

Otro método para el cálculo de la hidratación

Another method to estimate the hydration

Jean Le'Clerc Nicolás

Máster en Urgencias Médicas en Atención Primaria. Especialista de II Grado en Cirugía General. Instructor. Hospital Docente Clínicoquirúrgico «Joaquín Albarrán». La Habana, Cuba.

RESUMEN

De manera tradicional se enseñan diferentes métodos para corregir las deshidrataciones por la vía parenteral. Para ello se recurre al cálculo a partir de síntomas clínicos que permiten clasificarlas en leves, moderadas y graves. En este trabajo se expone una modificación de la fórmula general de reposición de líquidos, que permite hacer un cálculo adecuado sin necesidad de recordar otras fórmulas y multiplicaciones. En la bibliografía dedicada a este tema, tanto cubana como extranjera, no se encontraron referencias al uso de este método; tampoco en la práctica médica diaria.

Palabras clave: Cálculo de la hidratación, deshidratación, superficie corporal, ionograma.

ABSTRACT

In a traditional way different method to correct the dehydrations by parenteral route are taught. For that reason it is appeal to estimation of clinical symptoms allowing to its classification as slight, moderated and severe. In present paper it is showed a modification of the general formula of fluid recovery allowing making an appropriate estimation without to remember other formulae and multiplications. In the Cuban and foreign bibliography devoted to this subject there weren't references as regards the use of this method neither in the daily medical practice.

Key words: Hydration estimation, dehydration, body surface, ionogram.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, al estudiante de medicina y al médico residente en las especialidades que lo requieren, se enseñan diferentes métodos para corregir las deshidrataciones por la vía parenteral. Para ello se recurre al cálculo de la deshidratación a partir de síntomas clínicos que permiten clasificarlas en leves, moderadas y graves. Existen múltiples fórmulas para ello, entre las cuales destaca la que utiliza la reposición por metro cuadrado (m²) de superficie corporal, y también fórmulas más complejas que valoran incluso la dosificación del sodio en sangre, etc. Es común denominador el que no se mencione habitualmente la importancia de reponer las necesidades diarias de líquido, solo teniendo en cuenta el déficit.

También se observa cierto empirismo en la reposición de líquido en la práctica médica diaria, debido a la falta de identificación con tantas fórmulas y a su olvido. En este trabajo se parte de una modificación a la fórmula general de reposición de líquidos, que permite hacer un cálculo adecuado sin tener que recordar otras fórmulas y multiplicaciones.

La fórmula general de reposición de líquidos es la siguiente:

$$\text{Volumen de líquidos que se debe administrar} = \text{Necesidades básicas diarias} + \text{Pérdidas concurrentes} + \text{Balance negativo acumulado del día anterior}$$

Se efectúa una modificación a dicha fórmula y se comparan los resultados obtenidos con los de otros métodos tradicionales.

ANÁLISIS DE MÉTODOS

Utilicemos al individuo de 70 kg de peso, que es el ejemplo clásico.

Primera variante

Sobre la base del porcentaje (%) de deshidratación,¹⁻³ en las ligeras se considera que se pierde entre un 2 y un 4 % de líquido; en las moderadas, un 6 %. Algunos autores consideran en este rango hasta un 8 %.^{2,4} En las deshidrataciones graves se considera entre el 7 a 10 % (media habitual del 8 %). En el adolescente los parámetros para cada tipo de deshidratación también se incluyen en estos rangos:⁵ en la leve un 3 %, en la moderada de un 5 a un 6 % y en la grave de un 5 a un 9 %. Otros autores manejan parámetros más elevados.⁶

- Por tanto, en las ligeras = $2 \cdot 70 \text{ kg}/100 = 1,4 \text{ L}$; si se considera el 2 % y si se calcula en base al 4 % = $4 \cdot 70 \text{ kg}/100 = 2,8 \text{ L}$.
- En las moderadas = $6 \cdot 70 \text{ kg}/100 = 4,2 \text{ L}$.
- En las graves = $8 \cdot 70 \text{ kg}/100 = 5,6 \text{ L}$.

