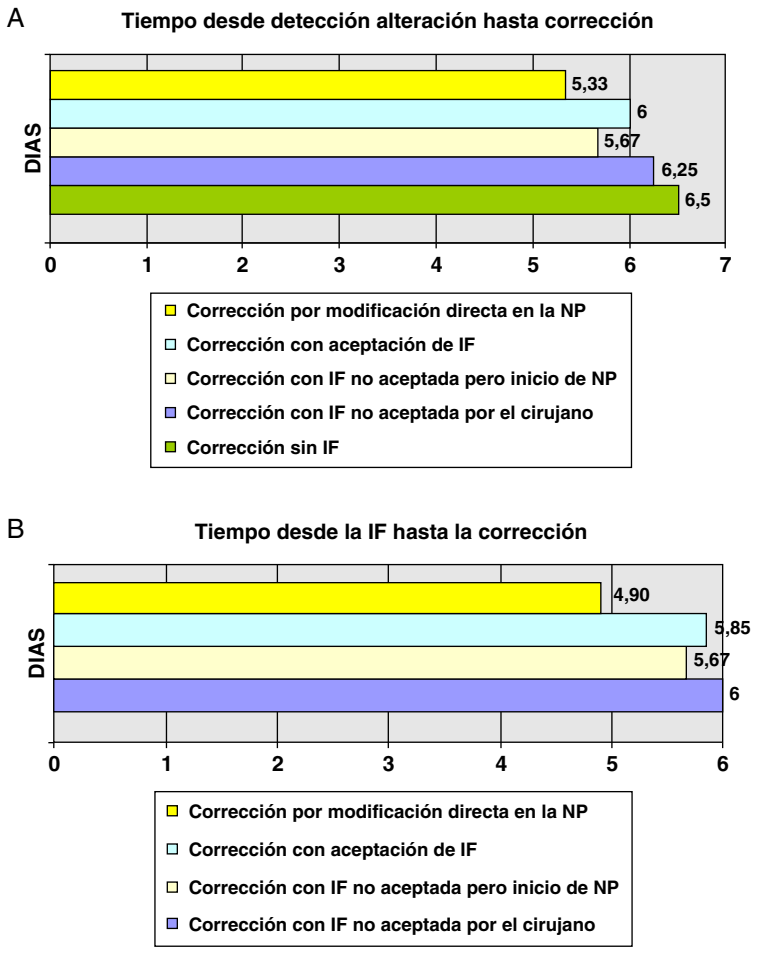

Figura 2 A) Tiempo transcurrido desde la fecha de detección de la alteración hasta la fecha de corrección. B) Tiempo transcurrido desde la fecha de IF hasta la fecha de corrección. IF: intervención farmacéutica; NP: nutrición parenteral.

El período medio desde la detección hasta la analítica que mostró la corrección varió en función de si hubo IF, si esta se aceptó o si el paciente llevaba NP pautada desde el SFH.

La modificación directa de la NP consiguió normalizar las alteraciones en un tiempo ligeramente inferior que cuando se realizó una recomendación al cirujano. A su vez, la aceptación de la misma disminuyó el tiempo hasta la corrección. No realizar IF se relacionó con el mayor retraso hasta la normalización (fig. 2).

El tiempo medio desde que se realizó la IF hasta que se corrigió siguió la misma tendencia (fig. 2).

En todos los casos, a pesar de las diferencias detectadas en los tiempos, estas no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Discusión

Los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica, principalmente los procesos invasivos de abdomen, como la mayoría de pacientes tratados en este estudio, sufren un aumento de las pérdidas electrolíticas y, consecuentemente, requieren un reemplazo específico. Además, la edad avanzada aumenta la probabilidad de desórdenes electrolíticos (la edad media de los pacientes con alteraciones electrolíticas en nuestro estudio fue de 67,7 años). Como posibles causas encontramos las alteraciones de la función renal que pueden alterar el balance de iones, la propia patología y el estrés iatrogénico por el proceso quirúrgico[3].

La utilización de fluidoterapia y electrolitos en cirugía ha sido objeto de diferentes estudios publicados, los cuales han señalado tanto la gran variabilidad en sus pautas como las potenciales complicaciones de la administración inadecuada[9].

