

## Soluciones hidrosalinas

Dr. RAUL A. SUAREZ \*

Se darán por sobreentendidos los conocimientos generales sobre esta materia, insistiéndose sobre algunas propiedades sobresalientes de las soluciones hidrosalinas, algunos tipos de ellas, las más comunes y la manera de suministrarlas en cuanto a la vía más conveniente, el volumen y la velocidad que se inyectarán, así como los parámetros que se deben tener en cuenta para detectar su eficacia.

### PROPIEDADES DE LAS SOLUCIONES HIDROSALINAS

- 1) Disminuyen considerablemente la viscosidad sanguínea.
- 2) Aumentan la volemia, la mayor parte de las veces fugazmente.
- 3) A volúmenes adecuados se obtiene una microcirculación eficiente.
- 4) Facilitan la función del miocardio como bomba mecánica.
- 5) Son vehículos de sustancias que permiten la reposición calórica o la expansión del plasma.
- 6) Suministran los electrolitos que permiten mantener el equilibrio iónico, o corregir los déficit o sobrecargas de aquellos.
- 7) Permiten tratar las alteraciones del equilibrio ácido-base.
- 8) Suplementan la reposición de sangre y en definitiva hacen más eficaz la hemoterapia.
- 9) Actúan como apoyo en el comportamiento de los expansores del plasma.
- 10) En pérdidas hasta de un litro de sangre, el suministro de soluciones hidrosalinas hasta en múltiplo de 3 de lo perdido, no afectan los valores del hematocrito o de la concentración de las proteínas, por debajo de los límites fisiológicos.

Se hará referencia en este trabajo a algunas soluciones que no son propiamente hidrosalinas, por estar su manejo íntimamente vinculado a ellas.

### TIPOS DE SOLUCIONES

Cuando se usan grandes volúmenes de soluciones hidroelectrolíticas para obtener hidratación, ellas no deben perturbar el equilibrio iónico.

Las soluciones más adecuadas parecen ser aquellas que tienen una composición hidrosalina

similar al plasma o al líquido extracelular.

Este tipo de soluciones pueden ser taponadas y en general permiten una diuresis normal, incluso durante el acto quirúrgico-anestésico (10).

La más representativa de estas soluciones es la de Ringer-Lactato. Cumple objetivos similares, tal vez sin tanta eficiencia, la solución glucofisiológica (2/3 de glucosa, 1/3 de suero fisiológico), dando una reposición calórica moderada y suministrando una tasa adecuada de cloro y sodio cuando el riñón funciona normalmente.

Para el tratamiento de la acidosis o del déficit de sodio, las soluciones que ofrecen mejor manejo son las molares, porque se hace una reposición precoz en poco volumen de agua. Estas soluciones tienen un mEq de bicarbonato o de sodio por cada ml. de solución.

Las soluciones de cloruro de potasio o las de sulfato de magnesio deben ser diluidas, por la desfavorable repercusión que tienen sobre el miocardio las cantidades excesivas de estos cationes.

Las soluciones de glucosa al 5 %, al 10 % y al 30 %, permiten una moderada reposición calórica y facilitan la hemodilución, en presencia de una sobrecarga electrolítica (3, 5).

Cuando se suministra la solución glucosada al 10 % en la hiperkalemia se facilita el transporte de los iones de potasio al interior de la célula al transformarse la glucosa en glucógeno, lo que se facilita agregando a la solución, insulina, a la dosis de una unidad cada 2 grs. 5 de glucosa, esquema de dosificación que es aceptable.

Las soluciones hidrosalinas pueden suplementarse con aminoácidos, los que suministran nitrógeno y calorías, y emulsiones grasas que satisfacen requerimientos energéticos hasta de 13.000 calorías por día.

En nuestro medio la experiencia en este tipo de soluciones es pobre y en lo que nos es personal nula.

En las Tablas I y II se muestra la composición de las soluciones más comúnmente usadas.

### INDICACIONES

Las soluciones hidrosalinas deben cubrir las necesidades de agua y electrolitos, los déficit previos, las pérdidas que se anticipan y las pérdidas patológicas adicionales.

Buena parte de las indicaciones para suministrar estas soluciones fluyen de sus propiedades y del tipo de soluciones ya enumeradas.

Solo se harán algunas consideraciones sobre el suministro de soluciones hidrosalinas durante las pérdidas de sangre.

\* Asistente del Departamento de Anestesia y Gasoterapia del Hospital de Clínicas. Fac. Med. Montevideo.

