

# Tratamiento de la fase hipovolémica en la deshidratación aguda del niño

*Dr. Alfonso E. Ortiz Cabarcas,\*  
Dr. Luis García Antillón\* y  
Dr. Gustavo Gordillo P.\**

**L**A infección entérica continúa siendo frecuente en la población infantil de México, de algunos países latinoamericanos y de otras partes del mundo.

Independientemente de la infección, la diarrea que acompaña a este proceso es con frecuencia de gran importancia por provocar pérdidas de agua y electrólitos que pueden desencadenar desequilibrios hidroelectrolíticos de magnitud variable, constituyendo así la causa número uno de los decesos que se presentan en esta enfermedad (1).

La deshidratación se acompaña en primer término de hipovolemia, la cual puede llegar a estado de shock clínico o subclínico. Como consecuencia de lo anterior se ha demostrado la disminución de la velocidad del filtrado glomerular y del flujo renal sanguíneo (2); estos factores contribuyen a la disfunción tubular que interfiere con la regulación ácido-base y precipita la acidosis.

Aparte de las modificaciones en volumen existen alteraciones en composición electrolítica del plasma y de los líquidos intracelulares como consecuencia de las pérdidas de Na, K, Cl y fosfatos que ocurren en la diarrea.

Dentro del programa de tratamiento tiene prioridad la corrección del volumen, sobre todo si éste ha llegado a provocar estado de

shock, siguiendo en importancia la restitución de electrólitos extracelulares, y por último, de los intracelulares; la corrección de la acidosis tendrá lugar al corregirse la disfunción tubular causada por la hipovolemia.

Hasta la fecha en diversos centros asistenciales se ha favorecido la administración de soluciones electrolíticas hipotónicas con el fin de restaurar la hipovolemia y la función renal con resultados satisfactorios en general.

Sin embargo, al contar actualmente con un producto polimerizado de gelatina desintegrado (Haemaccel)\* en solución isotónica electrolítica, se ha juzgado interesante comparar los resultados obtenidos con este producto, con los que se consiguen con soluciones hipotónicas, ya que el hecho de que este producto sea un moderado expansor del plasma, podría indicar cierta ventaja al emplearlo en la fase inicial de la deshidratación aguda.

## MATERIAL, Y METODOS

El estudio se practicó en 40 menores de 2 años de edad (Cuadro 1), la mayoría desnutridos y sin padecimientos asociados, que fueron internados en el Servicio de Te-

\* Departamento de Nefrología, Hospital Infantil de México, México, D.F.

\* Producto registrado de Química Hoechst de México, S.A.

rapia Intensiva del Hospital Infantil de México por presentar deshidratación aguda secundaria a procesos diarreicos. Su agrupación fue en forma alterna, conforme iban ingresando. Veinte niños fueron tratados con el esquema terapéutico acostumbrado correspondiente a dicho servicio hospitalario (Grupo A), y los otros 20 (Grupo B) recibieron tratamiento inicial con Haemaccel.

CUADRO 1

DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS

Edad en meses	Grupo A	Grupo B
0 a 5	10	10
6 a 11	7	7
12 a 17	2	1
18 a 23	1	0

*Metodología del estudio:*

Los pacientes del grupo A recibieron en la primera hora de tratamiento, una mezcla de solución isotónica salina y solución glucosada al 5% en proporción de 1:2 a razón de 300 ml/hora/m<sup>2</sup>. Continuando su rehidratación con soluciones salina-glucosada a partes iguales adicionando ..... KCl (3 mEq/kg/24 horas), hasta completar 3,5000 ml/m<sup>2</sup> en las 24 horas.

El grupo B recibió durante la primera hora de tratamiento, Haemaccel a razón de 300 ml/m<sup>2</sup>, continuando posteriormente su rehidratación en forma igual al grupo A.

El periodo de observación durante su estancia hospitalaria varió entre 24-72 horas.

Los signos clínicos de deshidratación fue-

ron valorados al ingreso, a la hora y posteriormente a intervalos de 3 horas, y siempre por la misma persona.

Se midió tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, precisando lo mejor posible el tiempo en que desapareció la hipotensión, la taquicardia y los signos de deshidratación.

Se determinaron los siguientes exámenes de laboratorio: CO<sub>2</sub>, pH, Na, K, urea, creatinina, osmolaridad sérica, hematócrito antes y después de la primera hora de tratamiento. La osmolaridad urinaria y el volumen de orina se cuantificaron a intervalos de una hora hasta que se inició la recuperación clínica.

