

## Soluciones para hidratación oral basadas en cereales

Homero Martínez Salgado

Instituto Nacional de la Nutrición, "Salvador Zubirán", México

### INTRODUCCION

El agua y los electrolitos se encuentran en constante movimiento dentro-del cuerpo humano, intercambiándose entre los espacios intra y extravascular obedeciendo a fuerzas pasivas y activas (Mackenzie, 1989).

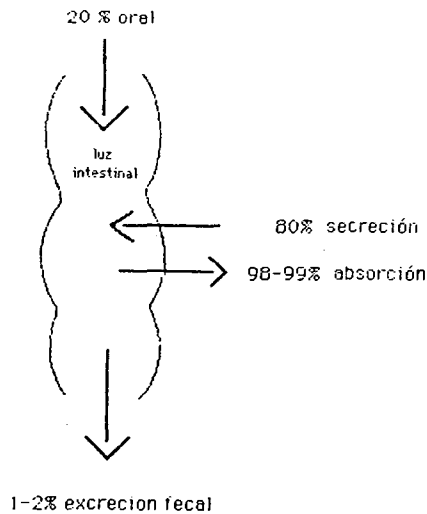


FIGURA 1

### MOVIMIENTO DE LIQUIDOS DENTRO DE LA LUZ INTESTINAL

En un adulto sano, entran aproximadamente 8 litros de agua diariamente al intestino. De éstos sólo un 20-25% provienen de la ingesta oral, en tanto que el 75-80% provienen de la secreción activa realizada por el enterocito hacia la luz intestinal (Cutting, 1980). Por otro lado, existen

diversos acarreadores intestinales que facilitan el transporte activo de solutos orgánicos, favoreciendo el transporte acoplado de electrolitos y el arrastre de agua. Estos mecanismos de absorción en el intestino delgado son tan efectivos que en situación normal aproximadamente 95% de los líquidos y electrolitos se reabsorben hacia el interior del cuerpo humano, de tal manera que llegan al colon sólo alrededor de 500 ml de agua. Aquí también se absorbe parte de este líquido, por lo que la cantidad usual de líquido en las heces es de aproximadamente 100 ml/día (Guyton, 1986; Cutting, 1980).

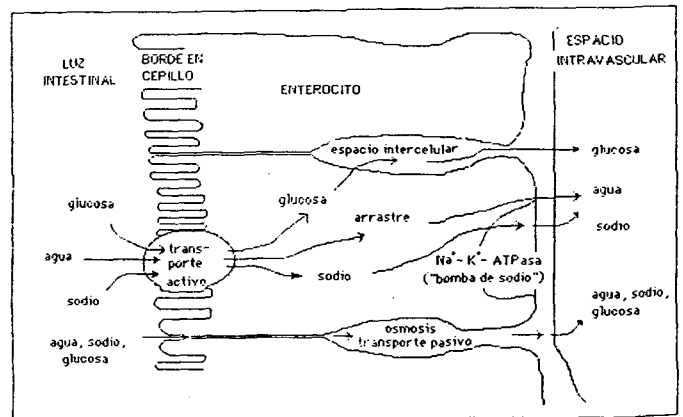
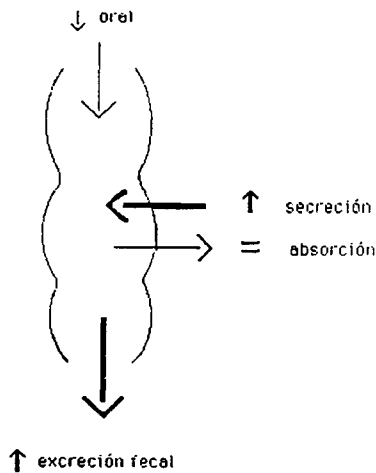


FIGURA 2

### MECANISMOS DE TRANSPORTE ACTIVO Y PASIVO DENTRO DE LA LUZ INTESTINAL

\* IX Congreso Latinoamericano de Nutrición "Conrado F. Asenjo"  
 San Juan, Puerto Rico, Septiembre, 1991

El prototipo de este mecanismo de transporte activo que favorece la absorción de electrolitos y agua es el de la absorción acoplada de glucosa-sodio en una concentración equimolar, en el cual una molécula de sodio es absorbida pasivamente junto con una molécula de glucosa, absorbida activamente. Este mecanismo no sólo acarrea agua hacia el interior del organismo sino que además favorece el paso de sodio del espacio extravascular hacia el interior de las células gracias a la acción de la "bomba de sodio" (Guyton, 1986).