TABLA I

*Contenido en electrolitos y calorías de las soluciones parenterales*

Soluciones	Electrolitos mEq./100 ml.						Acetato y citrato	Calorías por 100 ml.
	Na.	K.	Mg.	Ca.	Cl.	Bicarbonato		
Suero fisiológico .....	14.5				14.5			
Fisiología de Ringer .....	14.7	0.4		0.4	15.5			
Electrolítica balanceada .....	14	1		0.5	10.2		5.5	
Glucosa 5 % .....								20
Glucosa 10 % .....								40
Glucosa 25 % .....								100
Glucosa 5 % en suero fisiológico	14.5				14.5			20
Ringer lactato .....	13	0.4		0.3	10.9	2.8		
Lactato de sodio 1/6 molar .....	16.7					16.7		
Bicarbonato de sodio 1/6 molar ..	16.7					16.7		
Bicarbonato de sodio al 7 % .....	83.3					83.3		
Bicarbonato de sodio molar .....	100					100		

TABLA II

*Soluciones parenterales. Su composición en grs. en 100 ml. de agua*

Soluciones	Glucosa	ClNa	ClK	Ceca	Bicarb. de sodio	Lactato de sodio	Acetato de sodio	Citrato de sodio	Cloruro de magnesio
Suero fisiológico .....		0.85							
Fisiológica de Ringer .....		0.86	0.03	0.03					
Electrolítica balanceada .....		0.5	0.075	0.037			0.64	0.079	0.031
Glucosa al 5 % .....	5								
Glucosa al 10 % .....	10								
Glucosa al 25 % .....	25								
Glucosa al 5% en s. fisiológico.	5	0.85							
Ringer lactato .....		0.6	0.03	0.02		0.3			
Lactato de sodio 1/6 molar .....						1.86			
Bicarbonato de sodio 1/6 molar					1.4				
Bicarbonato de sodio al 7 % ..					7				
Bicarbonato de sodio molar .....					8.4				

1) Durante las pérdidas de sangre, si sólo se suministra ésta, el espacio extracelular queda disminuido, en la cirugía mayor su volumen en 2 horas puede disminuir en 3 litros. Shires ha explicado este hecho atribuyendo su causa al secuestro de grandes cantidades de fluido extracelular.

Esta alteración se puede corregir aportando soluciones hidrosalinas cuya composición sea mimética a la del líquido extracelular (6, 7).

2) En pacientes que han perdido hasta un litro de sangre, no quedando afectado el transporte de oxígeno ni la tasa de los factores de coagulación, la solución Ringer-Lactato es eficaz para mantener buenas condiciones hemodinámicas y flujo urinario normal, con tal que se dé en cantidades suficientes (4).

En general a las 6 horas de haberse realizado esta terapéutica, puede ser necesario repetirla, si no se han inyectado simultáneamente soluciones coloidales (9).

3) En la hipovolemia los resultados son mejores cuando se proporciona suero glucofisiológico que cuando se usa solo glucosa (1, 2).

#### FORMA DE SUMINISTRO

La reposición de la volemia en cuanto a agua y sales así como las alteraciones del equilibrio ácido-básico, deben ser tratadas previamente al acto quirúrgico, no hay afección quirúrgica, salvo la hemorragia aguda que no permita un lapso hasta de 6 horas para corregir las alteraciones del medio interno.

A veces se necesita ese lapso para aproximarse a valores normales de P.V.C. (10 a 15 cm. de agua), presión arterial, tensión de pulso y una diuresis de 60 cc. por hora.

Puede ser necesario dar por vía IV dos litros en 45 min. para alcanzar aquellos objetivos y luego mantener un ritmo que se adecuará a los valores de los parámetros ya señalados.

La solución Ringer-Lactato o la glucofisiológica cumplen con los requerimientos de la hipovolemia, por lo menos en buena parte.

Las soluciones bicarbonatadas se usarán para tratar la acidosis a la dosis de 1 mEq. kilo y cuando clínicamente se considere muy severo 2 mEq. kilo, suministrándose a un promedio de 25 a 30 gotas por min. Obviamente este esquema tiene vigencia cuando no se puede tener un registro preciso del déficit base. Debe tenerse en cuenta que en ausencia de depleción del sodio no deben superarse los 200 mEq. de este catión en 24 horas.

En las primeras 12 horas raramente se requieren en la reposición de volemia más de 500 mEq. de sodio y más de 5 litros de agua.

Dadas las conveniencias de un soporte calórico por cada gramo de nitrógeno excretado en el pre y en el postoperatorio se deben proporcionar de 100 a 200 calorías, las soluciones glucofisiológicas, las glucosadas al 5 %, 10 % y 30 %, ofrecen un aporte calórico moderado, pero en las situaciones de hipercatabolismo puede ser necesario una contribución calórica hasta de 13.000 calorías por día y evitar el balance negativo de nitrógeno, en tales situaciones será necesario recurrir a las soluciones de aminoácidos con alcohol hexa-

hidroxilado (sorbitol), el que será la fuente energética para que en el proceso anabólico los aminoácidos se transformen en proteínas.