RESULTADOS

En ninguno de los casos se presentó defunción ni insuficiencia renal aguda.

*Recuperación de signos vitales:*

La tensión arterial en el grupo A (cuadro 2) tuvo una media inicial de presión sistólica de 62 mm de Hg que llegó a ser de 80 mm. de Hg 3 horas después de su ingreso.

En el grupo B la media de la presión sistólica fue de 63 mm Hg y subió a 87 mm de Hg en el mismo tiempo.

La frecuencia cardíaca media del grupo A fue de 149 por minuto, 3 horas más tarde de 129 por minuto.

La del grupo B inicial fue de 152 por minuto, y la final de 127 por minuto.

La frecuencia respiratoria, media inicial del grupo A fue de 59 por minuto, y la final de 43 por minuto.

La del grupo B inicial fue de 65 por minuto y la final de 44 por minuto.

CUADRO 2  
SIGNOS VITALES  
(VALORES PROMEDIO)

	GRUPO A		GRUPO B	
	Antes	Después	Antes	Después
T.A. m.m. Hg.	62	80	63	87.
Frecuencia cardíaca por minuto . . . . .	149	129	152	127.
Frecuencia respiratoria por minuto . . . . .	59	43	65	44.

*Recuperación de alteraciones bioquímicas:*

Tanto en el grupo A como en el B (cuadro 3) respecto a los cambios sobre CO<sub>2</sub>, pH, Na, K, urea, creatinina, osmolaridad sérica y urinaria, inicialmente se observó: hiponatremia, acidosis, retención ureica, discreta hiperosmolaridad urinaria con respecto a la plasmática; después de 3 horas se apreció mejoría en los niveles de Na, CO<sub>2</sub> con disminución de los valores de hematócrito, urea, osmolaridades urinarias y sérica.

*Valoración general:*

La respuesta a estímulos, la recuperación de la conciencia y la desaparición del estado de shock se observaron en el grupo A alrededor de 4 horas después de iniciado el tratamiento y a las 2 horas en el grupo B. Un tiempo parecido fue el de la aparición de la diuresis (cuadro 4).

CUADRO 4

	GRUPO A	GRUPO B
Recuperación del estado de shock	± 4 horas	± 2 horas
Diuresis . . . . .	± 4 horas	± 2 horas
Mejoría de los signos de deshidratación . . . . .	>12 horas	±12 horas

La desaparición de los signos de deshidratación, ocurrió dentro de las primeras 12 horas en el grupo B y después de ese tiempo en el A, lo que determinó que el promedio de permanencia hospitalaria de los pacientes del grupo B en el servicio de te-

CONSTANTES BIOQUIMICAS

	GRUPO A		GRUPO B	
	Antes	Después (*)	Antes	Después (*)
CO <sub>2</sub> . . . . .	14.1	15.6	15.0	16.4
pH . . . . .	7.3	7.3	7.31	7.35
Na . . . . .	125.3	129.7	128.0	130.0
K . . . . .	3.6	3.4	3.2	3.2
Hematócrito . . . . .	38.1	36.2	40.0	38.2
Urea . . . . .	95.1	72.2	90.0	65.0
Creatinina . . . . .	1.4	1.2	1.2	1.2
Osmolaridad urinaria .	569.	525.	555.0	524.0
Osmolaridad sérica . . . .	304.	274.	306.0	280.0

(\*) 3 horas después de tratamiento.

rapia intensiva fuese de 12 a 24 horas (sólo un paciente estuvo 36 horas) en tanto que en el grupo A la permanencia fue de 24 a 72 horas (Cuadro 5).

CUADRO 5

TIEMPO DE HOSPITALIZACION EN EL SERVICIO DE URGENCIAS

GRUPO A	GRUPO B
24 a 72 horas	12 a 24 horas(*)

(\*) 1 caso estuvo más de 36 horas.

COMENTARIOS

Gamble (3,4) y Darrow (5) establecieron la importancia del tratamiento con líquidos en la terapéutica de la deshidratación.

Esos primeros trabajos, como los de Malcon, Holliday y Assali han hecho resaltar el valor clínico que tiene no sólo el desequilibrio metabólico representado por la pérdida de agua y electrolitos intra y extra celulares, sino también los trastornos hemodinámicos sistémicos y renales resultantes de la hipovolemia.