El seguimiento postoperatorio a menudo se centra en el aspecto del acto quirúrgico y sus complicaciones, dejando en un segundo plano la farmacoterapia y la fluidoterapia. Este hecho se pone de manifiesto en este estudio en el elevado número de alteraciones electrolíticas (41%) en las que no se solicitó analítica de comprobación posterior. Por ello, no se obtuvo suficiente potencia estadística en el análisis de las consecuencias de las IF. No obstante, sí se pudo comprobar que la aceptación de las IF por parte del médico y la consiguiente instauración de tratamiento, lograba un mayor número de correcciones de los desequilibrios electrolíticos ($p = 0,04$).

La obtención de analíticas de seguimiento fue significativamente mayor en los casos en que se intervino ($p = 0,006$). No obstante, no se pudo diferenciar si la falta de seguimiento en los casos sin IF se debió a que el equipo médico

no detectó la alteración o bien no la consideró importante por su levedad.

Por otra parte, los propios cirujanos reconocen una falta de conocimiento o experiencia en la prescripción de un adecuado aporte hidroelectrolítico[10]. En un estudio que recogía los resultados de una encuesta realizada a cirujanos, solo el 30% de los consultados afirmaron que sus pacientes estaban recibiendo el aporte necesario de fluidos y electrolitos[9].

La mayoría de las alteraciones observadas consistieron en la disminución de las concentraciones de los electrolitos en sangre (78%) siendo las más frecuentes hipokalemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia (tabla 2). Aproximadamente en un tercio de los casos (25/78), el paciente estaba recibiendo un aporte insuficiente del electrolito en cuestión en el momento de la detección. Esto corrobora la falta de individualización de esta parte del tratamiento. Campo et al. observaron que, de 125 postoperados, un 83% de los pacientes mantuvo la misma fluidoterapia durante todo el ingreso[1]. Al igual que en el estudio citado, la pauta más utilizada en nuestro hospital consistió en 1.000 mL de suero fisiológico y 1.500 mL de suero glucosado 5% con 60 mEq de potasio al día. Este aporte puede ser insuficiente en muchos pacientes como pone de manifiesto las numerosas hipokalemias (25) observadas en nuestro estudio.

La segunda alteración más frecuente fue la hipomagnesemia. La deficiencia de magnesio puede acompañarse de otras alteraciones concomitantes como pueden ser hipokalemia e hipocalcemia, siendo ambas refractarias al tratamiento hasta que los niveles de magnesio se corrigen[7]. De las alteraciones múltiples detectadas en nuestro estudio, más de la mitad contenían el magnesio como electrolito implicado (tabla 3).

Los principales desequilibrios relacionados con el inicio de NP fueron hipofosfatemia (10) e hipokalemia (7). Este hecho podría justificarse con la aparición del síndrome de realimentación, definido como una alteración grave del equilibrio de electrolitos y fluidos. Se observa en pacientes desnutridos al ser realimentados por vía oral, enteral o parenteral, en los cuales se produce un estado anabólico que conduce a una disminución sérica fundamentalmente de fosfato, así como de otros iones (potasio y magnesio). Este hecho puede tener repercusiones clínicas graves para el paciente como distrés respiratorio, edema agudo de pulmón, alteraciones cardíacas, etc[11,12].

Los fármacos prescritos durante el período perioperatorio pueden influir en las alteraciones electrolíticas observadas en estos pacientes[13]. Los diuréticos, entre ellos la furosemida, fueron los fármacos que produjeron más alteraciones en nuestro estudio, por su capacidad de excreción de electrolitos y agua. Por otra parte, la mayoría de los niveles plasmáticos elevados de distintos electrolitos se relacionaron con una excesiva suplementación.