Durante la cirugía mayor, dada la ya citada contracción del espacio extracelular, parecen ser más indicadas las soluciones de Ringer-Lactato.

En los casos que se anticipen pérdidas significativas de sangre, en dos horas deben suministrarse tres litros de esta solución, si esta situación no se plantea, 5 a 7 ml. por kilo y por hora de la solución hidrosalina pueden ser suficientes, su eficacia debe valorarse por los parámetros ya señalados.

Mientras que la depleción de sodio debe corregirse rápidamente, la de potasio admite una reposición más lenta, 50 mEq. de potasio diariamente, suministrados como 3 gramos de cloruro de potasio en solución de glucosa al 5 % (1 gramo cada ½ litro de glucosa al 5 %) o 100 mEq. para tratar la depleción en 24 horas, no dando más de 26 mEq. en la primera hora.

#### MAGNESIO

La hipermagnesemia puede coincidir con la hipokalemia y la corrección de aquélla puede estabilizar la de ésta (8).

Cuatro ml. de solución saturada al 50 % contienen 16 mEq. de magnesio, esta cantidad puede ser administrada por vía IV en un litro de solución glucosada isotónica y en una dosis no mayor de 10 mEq. en unas dos horas.

La dosis es de 15 a 60 mEq. diarios.

#### RESUMEN

Se hace referencia sobre las propiedades más sobresalientes de las soluciones hidrosalinas, enfatizándose cómo ellas facilitan la función del miocardio como bomba mecánica.

Se hace referencia a las soluciones molares considerando su manejo y el poco volumen de agua que se usa.

Se indica que las soluciones hidrosalinas deben cubrir las necesidades de agua y electrolitos, los déficit previos, las pérdidas que se anticipan y las pérdidas patológicas adicionales.

De la forma de suministro se manifiesta que unas se deben dar precoz y rápidamente y otras diferidas y lentamente.

#### RÉSUMÉ

Cet exposé se réfère aux propriétés les plus remarquables des solutions hydrosalines, en faisant tout particulièrement remarquer combien elles facilitent la fonction du myocarde en tant que pompe mécanique.

Il est fait mention des solutions molaires en raison de leur mode d'application et du peu de volumen d'eau nécessaire. On montre que les solutions hydrosalines doivent faire face aux besoins d'eau et d'électrolytes, aux déficits préalables, aux pertes prévisibles et aux pertes pathologiques additionnelles.

Quant à la manière de les administrer, on montre que les unes doivent être précoces et rapides, les autres différées et lentes.

## SUMMARY

The more outstanding properties of hydrosaline solutions are considered, with stress on the fact that they facilitate myocardial function as a mechanic pump. Molar solutions, their management and reduced water volume employed are mentioned.

Hydrosaline solutions should cover water and electrolytic requirements, previous deficits, anticipated losses and additional pathological losses.

With respect to the manner of administering them, some should be administered early and rapidly, while others require deferred and slow methods.

## BIBLIOGRAFIA

1. GRUBER, U. F. Reposición de la volemia en los estados de shock. Editorial Científico-Médica. Barcelona. España. 1971.
2. MIKAL, S. Homeostasis en el hombre. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. Argentina. 1969.
3. RANDALL, H. T., HARDY, J. D. y MOORE, F. D. Tratamiento pre y postoperatorio. Editorial Interamericana S. A. México. 1969. American College of Surgeons.
4. RIGOR, B., BOSOMWORTH, P. and RUSH, B. F. Replacement of operative blood loss of more than 1 liter with Hartmann's Solution. *J.A.M.A.*, 203: 309, 1968.
5. ROTELLAR, E. Abc de los trastornos electrolíticos. Editorial Jims. 2ª Ed. Barcelona. España. 1970.
6. SHIRES T., WILLIAMS, J. and BROWN, F. Acute change in extracellular fluids, associated with major surgical procedures. *Ann. Surg.* 154: 365, 1961.
7. SHIRES, T. The role of sodium containing solutions in the treatment of oligemia shock. *Surg. Clin. N. Amer.*, 46: 365, 1965.
8. SMITH, W. O. Magnesium deficiency in the surgical patient. *Am. J. Cardiol.*, 12: 667, 1965.
9. TAKNARI, M. and SAFAR, P. Treatment of massive hemorrhage with colloid and cristalloid solutions. *J.A.M.A.*, 199: 5. Jan. 1967.
10. TRUDNOWSKI, R. Hidratation with Ringer's-Lactato solution. *J.A.M.A.*, 195: 545, Feb. 1966.