Ventajas de este método:

- Se vale de la evaluación clínica.
- Su sencillez.

Desventajas de este método:

- Da la falsa impresión de que así quedará resuelto el problema del paciente, pero realmente solo se ha calculado el déficit de líquidos, pero no se han incluido las necesidades básicas diarias.

Resultado:

- Corrección parcial de las necesidades del paciente.

Segunda variante

Sobre la base del ionograma,^{2,3,7-11} se debe comenzar por calcular el porcentaje de líquido corporal, que sería:

$$\frac{60 \% \text{ de líq.} \cdot 70 \text{ kg}}{100} = 42 \text{ L}$$

Después se aplicará la fórmula: $ATC1 \cdot Na1 = ATC2 \cdot Na2$

$$\begin{aligned} \text{Agua total (42 L)} \cdot \text{Na normal (140)} = \\ \text{Agua que tiene el paciente} \cdot \text{Na del paciente (160)} \end{aligned}$$

$x = 42 \cdot 140/100$; $x = 36,7 \text{ L}$ de agua que tiene el paciente. Entonces, $42 \text{ L} - 36,7 \text{ L} = 5,3 \text{ L}$ que ha perdido. Podría utilizarse también la fórmula siguiente,¹ entre otras:¹²

$$\text{Déficit de H}_2\text{O corporal} = \frac{\text{Na}^+ \text{ del paciente} - \text{Na}^+ \text{ ideal}}{\text{Na}^+ \text{ ideal}} \cdot 0,6 \text{ peso (en kg)}$$

Ventajas del método:

- Se desconocen.

Desventajas:

- Es necesario conocer el peso corporal anterior del paciente.
- Requiere más operaciones aritméticas y por tanto es más compleja.
- Se necesita complementario del laboratorio (ionograma).

Resultado:

- Díficil de realizar.
- Fácil de olvidar.
- Calcula solo las pérdidas, pero no las necesidades básicas.

Tercera variante

Sobre la base de la superficie corporal (SC):^{2,3,8,13,14}

SC = peso (en libras) 0,012

SC = 150 L · 0,012

SC = 1,8 m²

Nota: 70 kg equivalen a 154 L, para facilitar la multiplicación tomamos la cifra de 150.

En las deshidrataciones ligeras se pierde 1,500 mL/m² SC; en las moderadas, 2,400 mL/m² SC; en las graves, 3,000 mL/m² SC. Por tanto, en las ligeras: 1,500 · 1,8 = 2,7 L; en las moderadas: 2,400 · 1,8 = 4,3 L; y en las graves: 3,000 (o 3,200) · 1,8 = 5,4 L.

Ventajas:

- Se basa en la evaluación clínica para calificar la deshidratación.
- Relativamente sencillo.

Desventajas:

- Se presta al error de cálculo al tener que hacer multiplicación con número decimal.

Resultado:

- Calcula solo las pérdidas, pero no se incluyen las necesidades básicas.

Cuarta variante

Consiste en una combinación del cálculo de la superficie corporal con una parte de la fórmula general de reposición de líquidos:¹⁵

- En las deshidrataciones ligeras: 1,500 mL · m² SC + necesidades diarias + pérdidas concurrentes
- En las deshidrataciones moderadas: 2,400 mL · m² SC
- En las deshidrataciones graves: 3,000 mL · m² SC

Ventajas:

- Tiene en cuenta además del déficit, las necesidades básicas diarias.

Desventajas:

- La mezcla de dos fórmulas o sistemas.

Resultados:

- Se presta al error de cálculo.