El grado de aceptación de la IF por parte del equipo médico fue superior cuando la información fue oral. Este resultado coincide con el obtenido en el estudio de Sevilla et al. en pacientes portadores de NP[14]. En ese trabajo se observó una mayor aceptación de la IF cuando la comunicación fue oral (al equipo médico o enfermería) respecto a la escrita (en la orden médica o curso clínico), siendo la diferencia estadísticamente significativa (90,7% vs 69,7%, respectivamente). No obstante, a pesar de que la comunicación escrita es menos efectiva y más impersonal, frecuentemente es la única opción posible por la falta de disponibilidad del cirujano en las salas de hospitalización.

Al excluir las analíticas del laboratorio de urgencias (que solo incluía valores de sodio y potasio), no pudimos determinar la tasa total de alteraciones electrolíticas en pacientes ingresados en salas quirúrgicas. Se descartaron los datos del laboratorio de urgencias ya que los valores pueden diferir hasta 3 décimas con los del laboratorio central para una misma muestra. Ello hace que los valores entre ambos laboratorios no sean comparables.

Por último, cabe destacar que la media de corrección de la alteración de 5-6 días se basa en analíticas disponibles; es posible que en algunos casos la alteración se hubiese corregido en pocas horas. Ante una alteración grave se realizó IF en todos los casos y se instauró un tratamiento a corto plazo. Sin embargo, en muchas ocasiones el cirujano no solicitó una analítica de comprobación hasta varios días después.

En conclusión, las alteraciones electrolíticas en pacientes quirúrgicos son frecuentes y su grado de detección y seguimiento por parte del equipo médico es bajo. Por ello, el farmacéutico podría contribuir en la mejora de dichos aspectos participando en la atención a estos pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Campo M, García P, Martínez C, Serrano O, Herreros A, López Y. Utilización de fluidoterapia de mantenimiento en cirugía. Farm Hosp. 2004;28:84–9.
2. Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS, Hudsk KA. Treatment of electrolyte disorders in adult patients in the intensive care unit. Am J Health-Syst Pharm. 2005;62:1663–82.
3. Luckey AE, Parsa CJ. Fluid and electrolytes in the aged. Arch Surg. 2003;138:1055–60.
4. Llop-Talaverón J, Gracia-García B, Machí-Ribes JJ, Perayre-Badia M, Badia-Tahull MB, Jódar-Masanes R. Pharmaceutical interventions in metabolic and nutritional follow-up of surgical patients receiving parenteral nutrition. Farm Hosp. 2008;32:216–25.
5. Division of Microbiology and Infectious Disease (DMID) adaptada de la OMS. Section VIII. Appendix. NIAID. Monitoring and Reporting Adverse Events: 112-113 [consultado: 4 Oct 2010]. Disponible en: http://www.icssc.org/Documents/Resources/AEManual2003AppendicesFebruary_06_2003%20final.pdf.
6. Peacock M. Calcium Metabolism in Health and Disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2010;5:S23–30.
7. Langley G. Fluid, Electrolytes and Acid-Base Disorders. En: Gottschlich MM, editor. The A. S. P. E. N. Nutrition Support Core Curriculum. ASPEN: EEUU; 2007. p. 104–28.
8. Ficha técnica de Sevelamer® [consultado: 6 Oct 2010]. Disponible en: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/000254/WC500052257.pdf.
9. Lobo DN, Dube MG, Neal KR, Allison SP, Rowland BJ. Peri-operative fluid and electrolyte management: a survey of consultant surgeons in the UK. Ann R Coll Surg Engl. 2002;84:156–60.

10. Lobo DN, Dube MG, Neal KR, Simpson J, Rowland BJ, Allison SP. Problems with solutions: drowning in the brine o fan inadecuate knowledge base. Clin Nutr. 2001;20:125–30.
11. Férnandez MT, López MJ, Álvarez P, Arias J, Varela JJ. Síndrome de realimentación. Farm Hosp. 2009;33:183–93.
12. Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS. Review of the Refeeding Syndrome. Nutr Clin Pract. 2005;20:625–33.
13. Pass SE, Simpson RW. Discontinuation and reinstitution of medications during the perioperative period. Am J Helth-Syst Pharm. 2004;61:899–914.
14. Sevilla D, Placeres M, Miana MT, López E, Codina C, Ribas J. Intervención farmacéutica en el ámbito de la nutrición parenteral. Farm Hosp. 2010;34:9–15.