**FIGURA 3**  
DURANTE LA DIARREA AUMENTA LA  
CARACTERISTICA LIQUIDA DE LAS HECES

#### FISIOLOGIA DE LA DIARREA

La diarrea aguda se caracteriza por un aumento en el contenido líquido de las evacuaciones, las cuales también se presentan más frecuentemente. La característica líquida de las heces obedece más al aumento en la secreción intestinal que a una falta de absorción, ya que los mecanismos de transporte activo y pasivo permanecen intactos durante el proceso diarreico (Molla, 1986). Siempre que hay diarrea hay cierto grado de deshidratación presente. La deshidratación es la principal causa de las muertes asociadas a diarrea aguda (Snyder, 1982).

#### FISIOLOGIA DE LA HIDRATACION ORAL

En virtud de que la capacidad de absorción del intestino está preservada durante la diarrea, el transporte acoplado de glucosa-sodio sentólas bases para la terapia de hidratación oral (Schultz, 1964; Curran, 1965) al demostrarse que es posible tratar la deshidratación mediante la administración oral de una solución de agua y electrolitos orales (Nalin, 1968; Casn, 1970). Este hallazgo ha sido identificado como el descubrimiento médico potencialmente más importante de este siglo (Lancet, 1978).

Entre las moléculas orgánicas que presentan un transporte activo que favorece la absorción acoplada de

electrolitos se encuentran las D-hexonas (glucosa, galactosa y sus polímeros como los polisacáridos encontrados en el almidón), de aminoácidos neutros (glicina, L-alanina, leucina y las proteínas que las contienen), y de dipéptidos y tripéptidos de aminoácidos neutros (glicil-glicina, leucil-glicina, glicil-glicil-glicina y sus precursores, tales como proteínas e hidrolizados de caseína y lactalbúmina) (Mahalanabis, 1985).

El uso de una solución oral que contenga uno o más de estos transportadores intestinales puede revertir el balance hídrico negativo, aumentando la reabsorción de sodio y agua hasta contrarrestar las pérdidas aumentadas por la diarrea. (Cutting, 1980; Sladen, 1969).

**TABLA 1**  
PRINCIPALES VENTAJAS DE LAS SALES DE  
HIDRATACION ORAL

- Eficaces en > 90% de los casos
- Utiles en todas las causas de diarrea y en todas las edades

#### PRINCIPALES LOGROS DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

Con base en la experiencia adquirida a lo largo de varios años en el tratamiento de la forma más devastadora de diarrea secretoria, el cólera, (Cash, 1970; Nalin, 1971; Mahalanabis, 1973) la Organización Mundial de la Salud ha recomendado el uso de una combinación de sales de hidratación oral que contine 20 g de glucosa, 3.5 g de cloruro de sodio, 2.9 g de citrato de sodio y 1.5 g de potasio (WHO, 1989). Esta fórmula ha resultado efectiva para rehidratar a más del 90% de los pacientes de cualquier edad con deshidratación secundaria a diarrea aguda de cualquier etiología (WHO, 1989). Asimismo, esta fórmula permite mantener la hidratación de los pacientes una vez que han sido rehidratados por vía endovenosa (Nalin, 1971), y prevenir la deshidratación cuando se administra tempranamente en el curso de la enfermedad diarreica (WHO, 1979).

