

---

# Hidratación parenteral rápida en pacientes deshidratados por enfermedad diarreica aguda

CARLOS BERNAL, MARTA L. VALENCIA  
MYRIAM BASTIDAS, GUSTAVO GOMEZ

---

Entre mayo y julio de 1987 se estudiaron 36 niños que ingresaron al Hospital Infantil de Medellín con deshidratación de segundo o tercer grado, secundaria a enfermedad diarreica de evolución menor de una semana y sin enfermedad grave asociada. La hidratación se llevó a cabo parenteralmente empleando una mezcla de composición similar a la que recomienda la Organización Mundial de la Salud para la Terapia de Rehidratación Oral (TRO). Se logró la hidratación en un lapso de 6 horas en 30 de los 36 pacientes y en 3 más en las siguientes 6 horas; no se produjeron casos de hipernatremia ni de hiperkalemia.

Se concluye que la hidratación parenteral, con una solución de composición similar a la de la TRO, es una alternativa adecuada cuando no está indicada la hidratación oral del niño con enfermedad diarreica.

## **PALABRAS CLAVES**

ENFERMEDAD DIARREICA  
REHIDRATACION PARENTERAL

---

## INTRODUCCION

Desde fines de la década del 70 cuando empezaron a desarrollarse en todos los países los programas de control de la enfermedad diarreica y la terapia de rehidratación oral (CED/TRO), se ha logrado simplificar notablemente los problemas de hidratación y ha sido posible demostrar que el método oral es efectivo para manejar el 90% de los casos de deshidratación ocasionados por diarrea, independientemente de que se trate de las variedades isotónica, hipotónica o hipertónica (1). Puede afirmarse que la generalización de su uso ha sido el hecho más importante para determinar la reducción de la mortalidad por ED en el Hospital Infantil de Medellín, en Colombia y en el mundo (2,3).

En nuestro medio, desde 1981, se ha logrado adquirir una amplia experiencia con el uso de la TRO (2,4).

---

DRS. CARLOS BERNAL Y GUSTAVO GOMEZ, Profesores, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. DRAS. MARTA L. VALENCIA Y MYRIAM BASTIDAS, Residentes, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Independientemente de que la hidratación oral resuelva la mayoría de los casos de deshidratación, existen algunas circunstancias en las que es necesario recurrir en forma completa o parcial a la hidratación parenteral, porque la primera no es suficiente para reemplazar las pérdidas; en este grupo se incluyen los pacientes que a su ingreso presentan estado de choque; los que tienen compromiso de conciencia; aquéllos en los que no es posible controlar el vómito ni siquiera con el uso de sonda nasogástrica; los que padecen o son sospechosos de padecer enterocolitis con neumatosis intestinal y los que, por tener intolerancia a la glucosa, continúan con pérdidas hídricas elevadas (5).

Existen en la literatura médica informes de varios estudios latinoamericanos que emplean diversos métodos de hidratación parenteral rápida (6-9).

Ante los excelentes resultados y la seguridad que ofrece el empleo de la fórmula del suero oral recomendada por la Organización Mundial de la Salud, nos propusimos ensayar una mezcla de composición similar para hacer en 6 horas la reposición del déficit por vía parenteral y conocer su eficacia y seguridad desde los puntos de vista clínico y de laboratorio.

## MATERIALES Y METODOS

Se desarrolló un trabajo de tipo descriptivo durante los meses de mayo, junio y julio de 1987, en el cual se estudiaron 36 pacientes que habían ingresado al servicio de urgencias o a las salas de lactantes del Hospital Infantil de Medellín. Sus edades oscilaban entre 1 y 24 meses y presentaban deshidratación de segundo o tercer grado, secundaria a ED con evolución menor de una semana y sin otra enfermedad grave asociada. Cada paciente se evaluó al ingreso y se calculó su grado de deshidratación con base en los criterios clínicos establecidos en el "Manual de Enfermedad Diarreica y Deshidratación" del Departamento de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia (10). La clasificación del estado nutricional se hizo según los parámetros establecidos por Gómez (11).

