



Enfermería Neurológica

www.elsevier.es/rcsedene



CARTA AL EDITOR

Suero salino hipertónico: un método sencillo, práctico y seguro para su preparación



Hypertonic saline: A simple, practical and safe method for its preparation

En el contexto de la hipertensión endocraneal, la terapia hiperosmolar con solución salina hipertónica (SSH) se utiliza con frecuencia en los servicios de urgencias y en los quirófanos, cuando las medidas de primer nivel para el control de la presión intracraneal (PIC) han fracasado¹. En la actualidad, varios estudios demuestran que la SSH podría ser más eficaz en la reducción de la PIC que el manitol al 20%, siendo su efecto más duradero^{1,2}.

No obstante, el suero salino está disponible en España únicamente en 2 presentaciones: al 0,9% y al 20%³. Con alguna frecuencia, he observado que mis colegas tienen dificultades para preparar una solución hipertónica a partir de estas 2 presentaciones. Por esta razón, propongo un método sencillo para su cálculo, a partir del siguiente ejemplo:

Supongamos que debemos preparar una solución de 100 ml de SSH al 7,5%, y para ello disponemos de una bolsa de 100 ml de solución salina normal (SSN) al 0,9% y un vial de 20 ml de SSH al 20%.

Es posible predecir la variación porcentual que producirá el remplazo de 1 ml de SSN al 0,9% por 1 ml de SSH al 20%, a través del siguiente razonamiento:

$$(0,9 \times 0,99) + (20 \times 0,01) = 0,8910 + 0,2 = 1,0910 \quad (1)$$

Es decir, si el 99% de la solución estuviera compuesta por SSN al 0,9% y el 1% de la solución por SSH al 20%, obtendríamos una nueva solución de suero salino al 1,091%. En otras palabras, el porcentaje de suero salino en esta nueva solución habrá aumentado en un 0,191%:

$$1,091 - 0,9 = 0,191\% \quad (2)$$

Al multiplicar la ecuación (2) por el volumen total de la solución, obtendríamos:

$$0,191\% \times 100 \text{ ml} = 19,1 \quad (3)$$

Nótese que esta variación se corresponde exactamente con la diferencia porcentual entre las 2 soluciones:

$$20 - 0,9 = 19,1 \quad (4)$$

Ahora bien, si al remplazar 1 ml de SSH al 20% en una bolsa de 100 ml de SSN al 0,9% se produce un aumento de concentración del 0,191% en la nueva solución, para producir un aumento porcentual de 6,6 (i.e., 7,5-0,9%) ¿cuántos mililitros de SSH al 20% se requieren?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ ml SSH } 20\% \quad 0,191\% \\ X \quad \quad \quad 6,6\% \end{array}$$

En donde:

$$X = \frac{6,6}{0,191} = 34,56 \text{ ml} \quad (5)$$

O lo que es lo mismo:

$$X = \frac{6,6}{19,1} \times 100 = 34,56 \text{ ml} \quad (6)$$

Es decir, para preparar una solución de 100 ml de SSH al 7,5%, es preciso añadir 35 ml de SSH al 20% a 65 ml de SSN al 0,9%.

Desde luego, en el contexto de un servicio de urgencias estos cálculos son confusos y difíciles de recordar. Por esta razón, propongo una sencilla ecuación basada en los mismos conceptos, la cual resulta mucho más fácil de memorizar por su sencillez y versatilidad.

Basándonos en el mismo ejemplo, para calcular el volumen de concentración mayor ($[] >$, variable respuesta), podemos definir 4 variables explicativas que son aplicables a cualquier problema de este tipo:

Símbolo	Descripción	Ejemplo
Vt	Volumen total	Volumen SSH al 7,5%
$[] >$	Concentración mayor	Concentración SSH al 20%
$[] <$	Concentración menor	Concentración SSN al 0,9%
$[] o$	Concentración objetivo	SSH al 7,5%

Así, al remplazar la ecuación (6), tendríamos:

$$V [] > = Vt \left(\frac{[] o - [] <}{[] > - [] <} \right) \quad (7)$$

$$X = 100 \left(\frac{7,5 - 0,9}{20 - 0,9} \right) = 100 \left(\frac{6,6}{19,1} \right) = 34,56 \text{ ml}$$

El modelo de la ecuación (7) resuelve de forma práctica y versátil el problema de preparar cualquier sustancia a una

determinada concentración ($[]_o$), a partir de 2 concentraciones diferentes ($[]_>$, $[]_<$) para un volumen total determinado (V_t).

El mismo razonamiento es aplicable a cualquier concentración objetivo, y puede demostrarse con los siguientes ejemplos prácticos:

$[]_o$	$[]_>$	$[]_<$	V_t	$V []_>$	$V []_<$
SSN al 3%	20%	0,9%	100 ml	11 ml	89 ml
Dextrosa al 10%	50%	5%	500 ml	56 ml	444 ml
Ropivacaína al 0,2%	0,75%	0,1%	10 ml	1,54 ml	8,46 ml
HCO ₃ ⁻ al 1,4% (1/6 M)	8,4% (1 M)	0% (agua destilada)	250 ml	42 ml	208 ml
Oxígeno al 40%	100%	21% (aire)	50 l/min	12 l/min	38 l/min

El modelo es además útil para estimar el déficit de sodio en hiponatremia⁴ o el déficit de agua en hipernatremia⁵.

Bibliografía

1. Surani S, Lockwood G, Macias MG, Guntupalli B, Varon J. Hypertonic saline in elevated intracranial pressure: Past, present and future. *J Intensive Care Med.* 2015;30:8–12.
2. Llorente G, Niño de Mejía MC. Manitol versus solución salina hipertónica en neuroanestesia. *Rev Colomb Anestesiol.* 2015;43:29–39.
3. Vademecum.es [página en internet]. Madrid: Drug Information Systems [consultado 30 Ago 2015]. Disponible en: <http://www.vademecum.es>.

4. Adrogue HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med.* 2000;342:1493–9.

5. Adrogue HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med.* 2000;342:1581–9.

Wilson A. Fandiño P.

The Walton Centre NHS Foundation Trust Liverpool, Liverpool, Reino Unido

Correo electrónico: wilson.fandino@hotmail.com