#### PRINCIPALES PROBLEMAS ASOCIADOS AL USO DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

Existen varios problemas que han evitado que el uso de las sales de hidratación oral se haya extendido. Existe una baja aceptabilidad al uso de las sales tanto por parte de los médicos como de las madres porque su uso no disminuye el volumen, la frecuencia, ni la duración de la diarrea (Hirschhorn, 1968; Pierce, 1968; Sack, 1978). En algunos países en vías de desarrollo existe también el problema de una insuficiente producción de sobres de sales (WHO, 1985). También es de considerarse la dificultad de la

TABLA 2  
PRINCIPALES DESVENTAJAS DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

- 
- BAJA ACEPTABILIDAD POR MADRES Y MEDICOS
    - Pobre conocimiento acerca de la deshidratación
    - Poca información acerca de la importancia del uso de la hidratación oral
    - Las sales de hidratación oral no disminuyen el volumen, la frecuencia ni la duración de la diarrea.
  - POCA DISPONIBILIDAD DE LOS SOBRES DE SALES
    - Dificultades para la distribución en áreas rurales del tercer mundo.
    - Poca disponibilidad en el hogar de los más necesitados
    - Insuficiente producción debido al alto costo del sobre (laminado aluminizado)
- 

TABLA 3  
VENTAJAS DE LAS SOLUCIONES DE HIDRATACION BASADAS EN CEREALES.

El arroz es culturalmente aceptado pues forma la base de la alimentación de miles de personas en el Tercer Mundo.

El uso de una solución con 20-50 g de harina de arroz/litro de agua con sales de hidratación disueltas:

- disminuye la tasa de diarrea (3-53%) -
- acorta la duración de la diarrea (9-33%) -

La osmolaridad de la solución a base de harina de arroz es notablemente más baja que la osmolaridad de la solución de hidratación oral de la OMS

---

distribución de los sobres, sobre todo en áreas rurales del tercer mundo (WHO, 1986).

#### SOLUCIONES DE HIDRATACION ORAL BASADAS EN CEREAL DE ARROZ

A mediados de la década de los '80 empezaron a aparecer una serie de reportes, inicialmente originados en Asia y posteriormente en otros sitios, respecto a la eficacia de las bebidas a base de arroz para hidratar por vía oral a niños con diarrea aguda (Molla, 1985; Mehta, 1986). Uno de los principales atractivos que ofrecen estas bebidas es que el arroz forma parte de la alimentación de miles de personas en el Tercer Mundo, lo que facilita la aceptación cultural.

La mayor parte de los estudios clínicos desarrollados a la fecha en que se han utilizado bebidas a base de arroz para hidratar han utilizado una solución a base de 20 a 50 g de harina de arroz en sustitución de los 20 g de glucosa que

contiene la solución de hidratación oral promovida por la Organización Mundial de la Salud, en la cual se disuelven sodio y potasio en la misma concentración que la que usualmente contienen los sobres de sales de hidratación oral (Molla, 1982; Patra, 1982; Lebenthal, 1991).

En forma consistente, estos estudios han mostrado que la tasa de diarrea durante las primeras 24 horas de tratamiento es menor en los pacientes hidratados con sales de hidratación oral disueltas en harina de arroz que con la formulación usual de dichas sales (Molla, 1982; Patra, 1982; Mehta, 1986; Molla, 1989). La Disminución en la tasa de diarrea ha variado entre el 3 a el 53%, siendo más evidente entre más severa es la diarrea. De esta forma, en pacientes con cólera se ha encontrado una reducción en la tasa de diarrea del 50% (Molla, 1989). También se ha encontrado que el uso de sales de hidratación disueltas en agua con harina de arroz ha acortado la duración de la diarrea en un 9-33% (Patra, 1982).