Los 29 pacientes que presentaron deshidratación de segundo grado recibieron 100 ml/kg y los 7 que la presentaron de tercer grado 150 ml/kg, de una mezcla que contenía 90 mEq/l de sodio (60 en forma de cloruro y 30 como bicarbonato) y 20 mEq/l

de potasio en forma de cloruro. Los primeros 6 pacientes del estudio recibieron los electrolitos en dextrosa al 5% y los restantes 30 en dextrosa al 2.5%.

Para la preparación de las mezclas se utilizaron dextrosa al 5% y agua destilada producidas en la planta de sueros de CORPAUL, Medellín; ampollas de NATROL que contienen 2 mEq de sodio y 2 mEq de cloro por ml; ampollas de K-TROL que contienen 2 mEq de potasio y 2 mEq de cloro por ml y ampollas de bicarbonato de sodio (QUIBI).

Los pacientes fueron evaluados por los investigadores al ingreso y hasta terminar el proceso de hidratación, observando si se presentaban indicios de sobrehidratación como edemas o signos de insuficiencia cardíaca.

Al iniciar la hidratación se tomaron muestras de sangre para medir sodio, potasio, creatinina y glicemia y se colocó una bolsa para recoger muestras de orina para cuantificar sodio, potasio y creatinina. A las tres horas se evaluó la glicemia y al terminar la sexta hora se midieron nuevamente sodio, potasio y creatinina, tanto en sangre como en orina y se realizó una tercera determinación de glicemia. Cuando no se logró una hidratación satisfactoria al cabo de las primeras 6 horas se calculó nuevamente el déficit, se lo repuso y se repitieron los exámenes 12 horas después de iniciado el proceso de hidratación. Una vez comprobada la restauración de la hidratación, el manejo de los pacientes quedó a cargo de los médicos de los diferentes servicios; por tratarse de la evaluación de un método rápido cuando no se logró la hidratación en 12 horas, se lo consideró un fracaso y se continuó con el manejo convencional.

Los electrolitos séricos y urinarios se determinaron por técnicas de micrométodo en fotómetro de llama. La creatinina y la glicemia por los métodos usuales en el laboratorio del Hospital Infantil. Los resultados se midieron básicamente a nivel ordinal y se analizaron porcentualmente.

## RESULTADOS

### 1. GENERALIDADES

Las edades de los 36 pacientes estaban comprendidas entre 1 y 24 meses (promedio  $9.7 \pm 5.3$ ); 22 (61%) eran hombres y 14 (39%) mujeres; 19 (53%) eran eutróficos; 7 (19%) presentaban desnutrición de

primer grado, 6 (17%) de segundo y 4 (11%) de tercero.

## 2. EVOLUCION DEL ESTADO DE HIDRATACION (Tabla Nº 1)

Al realizar la evaluación a las 6 horas se encontró que 30 pacientes (83%) estaban hidratados. Tres (8.3%) presentaban deshidratación de primer grado y otros tres (8.3%) de segundo grado; cabe anotar que los tres pacientes que a las seis horas permanecían con deshidratación de segundo grado formaban parte de aquéllos en quienes se usó dextrosa al 5% y que, como se verá más adelante, presentaron hiperglicemia con glucosuria, hecho que posiblemente fue la causa del fracaso de la rehidratación. Los tres pacientes que a las 6 horas presentaban deshidratación de primer grado habían recibido dextrosa al 2.5%.

los volúmenes de reemplazo fueron insuficientes debido a que la diarrea era muy abundante; la hidratación satisfactoria sólo se obtuvo 18 horas después del ingreso.

## 3. EVOLUCION DEL ESTADO DEL SODIO (Gráfico Nº 1)

Al ingreso 27 pacientes (75%) presentaban valores de sodio entre 130 y 150 mEq/l; en siete (19.4%) la natremia era superior a 150 mEq/l pero en seis de ellos los valores estaban entre 151 y 156 mEq/l y sólo uno padecía hipernatremia significativa (169 mEq/l). Dos pacientes (5.6%) presentaban hiponatremia, de 123 y 125 mEq/l respectivamente.