La hipovolemia y el shock clínico originados por la pérdida aguda de líquidos y sales trae, junto con la baja de tensión arterial, disminución del riego sanguíneo e hipoxia, que a nivel renal se manifiesta por disminución de filtrado glomerular como ha sido determinado por Kerpel-Fronius, Garroy (6), Sampaio, Zachl y otros. Este trastorno está relacionado con la patogenia de la acidosis al determinar reducción en la excreción de ácidos titulables y de la síntesis de amoníaco. Resulta pues importante la restauración inmediata y adecuada del vo-

lumen sanguíneo circulante para sobrepasar esta fase crítica inicial y prevenir el desarrollo de insuficiencia renal. El hecho de que en el estudio planteado no se hayan podido establecer diferencias entre el grupo testigo y el tratado con Haemacel en letalidad o en la ocurrencia de complicación renal, puede ser debido al reducido número de casos estudiados.

La restauración y el mantenimiento del flujo urinario son factores importantes de lograr en todo caso ante la amenaza potencial de desarrollar insuficiencia renal (7). Es preciso agregar a la hipovolemia, la infección por gérmenes gramnegativos a la circulación en cada una de las repetidas infecciones entéricas que estos niños padecen durante estos primeros meses de su vida, preparando el terreno para el desarrollo de una reacción típica de Schwartzman con repercusión en la esfera renal. El curso aparentemente más favorable en los niños que recibieron Haemacel con respecto a los pacientes del grupo testigo, no autoriza a aconsejar esta terapéutica como rutinaria o insustituible en todo niño con deshidratación.

RESUMEN

Se estudió un grupo de 40 lactantes en fase severa de deshidratación secundaria a diarrea, en el Servicio de Terapia Intensiva del Hospital Infantil de México. Se hicieron 2 grupos de 20 niños, uno testigo "A" tratado en la forma establecida en dicho servicio y uno de estudio "B" que recibió Haemacel. Ambos, bajo el mismo protocolo de estudio, de control clínico y de laboratorio.

No se presentó ninguna defunción. La recuperación de signos vitales del cuadro clínico general y de laboratorio no mostraron diferencias significativas.

- 1.—RAMOS GALVÁN.—*Desequilibrio electrolítico en enfermos diarreicos.*—Actualizaciones en Pediatría (Urgencias Médicas) 365: 1, 1961.
- 2.—GORDILLO, P.G.—*Respuesta del riñón en la deshidratación aguda.*—Problemas en Pediatría. Hospital Infantil de México, 163: 1, 1963.
- 3.—GAMBLE, J. L.—*Companionship of water and electrolytes in the organization of body fluids.*—Stanford University Press, Stanford 1951.
- 4.—GAMBLE, J. L.—*Clinical anatomy, physiology and pathology of extracellular fluid.*—Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1958.
- 5.—DARROW, D. C.—*A guide to tapering fluid therapy.*—Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois 1964.
- 6.—GARROW, J. S., SMITH, R. WARD, y EUGENE E.—*Electrolyte metabolism in severe infantile malnutrition.*—Pergamon Press Ltd, Oxford, London, 1968.
- 7.—GORDILLO, P. G., y GARCÍA ANTILLÓN L.—*Insuficiencia renal aguda. Actualizaciones en Pediatría.*—Urgencias Médicas. Hosp. Infantil (México) 365, 1961.

## DISCUSION

## Pregunta:

¿Qué razón tienen para valorar los enfermos en metros cuadrados y no kilogramos de peso para dosificación de Haemacel?

## Dr. García Antillón:

En realidad no existe ninguna justificación para hacer cálculo por metros cuadrados o por kg. de peso. Sin embargo el trabajo fue elaborado en esta forma, así fueron calculados inicialmente los líquidos. Por esta razón se respetó este tipo de determinación.

## Pregunta:

¿En su opinión en la deshidratación infantil, es lo mismo utilizar solución de suero mixto y Haemacel, aun cuando éste mejora la función renal?

## Dr. García Antillón:

Se hicieron dos grupos por separado, a uno se dio el tratamiento de solución fisiológica glucosada, y al otro se le dio Haemacel y al final el resultado fue semejante.