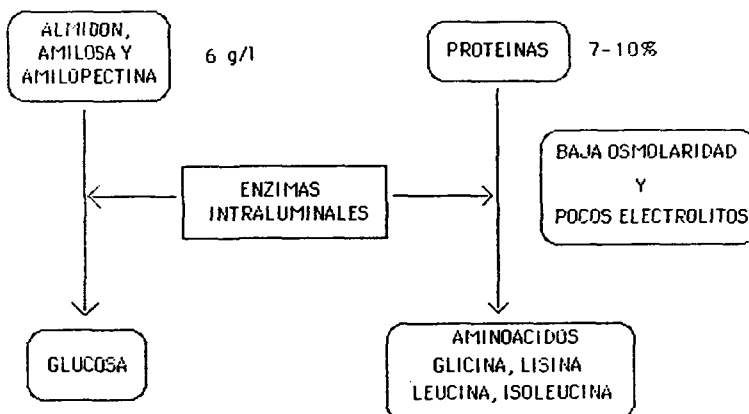


FIGURA 4

## TRANSPORTADORES INTESTINALES PRESENTES EN EL ATOLE DE ARROZ

## FISILOGIA DE LA HIDRATACION ORAL ASOCIADA AL USO DE SOLUCIONES BASADAS EN CEREAL DE ARROZ

El principal carbohidrato presente en las soluciones de hidratación oral basadas en cereales de arroz es el almidón. El almidón es un polímero de moléculas de glucosa, que ofrece una muy baja osmolaridad a la solución. Ante la acción de la amilasa salival y de las amilasas intestinales, el almidón es digerido en sus componentes, liberando lentamente moléculas de glucosa. Estas ejercen su acción de transporte acoplado de sodio al interior del intestino en la forma ya descrita (Carpenter, 1988). Diversos estudios han demostrado que aún en las formas más severas de diarrea existen suficientes cantidades de enzimas digestivas que permiten la degradación del almidón y proteínas dentro del intestino (Molla, 1986). La ventaja que ofrece el almidón sobre la glucosa en solución se relaciona tanto a su baja osmolaridad como a la facilidad de proporcionar un número mucho mayor de moléculas de glucosa del que se podría ofrecer en solución (Carpenter, 1988; Lebenthal, 1991). Por otro lado, el cereal de arroz también contiene proteínas, que proporcionan péptidos y aminoácidos que ejercen un efecto independiente de contrasporte, facilitando la absorción de más moléculas de sodio.

TABLA 4

## METODOS

- > Identificación de 382 madres con al menos un niño de 5 años en 8 comunidades (Censo Basal).
- > Selección al azar de una muestra de 160 madres, estratificada por:
  - Comunidad - Edad
  - Alfabetismo/Analfabetismo
- > Entrevista personal en el domicilio de 142 madres (89%)

## EFICACIA CLINICA DE UNA SOLUCION DE HIDRATACION ORAL A BASE DE HARINA DE ARROZ BASADA EN LA PREPARACION CASERA

Con financiamiento del Proyecto de Investigación Aplicada en Diarrea (ADDRP), el Instituto Nacional de la Nutrición ha investigado el uso de bebidas tradicionales en el hogar por parte de madres en una zona rural del altiplano mexicano.

TABLA 5

## OBJETIVO

- > Estudio Etnográfico para identificar las creencias de las madres acerca de:
  - Definición de causas de diarrea
  - Manejo casero de la diarrea infantil:
  - Líquidos: bebidas caseras
  - Alimentos:
    - Suspendidos
    - Proveídos
    - Tiempo de introducción
  - Disposición al cambio

El objetivo de este estudio fue el de buscar intervenciones para mejorar el manejo de la diarrea aguda, buscando la mayor aceptabilidad por parte de las madres al identificar prácticas basadas en el hogar susceptibles de ser promovidas como parte del Programa Nacional de Control de las Diarreas. En base a un estudio etnográfico se encontró que un 88% de madres en la zona de estudio utilizaban atole de harina de arroz durante la diarrea aguda de sus hijos. El 100% de las madres entrevistadas acostumbra preparar el atole de arroz agregando azúcar y sin agregar sal. Si bien esta solución no es utilizada con fines de hidratación, sino de ofrecer un remedio para las molestias asociadas a la diarrea (como el cólico abdominal), la composición de la solución se apreciaba atractiva para ser utilizada como una solución de hidratación oral, ya que, en promedio, las muestras de atole recogidas en el campo