Al cabo de 6 horas 32 de los 36 pacientes (88.9%) tenían natremias normales. Dos las presentaban mayores de 150 mEq/l; uno de ellos, que tenía 157

**TABLA Nº 1**  
**EVOLUCION DEL ESTADO DE HIDRATACION**

ESTADO DE HIDRATACION	INGRESO		6 HORAS		12 HORAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Hidratados			30	83.4	33	91.6
Deshidratación I	-		3	8.3	1	2.8
Deshidratación II	29	80.5	3	8.3	2	5.6
Deshidratación III	7	19.5			-	-
TOTAL	36	100.0	36	100.0	36	100.0

En la evaluación, realizada a las 6 horas, no se encontraron en ningún paciente signos de sobrehidratación.

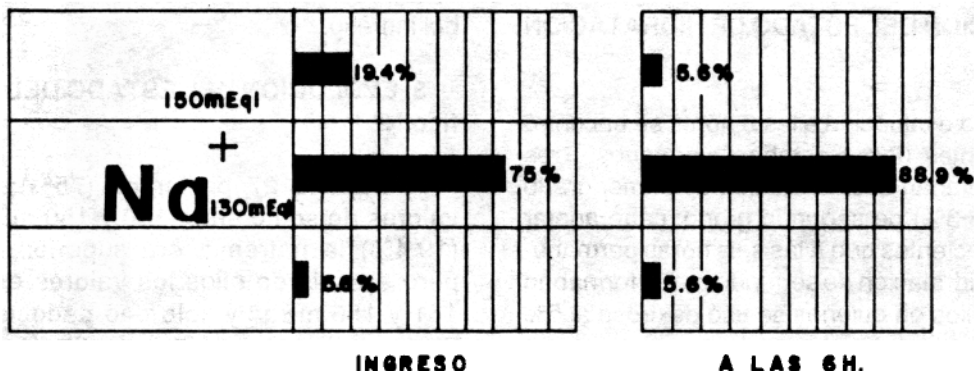
A las 12 horas se encontraban hidratados 33 pacientes (91%). Dos de los tres que aún tenían signos de deshidratación la presentaban de segundo grado y formaban parte de aquéllos en quienes se había usado dextrosa al 5%. En el tercero la deshidratación era de primer grado y fue el único, entre los 30 que recibieron dextrosa al 2.5%, que no se hidrató completamente en el tiempo previsto; en este caso

mEq/l, era quien al ingreso había tenido 169 mEq/l. El otro presentaba al ingreso 151 mEq/l y permanecía con el mismo valor al cabo de 6 horas.

Dos pacientes presentaban a las 6 horas natremias de 128 mEq/l; uno de ellos había tenido al ingreso 123 mEq/l y el otro 130 mEq/l. En ningún caso se presentaron signos clínicos de hiponatremia ni de hipernatremia.

El sodio se midió nuevamente a las 12 horas en cinco de los seis pacientes en quienes fue necesario continuar la hidratación por un segundo período de

GRAFICO Nº 1  
EVOLUCION DEL SODIO PLASMATICO



seis horas; en todos los casos los valores fueron normales, incluido el paciente que había presentado inicialmente 169 mEq/l.

#### 4. EVOLUCION DEL ESTADO DEL POTASIO (Gráfico Nº 2)

Al ingreso se encontró que 24 de los 36 pacientes (66.7%) presentaban valores normales de potasio. Otros tres (8.3%) los tenían superiores a 5.5 mEq/l mientras que en 9 (25%) estaban por debajo de 3.5 mEq/l.

La medición del potasio a las 6 horas sólo pudo realizarse en 34 pacientes ya que las muestras de los otros dos presentaban hemólisis marcada. Veintiseis pacientes (76.5%) tenían cifras normales. Tres (8.8%) las presentaban por encima de lo normal (5.6, 5.8 y 5.9 mEq/l)

