

# **Efectos de la expansión endovenosa rápida con solución Hartmann y con cloruro de sodio al 0.9%, sobre el medio interno de pacientes con deshidratación severa por diarrea aguda coleriforme.**

**Effects of fast intravenous expansion with Hartmann's solution and sodium chloride at 0.9% on the internal milieu, in patients with cholera like diarrhea.**

**Hinostroza Juana<sup>3</sup>, Sovero Ynés<sup>2</sup>, Estremadoyro Luis<sup>2</sup> y Cieza Javier<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Servicio de Nefrología. Departamento de Medicina. Hospital Nacional Cayetano Heredia. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú.

<sup>2</sup>Servicio de Nefrología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú.

<sup>3</sup>Bachiller en Medicina. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima-Perú.

## **RESUMEN**

Objetivo: comparar el efecto de la expansión endovenosa rápida con ClNa al 0.9% y solución Hartmann, sobre la acidosis metabólica y los niveles de electrolitos plasmáticos en pacientes con deshidratación severa por diarrea coleriforme. Material y métodos: se evaluaron prospectivamente 13 pacientes con deshidratación severa por enfermedad diarreica aguda compatible con cólera, que acudieron al Hospital Nacional Cayetano Heredia en febrero de 1994. Los pacientes fueron adultos entre 14 y 60 años, 7 pacientes fueron expandidos con ClNa al 0.9% con solución Hartmann a un flujo de 50 cc/Kg/hora endovenoso hasta recuperar diuresis. Resultados: las condiciones basales de ambos grupos fueron iguales, los resultados postmicción, cuando eran expandidos con ClNa fueron: el  $\text{Na}^+$ :  $148 \pm 1.60$  mEq/L, el  $\text{Cl}^-$ :  $118 \pm 2.99$  mEq/L, la osmolalidad:  $299 \pm 3.97$ , el pH:  $7.23 \pm 0.07$ , el  $\text{HCO}_3^-$ :  $13.3 \pm 3.10$  mEq/L; y cuando eran expandidos con solución Hartmann fueron: el  $\text{Na}^+$ :  $142 \pm 2.29$  mEq/L, el  $\text{Cl}^-$ :  $109 \pm 2.74$  mEq/L, la osmolalidad:  $290 \pm 4.33$ , el pH:  $7.37 \pm 0.07$  y el  $\text{HCO}_3^-$ :  $16.1 \pm 1.36$  mEq/L. Se muestra las diferencias y los beneficios de usar la solución Hartmann en la fase de expansión rápida. (Rev Med Hered 1995; 6: 72-75).

**PALABRAS CLAVE:** Cólera, rehidratación, cloruro de sodio, solución Hartmann.

## **SUMMARY**

We compare the effect of rapid volume expansion with sodium chloride and Hartmann solution in metabolic acidosis and serum electrolytes of severely dehydrated patients due to cholera-like diarrhea. Thirteen patients with severe dehydration due to cholera-like diarrhea

were attended at Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima – Perú, in February 1994. The patients were adults (14-60 years), 7 patients were expanded with ClNa 0.9% and 6 with Hartmann solution 50 cc/Kg/hour IV, until diuresis was recovered. The basal conditions were similar in both groups, the results at time of diuresis recovery with ClNa 0.9% expansion were:  $\text{Na}^+$   $148 \pm 1.6$  mEq/L,  $\text{Cl}^-$ :  $118 \pm 2.99$  mEq/L, osmolality:  $299 \pm 3.97$ , pH:  $7.23 \pm 0.07$ ,  $\text{HCO}_3^-$ :  $13.3 \pm 3.10$  mEq/L, with Hartmann solution expansion were:  $\text{Na}^+$ :  $142 \pm 2.29$  mEq/L,  $\text{Cl}^-$ :  $109 \pm 2.74$  mEq/L, osmolality:  $290 \pm 4.33$ , pH:  $7.37 \pm 0.07$  and  $\text{HCO}_3^-$ :  $16.1 \pm 1.36$  mEq/L. We show the differences and the benefits of Hartmann solution when it is used in rapid volume expansion (*Rev Med Hered 1995; 6: 72-75*).

KEY WORD: Cholera, rehydration, sodium chloride, Hartmann solution.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios del medio interno en pacientes severamente deshidratados por el cólera han mostrado que la deshidratación es esencialmente isonatémica e isosmótica (1,2), que inicialmente no ocurre hipokalemia (2,3,4,5,6) y que acidosis metabólica se presenta con anión gap alto (5,7): es decir, la pérdida de bicarbonato por las heces no es el componente inicialmente más importante en la acidosis de estos pacientes.