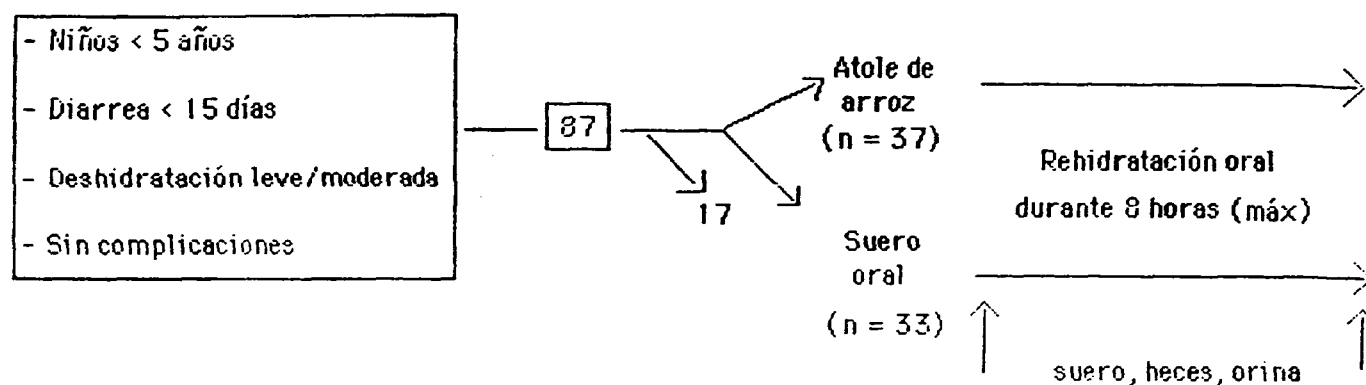


FIGURA 5  
DISEÑO DEL ESTUDIO CLINICO

contenían 50 gramos de harina de arroz y 60 gramos de azúcar de mesa (Martínez, 1991).

En colaboración con el Hospital Infantil de México, se incluyeron a setenta niños menores de 5 años con deshidratación por diarrea aguda en un estudio clínico aleatorizado, (Figura 5), para probar la eficiencia clínica en la hidratación oral del atole de arroz en comparación con el suero oral actualmente empleado por el Sector Salud. Una vez admitidos al estudio los pacientes fueron hidratados con la solución asignada, ofrecida horariamente a razón de 100 ml/kg, con indicación de aumentar ad libitum. Con base en la experiencia del Hospital, el período máximo de estudio fue de 8 horas.

La composición de las dos soluciones (Tabla 11) difería fundamentalmente en la menor osmolaridad del atole de arroz, debida a un bajo contenido de electrolitos, y en la sustitución de sucrosa por glucosa en esta misma solución.

TABLA 6

COMPOSICION DE LAS SOLUCIONES DE  
HIDRATACION UTILIZADAS EN EL GRUPO DE  
ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL

	Concentración (mmol/L)	
	Atole de arroz	Fórmula de la OMS
Sodio (Na <sup>+</sup> )	3	89
Potasio (K <sup>+</sup> )	2	21
Citrato (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> )	0	10
Cloro (Cl)	0	80
Glucosa (20 g/L)	0	111
Sucrosa (60 g/L)	167	0
Osmolaridad	225	311

Los dos grupos de intervención fueron comparables en cuanto a edad, sexo, peso, estado nutricional (peso/edad), duración de la diarrea, y (Tablas 7 Y 8) parámetros clínicos relacionados con la enfermedad. En el grupo de estudio se obtuvo 92% de éxito en comparación con 91% de éxito en el grupo control (Tabla 9). Las razones de fracaso en los pacientes del grupo control se relacionaron con la dificultad para hidratarse al cabo de las 8 horas de estudio, en tanto que solo un paciente del grupo control se encontró en esta situación. Los otros dos fracasos del grupo control no mostraban una buena aceptación al atole ofrecido, por lo que en las primeras horas de tratamiento el médico trató de retirarlos del estudio (Tabla 10).

Con respecto a algunos parámetros clínicos evaluados como parte del proceso de rehabilitación, ambos grupos mostraron una ganancia de peso similar durante el tratamiento. El sodio sérico al egreso, en promedio se encontró comparable entre los dos grupos. Sin embargo, en el grupo control se encontró un porcentaje ligeramente mayor de pacientes con sodio alto al egreso (Tabla 11).

