

COMUNICACIONES BREVES

FÓRMULA RÁPIDA PARA LA CORRECCIÓN DE LOS TRASTORNOS DEL SODIO

Quick calculation for sodium imbalances correction

David A. Rincón

Estudiante de Postgrado, Anestesiología y Reanimación. Unidad de Anestesiología y Reanimación, Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Correspondencia: darinconv@unal.edu.co

Resumen

El sodio es el catión extracelular más abundante con una concentración sérica normal de 135 a 145 mEq/L. Los mecanismos homeostáticos mantienen la concentración de sodio y la osmolaridad sérica dentro de rangos estrechos. Los trastornos del sodio son comunes en pacientes hospitalizados, y se deben evitar las correcciones inapropiadas ya que pueden producir complicaciones adicionales, morbilidad y muerte. Se propone una fórmula rápida que simplifica el cálculo para la corrección de los trastornos del sodio.

Palabras claves: cálculo, electrolitos, hipernatremia, hiponatremia, mielinólisis pontino central.

Rincón D. A. Fórmula rápida para la corrección de los trastornos del sodio. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb.* 2007; 55: 63-65.

Summary

Sodium is the most abundant extracellular cation and has a normal serum concentration of 135 to 145 meq/L. Normal homeostatic mechanisms keep the serum sodium concentration and serum osmolality within narrow therapeutic ranges. Sodium imbalances are common in inbed patients, and caution must be exercised to avoid inappropriate correction, which could result in further complications, morbidity, and death. A quick formula is proposed for simplification of the calculations for correction or sodium imbalances.

Key word: calculi, electrolytes, hypernatremia, hyponatremia, myelinolysis, central pontine.

Rincón D. A. Quick calculation for sodium imbalances correction. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb.* 2007; 55: 63-65.

Introducción

Los trastornos del sodio o disnatremias (hipernatremia e hiponatremia) se producen cuando la concentración sérica es mayor de 145 mEq/L (1) o menor de 135 mEq/L (2) respectivamente. En la práctica diaria no se inicia un tratamiento activo cuando las concentraciones están entre 130 y 150 mEq/L (3). Los trastornos del sodio se asocian a un aumento de morbilidad

y mortalidad intrahospitalaria, además su corrección inadecuada es fuente de complicaciones graves en el sistema nervioso central como la mielinólisis pónica (4). Esto ha hecho que en la literatura se propongan varias opciones para hacer un cálculo más preciso para asegurar un aporte adecuado de sodio y así evitar complicaciones potencialmente letales (1-3). Desafortunadamente las fórmulas propuestas son bastante complejas y en algunas ocasiones, por su difi-

$$\text{Cambio en el Na}^+ \text{ sérico (mEq/L)} = \frac{(\text{peso} * \%AC * \text{Na}^+ \text{ sérico}) + \text{Na}^+ \text{ solución}}{(\text{peso} * \%AC) + 1} - \text{Na}^+ \text{ sérico}$$

Fórmula A

$$\text{Cambio en el Na}^+ \text{ sérico (mEq/L)} = \frac{\Delta[\text{Na}^+]}{(\text{peso} * \%AC) + 1}$$

Fórmula B

cultad, se prestan para aumentar el riesgo de una corrección inadecuada. Por esta razón se propone una nueva opción producto de la factorización de una de las fórmulas más usadas, para simplificar la corrección de las disnatremias.

Desarrollo de la fórmula simplificada

La corrección de las disnatremias se basa en fórmulas que predicen el cambio en la concentración sérica después de la administración de un litro de una solución determinada (3). Esta fórmula es una expresión algebraica asumiendo un modelo estático, donde %AC es el porcentaje de agua corporal, y el peso se expresa en kilos (Fórmula A).

Según lo propuesto por Adrogué (5), la factorización de esta fórmula simplifica el cálculo. En la fórmula la diferencia entre las concentraciones de sodio sérico y de la solución se expresa como $\Delta[\text{Na}^+]$ (Fórmula B).