El tratamiento basado en la expansión inicial con soluciones endovenosas isosmolales, es la principal medida terapéutica que el médico debe adoptar. Están aceptadas las soluciones de ClNa al 0.9%, Laxtato Ringer (solución Hartmann) y la solución Daka (8,9). Estas infusiones pueden ser utilizadas a flujos iguales o superiores a los 50cc/Kg/hora por vía endovenosa, hasta la recuperación de las funciones vitales y la obtención de un flujo urinario adecuado ( $\geq 40$ cc/hora), para luego continuar la reposición de las pérdidas digestivas con sales de rehidratación oral (10), mientras dura la diarrea.

Estos esquemas permiten intervenciones masivas, rápidas y exitosas, con costos relativamente económicos por la baja tasa de complicaciones graves en los pacientes (10). Siendo la insuficiencia renal aguda la principal complicación asociada a la letalidad por el cólera (11,12,13), estas formas de tratamiento resultan muy valiosas al prevenir la necrosis tubular aguda.

Un esquema ideal es aquel que permite expandir rápidamente la volemia de pacientes severamente deshidratados, previniendo la necrosis tubular aguda especialmente en pacientes ancianos (11,12), aportar electrolitos fundamentales para la homeostasis del medio interno y una rápida transición al mantenimiento de la hidratación con las sales de rehidratación oral.

En estudios previos, siguiendo pacientes severamente deshidratados y expandidos con ClNa al 0.9%, la sola expansión con esta solución, conllevó una respuesta clínica buena en el paciente, pero la acidosis metabólica no se corrigió en forma adecuada hasta las doce horas (7).

En base a estas y otras observaciones de la literatura, realizamos el presente estudio que es parte de uno mayor, con la finalidad de describir y comparar la evolución de los electrolitos y la gasometría sanguínea en 13 pacientes severamente deshidratados por el cólera que fueron expandidos con C1Na al 0.9% y lactato de ringer (solución Hartmann), hasta normalizar la presión arterial y obtener diuresis.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se evaluaron prospectivamente 13 pacientes que acudieron al Hospital Nacional Cayetano Heredia en el mes de febrero de 1995 por enfermedad diarreica aguda y que cumplieron los siguientes criterios:

1. Presentar diarrea líquida característica del cólera (aspecto de agua de arroz, sin moco, sin sangre, profusa, de inicio brusco y curso rápido). Asociada a vómitos, calambres y fiebre baja ó ausente.
2. Presentar deshidratación severa: hipotensión arterial (presión arterial sistólica menor de 90 mmHg), oligoanuria (flujo urinario ausente al momento de la admisión) certificado por la ausencia de orina al colocar una sonda vesical transitoria al paciente.

Fueron excluidos del estudio pacientes gestantes, menores de 14 años de edad, enfermedad renal previa, diagnóstico de IRA establecida (azotemia por más de 24 horas después de estar adecuadamente expandido) al momento de llegar al paciente a la emergencia y haber recibido tratamiento médico previo.

A cada paciente se le realizó una historia clínica donde se registraron las siguientes variables: nombre, edad, sexo, peso, presión arterial (PA), frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria, tiempo de enfermedad (tomada desde el inicio de la primera cámara diarreica hasta el ingreso al hospital), cuantificación de los vómitos y del flujo urinario.

Al ingreso se obtuvo muestras de sangre venosa y arterial (muestras basales). En ningún paciente se obtuvo diuresis espontáneamente al momento de la admisión.

La rehidratación de los pacientes se hizo siguiendo el esquema utilizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia (8): una fase inicial de expansión rápida (FER) con C1Na al 0.9% o solución Hartmann a un flujo de 50 cc/Kg/hora hasta obtener diuresis (40 cc/hora); en este momento nuevamente se tomaron muestras de sangre venosa y arterial y la primera muestra de orina (muestras post-micción).

A partir de la recuperación de la diuresis, se continuó la hidratación de los pacientes con sales de rehidratación oral a 800cc/hora (10) (fase de mantenimiento).

En las muestras de sangre venosa se determinó creatinina, úrea, sodio, potasio, cloro y osmolalidad plasmática. En las muestras de sangre arterial se realizó análisis de gases (AGA). Las muestras urinarias sirvieron para determinar osmolalidad, creatinina, sodio, potasio y cloro.