Quinta variante

A pesar de lo recomendable del uso de una fórmula, lo cual da una idea exacta con base científica en las necesidades de líquidos, algunos autores no usan ninguna y hacen cálculos globales en litros,^{16,17} guiándose en la reanimación por la atenuación de los signos de déficit de volumen, como es la humedad en las mucosas, los signos vitales, la PVC y la recuperación de la diuresis de 1/2 a 1 mL · kg/h.^{18,19} Además, se tienen en cuenta algunos datos de laboratorio,^{6,19-21} aunque no existen métodos directos que puedan cuantificar la cantidad de líquidos perdidos²² y efectúan la restitución en bolo de 1 a 2 L de líquido isotónico seguido de una venoclisis continua, de acuerdo con el peso corporal:

- Para los primeros 10 kg administran 100 mL·kg/día
- De 10 a 20 kg: 50 mL·kg/día
- Más de 20 kg: 20 mL·kg/día

VARIANTE DEL AUTOR

Partimos de la base del conocimiento de la fórmula general de administración de líquidos,² que es:

$$\text{Volumen de líquidos que se debe administrar} = \text{Necesidades básicas diarias} + \text{Pérdidas concurrentes} + \text{Balance negativo acumulado del día anterior}$$

En nuestra fórmula uniremos las pérdidas concurrentes y el balance negativo acumulado del día anterior en un acápite que llamaremos *déficit*, que en el caso de las deshidrataciones ligeras será 30 ml · kg (30 a 40 mL); moderadas 60 ml · kg (60 mL) y en las graves: 90 ml · kg (80 a 90 mL).

Entonces:

- Deshidratación ligera:

$$\text{Volumen de líquidos que se debe administrar} = \text{Necesidades básicas diarias} + \text{Déficit ligero}$$

$$(25-35 \text{ mL} \cdot [\text{kg/día}]) + (30 \text{ mL/kg})$$

$$= 30 \cdot 70 \text{ kg} + 30 \text{ mL} \cdot 70 \text{ kg}$$

$$= 2,1 \text{ L} + 2,1 \text{ L}$$

$$\text{Total de líquido que hay que administrar} = 4,2 \text{ L}$$

- Deshidratación moderada:

$$\text{Necesidades básicas} + \text{Déficit moderado}$$

$$= 30 \cdot 70 \text{ kg} + 60 \text{ mL} \cdot 70 \text{ kg}$$

$$= 2,1 \text{ L} + 4,2 \text{ L}$$

$$\text{Total de líquido que hay que administrar} = 6,3 \text{ L}$$

- Deshidratación grave:

Necesidades básicas + Déficit grave

$$= 30 \cdot 70 \text{ kg} + 90 \text{ mL} \cdot 70 \text{ kg}$$

$$= 2,1 \text{ L} + 6,3 \text{ L}$$

Total de líquido que hay que administrar = 8,4 L

Ventajas del método:

- Memorizar e identificarse con una sola fórmula útil para todo el trabajo médico de atención y seguimiento a pacientes cuando se requiera calcular el ingreso de líquidos.
- Memorizar 3 cifras:
 - 30 para las ligeras.
 - 60 para las moderadas.
 - 90 para las graves.

Desventajas del método:

- Se desconocen.

Resultados:

- Da una idea real del volumen de líquidos que es necesario administrar, al calcular al unísono requerimientos básicos diarios y déficit.

Novedad:

- No tenemos conocimiento alguno de la utilización de este método en la bibliografía dedicada a este tema, tanto nacional como extranjera, ni en la práctica médica diaria.

Observación:

- El volumen de líquido para administrar variará de acuerdo con la fórmula utilizada, como se podrá apreciar en este trabajo. Por tanto, lo fundamental será que el cálculo se ajuste a un rango o parámetro.

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se ofrece un cuadro comparativo de los resultados que se obtienen con las variantes mostradas, incluida la que propone el autor (los cálculos corresponden a un paciente de 70 kg de peso corporal).

