

Un equilibrio necesario

Hipomagnesemia e

Éste es el tercero de una serie de artículos relativos a los líquidos y los electrólitos.

Ann Crawford, PhD, RN, y Helene Harris, MSN, RN

LOS LÍQUIDOS y los electrólitos están presentes en el compartimiento líquido intracelular (LIC), en los espacios intersticiales y en el compartimiento vascular. El equilibrio normal de los líquidos y los electrólitos es clave para el mantenimiento de la normalidad de las funciones corporales generales.

En el artículo anterior de esta serie se expusieron las funciones normales del sodio y el potasio. (Véase «Equilibrio entre el sodio y el potasio» en el ejemplar de noviembre de *Nursing2011*.) En este artículo vamos a revisar las funciones normales del magnesio y también las manifestaciones clínicas asociadas a los desequilibrios de este importante electrólito, así como las intervenciones de enfermería necesarias en estas situaciones.

Nota: Los rangos de los valores normales varían ligeramente en función de la edad, el sexo y los valores de referencia de cada laboratorio. Siempre tiene que tener en cuenta los valores de referencia del laboratorio para verificar la normalidad de los rangos de las concentraciones séricas de los electrólitos determinados en cada centro hospitalario.

Abundante en los huesos

El magnesio es el segundo catión intracelular más frecuente, después del potasio. Aproximadamente las dos terceras partes del magnesio corporal se localizan en los huesos; la mayor parte del resto se localiza en el compartimiento LIC. Solamente alrededor del 2% del magnesio está situado en el líquido extracelular (LEC), que



hipermagnesemia



incluye el compartimiento vascular y los espacios intersticiales. Debido a ello, la concentración sérica normal del magnesio es relativamente baja y oscila entre 1,5 y 2,5 mg/dl.

Aproximadamente la tercera parte del magnesio existente en el LEC está unido a proteínas (albúmina), mientras que las dos terceras partes restantes permanecen en forma libre (ionizada). Es precisamente la porción ionizada la que está implicada principalmente en la actividad neuromuscular y en otros procesos fisiológicos¹.

Las fuentes principales de magnesio son los cereales y las legumbres no procesados. También se encuentra en todas las verduras, los productos lácteos, los frutos secos y el pescado. Es absorbido por el intestino y eliminado a través de los riñones¹.

Además de su función principal en las actividades neuromusculares, el magnesio es un cofactor en más de 300 procesos enzimáticos. Dado que el magnesio actúa directamente en la unión neuromuscular, influye en la irritabilidad y la contractilidad neuromusculares². El magnesio es importante para:

- La generación de adenosina trifosfato (ATP).
- El funcionamiento adecuado de la bomba sodio-potasio.
- El metabolismo de los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas.
- La secreción de hormona paratiroidea, que influye en las concentraciones del calcio en el LEC.
- La función cardiovascular, debido a su efecto vasodilatador³.

A continuación vamos a ver las consecuencias clínicas del desequilibrio en las concentraciones del magnesio.

HIPOMAGNESEMIA

Definida como una concentración sérica de magnesio inferior a 1,5 mg/dl, la hipomagnesemia se asocia con mayor frecuencia a trastornos que se acompañan de una limitación en el consumo de magnesio a través de la alimentación (p. ej., la malnutrición), que alteran la absorción intestinal de magnesio (p. ej., la diarrea) o que incrementan las pérdidas renales de magnesio (p. ej., el uso de diuréticos)¹.

El alcoholismo crónico es una causa importante de hipomagnesemia debido a muchas razones, incluyendo la disminución del consumo alimentario, la pancreatitis aguda y el incremento de la eliminación urinaria⁴. Los desplazamientos del magnesio desde el LEC hasta el LIC (p. ej., los debidos a la administración rápida de glucosa por vía intravenosa [i.v.]) también pueden dar lugar a una hipomagnesemia relativa. Los pacientes tratados mediante nutrición parenteral o alimentación enteral pueden desarrollar hipomagnesemia si las fórmulas utilizadas no contienen las cantidades adecuadas de magnesio para su reposición o bien si el paciente desarrolla un síndrome de realimentación. Los pacientes con cetoacidosis diabética y los que presentan hipopotasemia o hipoalbuminemia también pueden mostrar concentraciones bajas de magnesio. Otras causas son la administración de ciertos medicamentos, como los diuréticos, la ciclosporina y algunos inhibidores de la bomba protonica, o la administración rápida de sangre citratada^{2,4}.