Debido al riesgo de encontrar hiponatremia entre el grupo hidratado con el atole de arroz, se estudió el sodio sérico al ingreso y al egreso en ambos grupos de tratamiento. No hubo diferencias significativas entre los grupos respecto al porcentaje de pacientes que ingresaron al estudio con sodio normal y egresaron con sodio bajo (Tabla 12). Asimismo, el porcentaje de pacientes con sodio normal al ingreso y al egreso fue comparable entre los dos grupos. Si se encontraron diferencias significativas con respecto al porcentaje de pacientes que mostraron sodio normal al ingreso y alto al egreso en el grupo control.

En una submuestra de pacientes se determinó sodio en heces al ingreso y al egreso del estudio. En tanto que estos valores al ingreso no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos de estudio, el sodio de heces al egreso fue notablemente menor en los pacientes del grupo de estudio. Esto apoya el mecanismo fisiológico propuesto de recirculación del sodio endógeno, cuya reabsorción se ve

aumentada con el uso del atole de arroz.

TABLA 7  
COMPARACION DE CARACTERISTICAS CLINICAS SELECCIONADAS ENTRE EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL AL TIEMPO DEL INGRESO

	<u>GRUPO DE ESTUDIO</u> (n = 37)	<u>GRUPO CONTROL</u> (n = 33)
- <u>Edad</u> (meses) (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio ± d.e.	8,1 ± 5,2	8,4 ± 5,9
(mín - máx)	(1 - 28)	(1 - 24)
- <u>Sexo</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Masculino	49% (18)	73% (24)
Femenino	51% (19)	27% (9)
- <u>Peso</u> (Kg) (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio ± d.e.	6,67 ± 1,6	6,75 ± 1,7
(mín - máx)	(3,3 - 10,4)	(3,3 - 10,6)
- <u>Estado nutricional</u> (peso/edad) (N.S.) <sup>1</sup>		
Normal	43% (16)	33% (11)
Desnutrición I grado	51% (19)	45% (15)
Desnutrición II grado	5% (2)	15% (5)
Desnutrición III grado	0	6% (2)
- <u>Días con diarrea</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
1 - 3 días	54% (20)	45% (15)
4 - 7 días	30% (11)	15% (5)
8-15 días	16% (6)	6% (2)
- <u>Temperatura</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Sin fiebre (< 38°C)	49% (18)	56% (10)
Fiebre (≥38°C)	51% (19)	44% (14)

\* N.S. = no significativo  
d.e. = desviación estándar  
<sup>1</sup> Chi-cuadrada  
<sup>2</sup>t de Student

TABLA 7 (Cont)

COMPARACION DE CARACTERISTICAS CLINICAS SELECCIONADAS ENTRE EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL AL TIEMPO DEL INGRESO (CONTINUACION)

	<u>GRUPO DE ESTUDIO</u> (n = 37)	<u>GRUPO CONTROL</u> (n = 33)
- <u>Diuresis</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Presente	62% (23)	53% (17)
Ausente	38% (14)	47% (15)
- <u>Deshidratación en base a ganancia de peso</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Sin deshidratación	5 % (2)	3% (1)
Leve	81% (30)	79% (26)
Moderada	11% (4)	15% (5)
Grave	2 % (1)	3% (1)
- <u>Sodio sérico</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Promedio ± d.e.	143,9 ± 7,9	145 ± 8,2
(mín - máx)	(130 - 162)	(130 - 160)
Bajo (<130 mEq/l)	0	0
Normal (130-150 mEq/l)	81% (29)	69% (22)
Alto (>150 mEq/l)	19% (7)	31% (10)
- <u>Osmolaridad sérica</u> (mmol/L (N.S.) <sup>2</sup>		
Promedio ± d.e.	285 ± 22	293 ± 22
(mín - máx)	(240 - 341)	(245 - 349)
- <u>Gasto fecal</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Bajo (<10 ml/Kg/hr)	76% (28)	63% (20)
Alto (10-20 ml/kg/hr)	5% (2)	13% (4)
Muy alto (>20 ml/kg/hr)	19% (7)	25% (8)

N.S. = no significativo

d.e. = desviación estándar

<sup>1</sup> Chi-cuadrada

<sup>2</sup>t de Student

**TABLA 8**  
**RESULTADOS DE LOS EXÁMENES DE HACES ENCONTRADOS EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL**