Cuadro. Comparación de los resultados

Deshidrataciones	Variantes				
	1era.	2da.	3era.	4ta.	Variante del autor
Ligeras	2 %-1,4 L 4 %-2,8 L	-	2,7 L	2,7 L	2,1 L
Moderadas	6 %-4,2 L	-	4,3 L	4,3 L	4,2 L
Graves	8 %-5,6 L 10 %-7 L	-	5,4 L	5,4 L	6,3 L

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patiño JF. Lecciones de Cirugía. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2000. Pp. 60-82.
2. Sainz Menéndez B. Balance hidromineral. Rev Cubana Cir. [seriada en Internet] 2005;44(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932005000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Roca Goderich R. Temas de Medicina Interna. 4ª ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2002.
4. Shires GT, Shires GT. Control de líquidos y electrolitos en el paciente quirúrgico. En: Sabiston. Tratado de Patología Quirúrgica. 15ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1997. Pp. 98-118.
5. Manual Merck. Deshidratación y Fluidoterapia. 11ª ed. Madrid, España: Elsevier; 2007. Pp. 2527-31.
6. Flores Solano M, Aquino Garcia T, Vazquez Niebla O. Trastornos volumétricos. Actuación de enfermería. ISCM-H Facultad Finlay-Albarrán. Material de apoyo a la docencia. La Habana; 2006.
7. Roca Goderich R. Agua y electrolitos. Santiago de Cuba: Editorial Oriente; 1983.
8. Hernández Rodríguez M. Trastornos del equilibrio hidromineral. En: Procedimientos en Cuidados Intensivos. La Habana: CIMEQ; 1989. Pp. 81-101.
9. Caballero López A. Trastornos del equilibrio electrolítico. En: Terapia Intensiva La Habana: Editorial Ciencias Medicas; 2006. Pp. 263-306.
10. Kapoor M. Fluid an electrolyte abnormalities. Crit Care Clin 2001;17(3):503-29.
11. Drummer C. Water and sodium balance in space. An J Kidney Dis 2001;38(3):684-90.
12. Lovesio C. Trastornos hidroelectrolíticos. En: Lovesio C. Medicina Intensiva. 2ª ed. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-Técnica; 1985. Pp. 375-90.

13. Barrero Soto R. Trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y ácido base. En: García Gutiérrez A, Pardo Gómez G. Cirugía. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007. Pp. 49-123.
14. Fernández Mirabal JE, Rabell Hernández S. Trastornos del sistema hidromineral y del equilibrio ácido-básico. La Habana: Instituto Superior de Ciencias Médicas; 1977.
15. González Alfonso A. Desequilibrio hidroelectrolítico. En: Álvarez Álvarez G. Temas de Guardia. Clínicos y Quirúrgicos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2002. Pp. 127-33.
16. Montejo JC, García de Lorenzo A. Manual de medicina intensiva. Bogotá: Editorial Harcourt, 2000.
17. De Cecil. Trastornos de líquidos, electrolitos y equilibrio ácido básico. En: De Cecil. Tratado de Medicina Interna. 15ª ed. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1984. Pp. 530-62.
18. Kozar RA, Moore FA. Cuidados de líquidos y electrolitos en el paciente quirúrgico. En: Schwartz. Principios de Cirugía. 8ª ed. México D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana; 2006. Pp. 43-59.
19. Arcelus Imaz I. Desequilibrios hidroelectrolíticos. En: Durán Sacristan H, Arcelus Imaz I, García-Sancho Martín L, González Hermoso F., Álvarez Fernández-Represa J., Fernández Portal L, *et al.* Cirugía. Tratado de Patología y Clínica Quirúrgica. 2ª ed. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana; 1997. Pp. 194-231.
20. Mullins RJ. Shock, Electrolytes and Fluid. En: Sabiston. Textbook of Surgery. 18th ed. Philadelphia: Saunders; 2007.
21. Martin GS. Fluid replacement in critical care: A new look at an old Issue. Critical Care Clinical Updates. 10/2001.
22. Padron Brito DN, Suardiaz Pareras JH. Trastornos del equilibrio hidromineral. En: Suardiaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004. Pp.129-35.

Recibido: 8 de enero de 2010.
Aprobado: 16 de marzo de 2010.

Jean Le'Clerc Nicolás. Hospital Docente Clinicoquirúrgico «Joaquín Albarrán».
Avenida 26 e Independencia, Puentes Grandes. Playa. La Habana, Cuba.
Correo electrónico: jeanleclerc@infomed.sld.cu