La suma de un litro al agua corporal total se puede omitir ya que la adición del litro de solución es gradual (aproximadamente en 20 horas) y además no influye significativamente en el resultado del cálculo.

La finalidad de este cálculo es determinar la velocidad de la infusión de la solución que se haya elegido para realizar la corrección (Tabla 1).

Tabla 1. Soluciones usadas para la corrección de los trastornos del sodio

SOLUCIÓN	Na ⁺ (mEq/L)	Osmolaridad (mOsm/L)	DOSIS		PREPARACIÓN	
			MÁXIMA (ml/kg)	Agua Destilada	Natrol	SS 0.9%
Agua destilada	0	0	-	-	-	-
Dextrosa 5%	0	252	-	-	-	-
Solución salina 0.47% *	80	160	-	96%	4%	-
Lactato de Ringer (Hartman)	147	309	-	-	-	-
Solución salina 0.9% (Normal)	154	308	-	-	-	-
Solución salina 3%	520	1040	10	-	20%	80%
Solución salina 5.1%	880	1760	6	-	40%	60%
Solución salina 6.3%	1077	2154	5	-	50%	50%
Solución salina 7.4%	1262	2524	4	-	60%	40%
Solución salina 11.7% (Natrol)	2000	4000	-	-	-	-

* También se puede preparar con una mezcla de partes iguales de agua destilada y solución salina 0.9%

$$\text{Flujo de la solución (ml/hora)} = (\text{velocidad} * 1000) / \frac{\ddot{A}[\text{Na}^+]}{\text{peso} * \%AC}$$

Fórmula C

$$\text{Flujo de la solución (ml/hora)} = \frac{\text{peso} * \%AC * \text{velocidad} * 1000}{\ddot{A}[\text{Na}^+]}$$

Fórmula D

$$\text{Flujo de la solución (ml/hora)} = \frac{\text{peso} * 280}{\ddot{A}[\text{Na}^+]}$$

Fórmula E

Este cálculo se realiza dividiendo la velocidad (en mEq por hora) a la que se desee hacer la corrección sobre el resultado de la fórmula B (Fórmula C).

La factorización de esta fórmula da como resultado la siguiente expresión (Fórmula D):

Al reemplazar las variables, asumiendo un porcentaje promedio de agua corporal de 56 por ciento (6), y una velocidad de corrección ideal de 0.5 mEq/hora (1-3,7), se puede obtener la fórmula final, más sencilla (Fórmula E).

Conclusión

El uso de la nueva fórmula propuesta sólo requiere el 60 por ciento de las expresiones usadas en el cálculo habitual (3 vs 6) y el 57 por ciento de las entradas a una calculadora de bolsillo (25 vs 44). El cálculo para la corrección de las disnatremias se puede simplificar significativamente, y de esta manera se puede disminuir el riesgo de correc-

ciones inadecuadas que pueden producir complicaciones severas e incluso mortales.

Referencias

1. **Adroque HJ, Madias NE.** Hyponatremia. *N Engl J Med.* 2000;342:1493-99.
2. **Adroque HJ, Madias NE.** Hyponatremia. *N Engl J Med.* 2000;342:1581-89.
3. **Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS, Kudsk KA.** Treatment of electrolyte disorders in adult patients in the intensive care unit. *Am J Health-Syst Pharm.* 2005;62:1663-82.
4. **Hoorn EJ, Lindemans J, Zietse R.** Development of severe hyponatraemia in hospitalized patients: treatment-related risk factors and inadequate management. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21:70-76.
5. **Adroque HJ, Madias NE.** Aiding fluid prescription for the dysnatremias. *Intensive Care Med.* 1997;23:309-16.
6. **Bruck K.** Equilibrio térmico y regulación de la temperatura corporal. En: Schmidt RF, Thews G, editores. *Fisiología Humana.* 24 ed. Madrid: Interamericana McGraw-Hill; 1993. p. 283-305.
7. **Adroque HJ, Madias NE.** Aiding fluid prescription for the dysnatremias. *Intensive Care Med.* 1997;23:309-16.