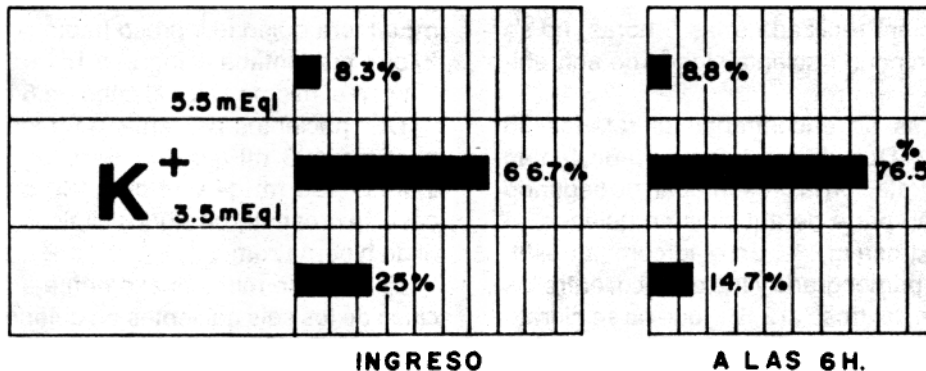
pero ninguno mostró signos clínicos de hiperkalemia.

En 5 pacientes (14.7%) se encontraron a las seis horas cifras por debajo de 3.5 mEq/l pero superiores a 2.8 mEq/l. Tampoco hubo signos clínicos de hipokalemia y en todos la evolución clínica fue satisfactoria. El potasio se midió nuevamente a las 12 horas en cinco de los seis pacientes que necesitaron un segundo período de hidratación. Se encontró normal en tres y por encima de lo normal en dos (5.8 y 6.0 mEq/l); en ambos los valores habían sido normales tanto al ingreso como a las 6 horas.

#### 5. EVOLUCION DE LA GLICEMIA

Los resultados de las glicemias fueron complejos y se presentan en la Tabla Nº 2: al ingreso se encontró que las tres cuartas partes de los pacientes tenían glicemia entre 40 y 110 mg/dl; uno la tenía por debajo de 30 mg/dl y 8 por encima de 110 mg/dl; de

GRAFICO Nº 2  
EVOLUCION DEL POTASIO PLASMATICO



**TABLA Nº 2**  
**EVOLUCION DE LA GLICEMIA**

MOMENTO	INGRESO		3 HORAS		6 HORAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Glicemia mg/dl						
Hipoglicemia grave < 30	1	2.8				
Hipoglicemia moderada (30-40)			2	5.6		
Normoglicemia 40-110	27	75.0	21	58.2	20	55.6
Hiperglicemia moderada 111-160	4	11.1	8	22.2	9	25.0
Hiperglicemia grave >160	4	11.1	5	14.0	7	19.4
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100.0</b>	<b>36</b>	<b>100.0</b>	<b>36</b>	<b>100.0</b>

estos últimos 4 presentaban valores por encima de 160 mg/dl.

A las 3 horas se encontró que 21 pacientes tenían glicemia entre 40 y 110 mg/dl. En dos estaba por debajo de 40 pero en ninguno era inferior a 30 mg/dl. Trece pacientes presentaban cifras por encima de 110 mg/dl de los cuales 5 tenían más de 160 mg/dl; entre estos últimos había 4 recibiendo dextrosa al 5%.

A las 6 horas 20 pacientes eran normoglicémicos y 16 presentaban glicemias por encima de 110 mg/dl; 4 de éstos estaban recibiendo dextrosa al 5%.

#### 6. EVOLUCION DE LA FRACCION EXCRETADA DE SODIO (Tabla Nº 3)

La fracción excretada de sodio (Fe Na) se calculó en treinta pacientes al ingreso y en 33 a las seis

**TABLA Nº 3**  
**EVOLUCION DE LA Fe Na**

MOMENTO	INGRESO		6 HORAS	
	Nº	%	Nº	%
Fe Na				
<1	27	90.0	25	75.8
1 - 3	3	10.0	3	9.1
>3	-	-	5	15.1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>33</b>	<b>100.0</b>

horas; al ingreso 27 (90.0%) la presentaban menor de 1 y los otros 3 (10.0%) entre 1 y 3. A las seis horas la Fe Na permanecía menor de 1 en 25 pacientes (75.8%) y entre 1 y 3 en otros 3 (9.1%). Se encontraron 5 pacientes (15.1%) con Fe Na por encima de 3. Tres de ellos formaban parte del grupo que recibió dextrosa al 5% y que presentaban hiperglicemia con glucosuria y alto contenido urinario de sodio. De los otros dos uno tenía sodio urinario alto con cifras de sodio sanguíneo y creatinina plasmática y urinaria normales. El otro estaba produciendo orina diluída con valores bajos de creatinina urinaria.