¿Administra solamente soluciones de Haemacel, o también emplea soluciones salinas? Creo que sería mejor usar soluciones salinas también, pues se obtienen un mayor volumen de infusión que con Haemacel, y en este caso puede suceder que aumente la deshidratación. ¿Cuál fué la concentración de sodio en el plasma de estos pacientes? ¿Tuvo usted mayor concentración de sodio en pacientes deshidratados?

## Dr. García Antillón:

En ambos grupos tanto en el A como en el B, el sodio está bajo cifras de 124 a 126.

## Pregunta:

Pero es posible que en la deshidratación se tenga una mayor osmolaridad. ¿Qué hace usted con hiperosmolaridad o hipoosmolaridad?

## Dr. García Antillón:

La hiperosmolaridad está señalada también tanto urinaria como plasmática en las fases iniciales, después con el tratamiento con ambas soluciones, vino la normalización de la osmolaridad sérica y de la orina.

## Pregunta:

¿Sería mejor combinar soluciones coloidales con soluciones salinas?

## Dr. García Antillón:

Podría ser una buena combinación.

## Pregunta:

En lo que respecta a los casos de niños tratados, quería yo preguntar, ¿a qué se atribuye, en primer lugar la presencia de un pH tan cercano uno al otro después de haber variado las condiciones tanto respiratorias como metabólicas en sus pacientes? Si juzgamos por la frecuencia respiratoria tendríamos la obligación de pensar que

los pacientes están en una profunda acidosis metabólica, puesto que la hiperventilación condiciona por la baja de  $\text{PCO}_2$  indiscutiblemente una alcalosis que no ha mostrado ninguno de los pacientes. En segundo término, después de haber variado las condiciones de los pacientes tanto por el aspecto respiratorio cuanto por el metabólico, nos encontramos con que conservaban un pH de 7.3. Yo quisiera saber también si este pH de 7.3 fue deliberadamente conservado en esas condiciones y saber con qué motivo lo habían conservado en esas cifras o si ya daban por resuelto el caso en estas condiciones.

Sabemos también que los trastornos hemodinámicos casi seguramente no estuvieron presentes. Lo que nos autoriza a pensar de este modo es que esos chicos parece que estuvieron infectados, además con desequilibrio hidroelectrolítico y ácido base, e indiscutiblemente lo único que tuvieron fue taquicardia y muy probablemente compensatoria. Una vez que se repuso el volumen plasmático por substitutos nos encontramos con que la frecuencia retornó a lo normal y no creemos que en ese breve lapso hubiera retornado la infección a condiciones normales.

De manera que la pregunta concreta es: ¿Cómo se explica que con hiperventilación en primer término y corrección de los fenómenos de hiperventilación sólo parcialmente, puesto que conservaban una frecuencia respiratoria elevada, no se presentó pH normal y se conservó en cambio un pH francamente ácido. Si esto fue intencional y con qué finalidad?

*Dr. García Antillón:*

Es muy interesante la observación del doctor. En primer lugar debe contestarse que la hiperventilación es mecanismo compensatorio de los niños a la acidosis. En se-

gundo lugar no se alteró el pH gracias a que la función renal de estos niños no estaba alterada. En ninguno de los niños se señaló que haya tenido insuficiencia renal aguda, o alguna alteración tubular que hubiera podido haber hecho realmente un cambio inadecuado en los electrolitos de la sangre.

*Dr. Zekorn:*

Quisiera contestar una pregunta que se refería a si había deshidratación después de la administración de dextranos. Los dextranos son expansores de plasma. Si se administran 500 ml de hecdextrán se obtendrá un volumen de 1000 ml después de la infusión; y si se administra un dextrano de alto peso molecular, poco después de la infusión de 500 ml se encontrará un aumento del volumen sanguíneo de 800 ml. Este aumento del flujo sanguíneo y del volumen debe proceder del agua tisular, y ésta depende de la concentración de los coloides en el interior de los vasos. La molécula de dextrán no pasa la pared vascular y hace que la sangre salga de los tejidos. La molécula de Haemaccel pasa a través del vaso y se distribuye en el agua del cuerpo en tres horas. Por lo tanto, no habrá deshidratación después de la administración de Haemaccel, y sí habrá deshidratación después del dextrán.

*Pregunta:*

¿Se puede usar el Haemaccel en casos de deshidratación en el coma diabético con acidosis severa? ¿Cuál es su indicación o su contraindicación?

*Dr. García Antillón:*

No tengo experiencia.