Valoración

Los signos y síntomas más frecuentes de la hipomagnesemia reflejan el incremento de la excitabilidad neuromuscular. Las manifestaciones clínicas pueden estar directamente relacionadas con la disminución de las concentraciones séricas del magnesio o bien con la hipopotasemia y la



La hipomagnesemia puede dar lugar a arritmias cardíacas potencialmente mortales, tales como taquicardia ventricular o fibrilación ventricular.

hipocalcemia, que a menudo se asocian a la hipomagnesemia. Son signos y síntomas de la hipomagnesemia los temblores y la debilidad musculares, los movimientos atetoides (movimientos involuntarios de giro o retorcimiento, lentos y continuos), la ataxia y los reflejos tendinosos profundos hiperactivos. Los pacientes pueden presentar tetania, actividad convulsiva y estridor laríngeo secundario a laringoespasmos; en el examen físico se puede detectar positividad en los signos de Chvostek y Trousseau (que también son signos posibles en la hipocalcemia).

Entre los cambios en el estado mental están las alteraciones del estado de ánimo como la apatía, la depresión o el temor; la confusión; las alucinaciones; el delirio, y la psicosis. La hipomagnesemia grave puede causar coma y muerte².

La hipomagnesemia también altera la función cardíaca. Las alteraciones características en el electrocardiograma (ECG) son el ensanchamiento progresivo de los complejos QRS, la prolongación de los intervalos PR y el aplanamiento de las ondas T. La

hipomagnesemia puede dar lugar a arritmias cardíacas potencialmente mortales, tales como taquicardia ventricular o fibrilación ventricular.

Implicaciones de enfermería

Es necesario identificar y tratar adecuadamente la causa subyacente de la hipomagnesemia, además de cualquier otro desequilibrio electrolítico acompañante que pueda existir. El tratamiento de reposición del magnesio varía en función de la gravedad de los signos y síntomas del paciente. Por ejemplo, un paciente asintomático puede requerir únicamente suplementos de magnesio por vía oral; hay que animar al paciente a que consuma alimentos ricos en magnesio, tal como verduras, frutos secos, legumbres, plátanos y naranjas.

Los pacientes con signos y síntomas graves de arritmias ventriculares pueden requerir la administración de sulfato magnésico por vía i.v., lentamente y con una monitorización cuidadosa. Es importante controlar estrechamente en estos pacientes los signos de hipermagnesemia, que pueden aparecer cuando se administra magnesio¹.

Los pacientes tienen que ser evaluados para descartar las complicaciones asociadas a la disminución de la concentración sérica de magnesio. Los pacientes que reciben magnesio deben ser sometidos a una monitorización cardíaca debido a que la administración de magnesio puede acompañarse de una prolongación de los intervalos PR y de un ensanchamiento de los complejos QRS, lo que puede dar lugar a arritmias. La toxicidad por magnesio puede inducir la disminución o la desaparición de los reflejos tendinosos profundos, de manera que también tiene que valorar de manera sistemática este signo de alarma¹.

Usted debe valorar los signos vitales (incluyendo el pulso apical, para una precisión mayor) y controlar las alteraciones en el estado de ánimo del paciente. También tiene que implementar medidas de seguridad y controlar los parámetros analíticos para detectar las tendencias en las

concentraciones séricas del magnesio, del potasio y del calcio.

Es importante el registro preciso de los consumos y eliminaciones, con objeto de valorar la función renal. El paciente y su familia deben recibir instrucciones para avisarle si aparece cualquier problema en la zona de la perfusión i.v.

Usted tiene que educar al paciente respecto a la dieta y los medicamentos, y también respecto a los signos y síntomas que tiene que notificar de manera inmediata, tal como las molestias torácicas. Si fuera apropiado, también debe ofrecer recursos para el tratamiento del alcoholismo crónico.