## 7. COMPLICACIONES

Se presentaron en un paciente que al ingreso padecía deshidratación de tercer grado; recibió dextrosa al 5% y a las 12 horas aún tenía deshidratación de segundo grado; se cambió entonces a la hidratación tradicional. Cinco horas más tarde se encontraba en insuficiencia cardíaca; presentaba un cuadro de bronconeumonía con condensación pulmonar y el ECG mostraba bajo voltaje de la onda T y bloqueo de rama derecha, hallazgos que hicieron sospechar una comunicación interauricular o una miocarditis. Respondió rápidamente al tratamiento con digitálicos, diuréticos y antibióticos y fue dado de alta en buenas condiciones cinco días después.

## DISCUSION

Se obtuvo hidratación satisfactoria en la mayoría de los pacientes a las seis y doce horas. El hecho de haber usado dextrosa al 5% en los primeros 6 casos contribuyó, probablemente, a que los resultados no hayan sido mejores; en ellos se suministraron 14 mg/kg/minuto de dextrosa (equivalentes al doble de la tasa de liberación hepática) lo cual indujo hiperglicemia, glucosuria y diuresis osmótica. Al emplear dextrosa al 2.5%, sólo en tres pacientes persistió deshidratación de primer grado a las 6 horas y en uno a las 12 horas. En ellos los volúmenes administrados fueron insuficientes ya que la diarrea era muy abundante y la cantidad de líquidos calculada no alcanzó a reponer las pérdidas.

El método de hidratación empleado en este trabajo no ocasionó ningún caso de hipernatremia;

por el contrario, las hipernatremias y las hiponatremias detectadas al principio del tratamiento se normalizaron en su transcurso. Cabe anotar que, a diferencia de lo que era frecuente anteriormente, la mayoría de los pacientes tenían deshidratación isonatémica.

La utilización del potasio desde el principio de la hidratación tampoco causó complicaciones y es posible que los valores entre 5.6 y 6 mEq/l que se encontraron a las seis horas en tres pacientes, estuvieran relacionados con la hemólisis de la muestra, ya que ninguno presentó signos clínicos de hiperkalemia.

Se conoce de tiempo atrás la frecuencia relativamente alta con que puede encontrarse hiperglicemia en los pacientes deshidratados (12). Esto obedece posiblemente a una serie de mecanismos homeostáticos que ocurren durante la deshidratación, tales como el aumento de las catecolaminas, que ocasiona disminución en la producción de insulina y otra serie de respuestas que afectan el metabolismo de los carbohidratos. Por otra parte también se ha descrito hipoglicemia durante la deshidratación (13). Consideramos de interés explorar más a fondo estas alteraciones de la glicemia.

No hubo casos de insuficiencia renal, lo que seguramente se debe a que cada vez son menos frecuentes las deshidrataciones acompañadas de choque hipovolémico, gracias a la generalización que se está logrando del uso de la TRO.

En tres pacientes cuya Fe Na fue mayor de 3 se detectaron excreciones altas de sodio que atribuimos a un exceso de excreción del ion, bien sea solo o asociado con glucosuria; una tercera causa pudo ser la eliminación de orina diluída en un niño que se encontraba bien hidratado.

## CONCLUSIONES

1. Cuando no está indicada la hidratación oral del niño con ED puede recurrirse a la parenteral con una solución de composición similar a la del suero recomendado por la Organización Mundial de la Salud para la TRO; así se corrige la deshidratación sin peligro de ocasionar sobrehidratación. En la mayoría de los casos el proceso de hidratación puede cumplirse en seis horas.

2. El uso del sodio en concentraciones más elevadas de las que han sido tradicionales corrige tanto

la hiponatremia como la hipernatremia que presenta el niño en su proceso de deshidratación.