Con estos valores se calculó:

- El Anion GAP plasmático (AG): diferencia entre las concentraciones plasmáticas del sodio ( $\text{Na}^+$ ) y la suma de las del cloro ( $\text{Cl}^-$ ) y bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ).

$$\text{AG} = [\text{Na}^+] - ([\text{Cl}^-] + [\text{HCO}_3^-])$$

Valor normal :  $12 \pm 4$  mEq/L (14,15)

- El Anion GAP urinario (AGU): diferencia entre las concentraciones urinarias de sodio más potasio menos la de cloro.

$$\text{AGU} = ([\text{Na}^+] + [\text{K}^+]_u) - [\text{Cl}^-]$$

La relación entre variables continuas se estudió por regresión lineal. La comparación de los promedios de variables continuas para variables independientes discretas, se hizo por ANOVA o Kruskal Wallis. Se utilizó el paquete estadístico computarizado Epi INFO v 5.0. Los valores se expresan como media aritmética  $\pm 1$  desviación estándar ( $\pm 1\text{DS}$ ). Se aceptó como significativo un  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Ambos grupos presentaban iguales condiciones basales, no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre la gasometría y los electrolitos séricos al momento de la admisión.

Los resultados de las muestras post-micción se muestran en el cuadro N°1.

<b>Cuadro N°1. Resultados de la expansión EV rápida con ClNa y Hartmann, en pacientes con deshidratación severa por EDA coleriforme.</b>				
	ClNa 0.9%	Hartmann	ClNa 0.9%	Hartmann
<b>PLASMÁTICO</b>				
pH	7.20 $\pm$ 0.06	7.22 $\pm$ 0.03	7.23 $\pm$ 0.07	7.37 $\pm$ 0.07 *
HCO <sub>3</sub>	12.1 $\pm$ 2.50	13.0 $\pm$ 2.63	13.3 $\pm$ 3.10	16.1 $\pm$ 1.36 *
Na	146 $\pm$ 2.55	146 $\pm$ 3.94	148 $\pm$ 1.60	142 $\pm$ 2.29 *
Cl	105 $\pm$ 2.16	105 $\pm$ 2.62	118 $\pm$ 2.99	109 $\pm$ 2.74 *
Osmolalidad	302 $\pm$ 6.43	303 $\pm$ 14.4	299 $\pm$ 3.97	290 $\pm$ 4.33 *
<b>URINARIO</b>				
Na			168 $\pm$ 50.1	87.8 $\pm$ 32 *
Cl			131 $\pm$ 63	72.1 $\pm$ 41.6 *
Osmolalidad			440 $\pm$ 56.9	328 $\pm$ 101 *

Hospital Nacional Cayetano Heredia  
13 pacientes  
\* p < 0.05

## DISCUSION

El esquema de manejo de pacientes deshidratados por el cólera utilizando el ClNa al 0.9% (8), permite una terapia confiable y un riesgo mínimo de fallas en la rehidratación, así como facilita tempranamente, un mejor manejo de la rehidratación oral (6,16,17,18,19). Sin embargo, la evaluación de los gases arteriales en pacientes con deshidratación severa tratados con este esquema, muestran que la acidosis metabólica (con anion gap alto), se corrige en forma incompleta hasta 12 horas después de expandida la volemia.

Los resultados presentados en este estudio, muestran que el pH sanguíneo alcanza valores casi normales en el grupo de pacientes que fueron rehidratados con solución Hartmann y que el bicarbonato mejora notablemente en este mismo grupo de pacientes. La presencia de una base en esta solución, a diferencia del ClNa al 0.9%, permitiría la temprana corrección del déficit de bases existentes, ya que el efecto de acidosis por hipoperfusión tisular, es corregida por igual en ambos esquemas de expansión.

Las diferencias encontradas, entre ambos grupos de pacientes, en las concentraciones del cloro y del sodio plasmático después de la expansión rápida de la volemia, son debidas a la mayor cantidad de miliequivalentes por litro que presenta la solución de ClNa al 0.9% (Cl=154 mEq/L, Na= 154 mEq/L), en comparación a la solución Hartmann (Cl=109 mEq/L, Na=130 mEq/L), y que se traduce también en los valores del cloro y del sodio urinarios, los cuales son significativamente mayores cuando se rehidrata con ClNa al 0.9%.

Los valores de la osmolalidad plasmática y urinaria son significativamente menores en el grupo hidratado con solución Hartmann (272 mOsm/L), hecho explicable por que esta solución tiene una osmolalidad menor que la del ClNa al 0.9% (308 mOsm/L).

No hubo diferencia entre los valores basales y después de la expansión endovenosa con ambas soluciones, en la creatinina sérica, el anion gap sérico y el urinario. Hubo un valor de potasio sérico banal superior en el grupo de pacientes manejados con solución Hartmann, hecho que desapareció luego de la expansión. Sin embargo, esta diferencia, por estar dentro límites normales para ambas situaciones, no creemos que altere la interpretación de los otros resultados. Estos resultados traducen que ambas soluciones funcionan en forma similar como expansores, desde el punto de vista clínico.