HIPERMAGNESEMIA

Definida como una concentración sérica de magnesio superior a 2,5 mg/dl, la hipermagnesemia es mucho menos frecuente que la hipomagnesemia debido a que los riñones con función normal eliminan fácilmente el magnesio¹. Es más frecuente en los pacientes con insuficiencia renal cuya tasa de filtración glomerular (TFG) es inferior a 30 ml/min/1,73 m². Otras causas son el consumo excesivo de laxantes o antiácidos con magnesio, la enfermedad de Addison (insuficiencia suprarrenal) y la corrección excesiva de la hipomagnesemia. La cetoacidosis diabética y el síndrome de lisis tumoral también pueden dar lugar a hipermagnesemia. Se pueden observar concentraciones de magnesio falsamente elevadas cuando se aplica un torniquete con tensión excesiva en una situación de extracción de sangre o bien cuando las muestras de sangre experimentan hemólisis antes de su análisis².

Valoración

La hipermagnesemia leve suele ser asintomática. Cuando su intensidad es mayor, el paciente puede comenzar a experimentar signos y síntomas de depresión neuromuscular, tal como letargo y depresión respiratoria. La hipotensión grave asociada a náuseas y vómitos es una característica clave de la hipermagnesemia. El paciente también puede desarrollar debilidad muscular, parálisis e hiporreflexia o arreflexia. Las



La hipotensión grave asociada a náuseas y vómitos es una característica clave de la hipermagnesemia.

alteraciones detectadas en el ECG son la prolongación de los intervalos QT, la bradicardia y los bloqueos cardiacos. La hipermagnesemia grave puede causar parálisis de los músculos voluntarios, coma y paro cardíaco o respiratorio³.

Implicaciones de enfermería

La prevención de la hipermagnesemia es la primera línea de defensa.

Tiene que evitar la administración de medicamentos con magnesio a los pacientes con insuficiencia renal y también tiene que controlar estrechamente a los pacientes que reciben magnesio por vía i.v. por cualquier razón⁵.

Si un paciente desarrolla hipermagnesemia es necesario identificar con toda rapidez las causas del desequilibrio, con aplicación del tratamiento apropiado. Si la función renal del paciente es normal, las concentraciones séricas del magnesio suelen recuperar la normalidad rápidamente una vez que se interrumpe el tratamiento con magnesio. No obstante, si la función renal está

alterada, pueden ser necesarias la diálisis peritoneal o la hemodiálisis. Para el tratamiento de los síntomas graves, el médico puede prescribir la administración de calcio por vía i.v., que actúa como un antagonista del magnesio⁵. Se deben administrar líquidos por vía i.v., según lo prescrito, con objeto de tratar la hipotensión.

Es necesaria la monitorización cardíaca continua y también se deben iniciar las precauciones de seguridad, según lo apropiado, con monitorización de los signos vitales (incluyendo el pulso apical). Es importante vigilar la hipotensión, la bradicardia y la depresión respiratoria. Usted debe valorar regularmente la función neuromuscular y el nivel de consciencia. También es necesaria la documentación detallada de los consumos y las eliminaciones, así como la vigilancia de otros indicadores de la función renal, como la densidad de la orina, el nitrógeno ureico sanguíneo, la creatinina y la TFG⁶.

Usted debe informar al paciente y a su familia que tienen que solicitar ayuda antes de que el paciente comience a caminar desde las posturas de decúbito o de sentado. Antes del alta hospitalaria tiene que educar al paciente respecto al uso adecuado de los laxantes y los antiácidos que contienen magnesio. **N**

BIBLIOGRAFÍA

1. Porth CM. Essentials of Pathophysiology. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
2. Ignatavicius D, Workman ML, eds. Medical-surgical Nursing: Patient-centered Collaborative Care. 6th ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier; 2010.
3. Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R, eds. Infusion Nurses Society: Infusion Nursing, an Evidence-based Approach. 3rd ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier; 2010.
4. Agus ZS. Causes of hypomagnesemia. UpToDate; 2011. <http://www.uptodate.com>.
5. Agus ZS. Causes and treatment of hypermagnesemia. UpToDate; 2011. <http://www.uptodate.com>.
6. LeMone P, Burke K. Medical-surgical Nursing: Critical Thinking in Nursing Care. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education; 2008.

Ann Crawford es profesora en la Facultad de Enfermería de la University of Mary Hardin-Baylor, en Belton (Texas). Helene Harris es educadora clínica en el Central Texas Veterans Healthcare System, en Temple (Texas).

Las autoras declaran que no existen conflictos de interés económico relacionados con este artículo.