3. El uso del potasio a la concentración de 20 mEq/l en las soluciones para rehidratación parenteral rápida, corrige la mayoría de los casos de hipokalemia y no produce hiperkalemia de importancia clínica.

4. Mientras no se disponga de soluciones para uso I.V. de composición similar a las utilizadas para la TRO, puede recurrirse a la mezcla, a partes iguales, de dextrosa al 5% y solución salina al 0.9%, adicionada con 20 mEq/l de potasio.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. José Martínez, en forma muy especial; fue él quien tuvo la idea de realizar el trabajo, brindó asesoría permanente y contribuyó a la revisión de los manuscritos. Al Dr. Rafael Manotas quien hizo correcciones importantes al informe preliminar. Al Sr. Daniel Hoyos quien realizó el análisis estadístico. A las Bacteriólogas Luz Marina Gallego y Libertad Aguilar, del Laboratorio de Nefrología, quienes realizaron los exámenes de laboratorio y a la Srta. Gloria Estella Díaz por su trabajo mecanográfico.

#### SUMMARY

##### RAPID PARENTERAL REHYDRATION IN CHILDREN WITH DEHYDRATION DUE TO ACUTE DIARRHEAL DISEASE

Between May and July 1987, we studied 36 children with second or third degree dehydration secondary to acute diarrheal disease of less than one week duration; they had no serious associated problems. Parenteral rehydration was carried out with a solution similar in composition to the one recommended by the World Health Organization for Oral Rehydration Therapy (ORT). Rehydration was achieved in 30 patients within 6 hours and in 3 more within 12 hours; there were no cases

of hypernatremia or hyperkalemia. It is concluded that parenteral rehydration with a solution similar to the one employed for ORT is an adequate alternative when oral rehydration is not indicated in children with diarrheal disease.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Manual de Tratamiento de la diarrea. Serie Paltex N° 13. Washington, 1987.
2. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, FACULTAD DE MEDICINA, DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA. Unidad para el manejo integral del paciente con diarrea. Informe N° 3, noviembre, 1987.
3. MINISTERIO DE SALUD, DIVISION MATERNO INFANTIL. Evaluación de enfermedad diarreica aguda e infección respiratoria, Bogotá: 1987.
4. HERNANDEZ A, JARAMILLO C, RAMIREZ R, GOMEZ G, FRANCO D. Estudio comparativo de tres sales orales y venoclisis en el tratamiento de la diarrea aguda en el niño. *Acta Ped Col* 1984; 2: 25-35.
5. SPEROTTO G, CARRAZA FR, MARCONDES E. Treatment of diarrheal dehydration. *Am J Clin Nutr* 1977; 30: 1447-1456.
6. PIZARRO D, POSADA G, MOHS E. Rehidratación rápida por la vía endovenosa en niños deshidratados por diarrea. *Bol Méd Hosp Infant Méx* 1980; 37: 315-374.
7. POSADA G, PIZARRO D, MOHS E. Rehidratación mixta. *Bol Of Sanit Panam* 1985; 98: 60-64.
8. POSADA G, PIZARRO D. Rehidratación por vía endovenosa rápida con una solución similar a la recomendada por la OMS para rehidratación oral. *Bol Méd Hosp Infant Méx* 1986; 43: 463-469.
9. PIZARRO D. Tratamiento parenteral de la deshidratación en niños con diarrea. *Bol Méd Hosp Infant Méx* 1986; 43: 515-522.
10. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, FACULTAD DE MEDICINA, DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA. Enfermedad diarreica y deshidratación en el niño. Actualización. Medellín: 1987.
11. GOMEZ F. Desnutrición. *Bol Méd Hosp Inf Méx* 1946; 3: 543-561.
12. VILLPANDO S, HERNANDEZ A, VASQUEZ O, LORENZANA E. Hiperglicemia del lactante deshidratado. *Bol Méd Hosp Infant Méx* 1980; 37: 185-193.
13. HIRCHHORN N, LINDENBAUN J, GREENOUGH WB, ALAN SM. Hypoglicemia in children with acute diarrhoea. *Lancet* 1966; 2: 128-133.