Sin embargo, el estudio evidencia un beneficio en la corrección de la acidosis metabólica en pacientes severamente deshidratados pro el cólera, al usar solución Hartmann, lo cual se traduce en una mejor tendencia a la normalización del medio interno, sugiriendo una probable mejoría del estado general del paciente cuando éste ha recuperado la diuresis. Esta situación se debería traducir posteriormente en una mejor tolerancia a la rehidratación oral temprana de estos pacientes y un beneficio en los costos de tratamiento y de permanencia hospitalaria.

Aunque en la literatura existe la indicación de que la solución endovenosa Hartmann es la primera prioridad en el tratamiento de la deshidratación severa por el cólera, estudios comparados con mediciones de los cambios existentes en el medio internos al emplear ambas soluciones son difíciles de encontrar, por lo que creemos que este informe preliminar es el valioso aporte a la racionalidad en el tratamiento de estos pacientes e grave riesgo de muerte.

### **Correspondencia:**

Javier Cieza Zevallos  
Calle Los Cisnes 256. San Isidro.  
Lima – Perú.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1.Philips RA. Water and electrolyte losses in cholera. Federation proceedings 1964; 23: 75-712.
- 2.Waten RH. Water and electrolyte studies in cholera. J. Clin Invest 1959; 38: 1879-1889.
- 3.Cieza J, Gamarra G, Torres C, Miyahira J. Expansión endovenosa rápida con cloruro de sodio al 0.9%, en pacientes adultos moderada y severamente deshidratados por cólera. Rev Med Hered 1991; 2: 57-63.
- 4.Cieza J, Gamarra G, Torres C, Gutierrez R, Estramadoyro L, Miyahira J. Evolución de los electrolitos séricos durante el tratamiento de rehidratación en pacientes con diarrea aguda coleriforme. Rev Med Hered 1993; 4: 3-11.
- 5.Delgado JM, Ticona E, Maldonado G, Vásquez R, Salguero. Cambios en los gases arteriales y electrolíticos séricos pacientes con choque hipovolémico por cólera. Bol Soc Perú Med Interna 1993; 6: 8-13.
- 6.Carpenter CCJ, Mitra PP, Sack RB. Clinical studies in asiatic cholera. Bull Johns Hopkins Hosp 1966; 118: 165-173.
- 7.Gotuzzo E, Cieza J, Estremadoyro L. Cholera: Lessons from the epidemic in Perú. Infections Disease Clinics of North America. 1994; 8: 183-205.
- 8.Gonzales N, Saltigeral P. Tratamiento de la deshidratación. Cólera. Interamericana Mc Graw-Hill. México. 1991, 89-118.
- 9.Mahalanabis D, Molla A, Sack D. Clinical Management of cholera.In: Barua D, Greenough III W. Cholera. New York: Edition Plenum Medical Book Company. 1992, 253-283.
- 10.Cieza J. Esquema de manejo de pacientes deshidratados por cólera. Rev Med Hered 1991; 2: 85-88.
- 11.Cieza J, Gamarra G, Torres C. Letalidad y riesgo de insuficiencia renal por cólera en el Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima, Perú. Rev Med Hered 1991; 2: 75-78.
- 12.Cieza J, Gutierrez R, Estramadoyro L, Miyahira J. Insuficiencia renal aguda secundaria a cólera: Aspectos epidemiológicos. Rev Med Hered 1992; 3: 140-147.
- 13.Miyahira J, Acosta R, Zurita S, Torres C. Insuficiencia Renal aguda en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante la epidemia del Cólera. Rev Med Hered 1991; 2: 64-69.

14. Oh MS, Carroll HJ. The anion gap. *N Engl J Med* 1977; 297: 814-817.
15. Brenner BM. Clinical significance of the elevated anion gap. *Am J Med* 1985; 79: 286-296.
16. Rhode JE et al. Therapeutic interventions in Diarrhoeal. *Food Nutr bull* 1981; 2: 34-38.
17. Nalin DR, Cash R, Islam R, et al. Oral Maintenance therapy for Cholera in adults 1968; 2: 34-38.
18. Avery M, Sander J. Oral Therapy for acute diarrhoeal. *N Engl J Med* 1990; 323: 891-894.
19. Carpenter CCJ. The erratic evolution of cholera therapy: from folklore to science. *Clin Therapy* 1990; 12: 22-27.