	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 37)	<u>Grupo Control</u> (n = 33)
- <u>Rotavirus</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	43% (3)	89% (8)
presentes	57% (4)	11% (1)
- <u>Coprocultivo</u> (N.S.) <sup>1 2</sup>		
negativo	69% (22)	73% (22)
positivo	31% (10)	27% (8)
- <u>H. hystolitica</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	100%(25)	96% (23)
presentes	0	4% (1)
- <u>Parásitos</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	92% (23)	82% (18)
presentes	8 % (2)	18% (4)
- <u>Leucocitos en heces</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	69% (18)	63% (15)
presentes	31% (8)	37% (9)

\* No se pudo recolectar muestra de heces en todos los casos (ver tamaño de la muestra entre paréntesis).

N.S. = no significativo

1 Chi-cuadrada o prueba exacta de Fisher-Irwin

2 Coprocultivo: Grupo de estudio: EPEC = 3, Salamonella = 2, Candida = 1 Campylobacter = 1, Aeromonas = 1, Infección mixta = 1 (Shigella/Aeromonas).

Grupo control EPEC = 1, ETEC = 1, Campylobacter = 1, Aeromonas = 2, Shigella = 1, Infección mixta = 2 (ETEC/Aeromonas y EPEC/Shigella).

**TABLA 9**  
**RESULTADOS DEL TRATAMIENTO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EN EL GRUPO CONTROL**

	<u>Exito</u>	<u>Fracaso</u>
Atole de arroz	92% (n = 34)	8% (n = 3)
Suero oral	91% (n = 30)	9% (n = 3)

\* Intervalos de confianza del 95% alrededor de la diferencia entre las dos proporciones = (-14, +14)

TABLA 10

## RAZONES DE FRACASO EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS

	(1)	(2)
Atole de arroz	1	2
Suero oral	3	0

- \* (1) Falla para rehidratarse después de 8 horas  
(2) No aceptó la solución ofrecida

TABLA 11

## RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL

	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 37)	<u>Grupo Control</u> (n = 33)
<u>Tiempo para la hidratación (hrs) (N.S.)<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	3,67 ± 1,55	4,2 ± 1,69
(mín - máx)	(1 - 7)	(1 - 8)
<u>Ganancia de peso durante la estancia hospitalaria Kg<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	0,223 ± 0,202	0,217 ± 0,18
(mín - máx)	(0 - 0,82)	(-15 - 0,82)
<u>Porcentaje de ganancia de peso durante el tratamiento (N.S.)<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	3,0 ± 2,25	3,4 ± 2,9
(mín - máx)	(0,0 - 10,2)	(-2,1 - 12,0)
<u>Sodio sérico al egreso (N.S.)<sup>1,2</sup></u>		
promedio ± d.e.	140,3 ± 7,0	143,6 ± 7,4
(mín - máx)	(126 - 160)	(128 - 160)
Bajo (<130 mEq/l)	3 % (1)	3 % (1)
Normal (130-150 mEq/l)	92% (33)	76% (22)
Alto (>150 mEq/l)	5 % (2)	21% (6)

N.S. = no significativo

d.e. = desviación estándar

<sup>1</sup> Chi-cuadrada, <sup>2</sup>t de Student

TABLA 12

## SODIO SERICO AL INGRESO Y AL EGRESO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EN EL GRUPO CONTROL

		<u>ESTUDIO</u>			<u>CONTROL</u>		
		Sodio sérico al egreso			Sodio sérico al egreso		
		<u>bajo</u>	<u>normal</u>	<u>alto</u>	<u>bajo</u>	<u>normal</u>	<u>alto</u>
SODIO	normal	3%	97%	0	5%	85%	10%
SERICO		(1)	(28)		(1)	(17)	(2)
AL							
INGRESO	alto	0	71%	29%	0	56%	44%
			(5)	(2)		(5)	(4)

\* Grupo de estudio ( $p < 0.01$ ); grupo control ( $p = 0.09$ ).

TABLA 13

## SODIO Y OSMOLARIDAD EN HECES AL INGRESO Y AL EGRESO EN UNA SUBMUESTRA DE PACIENTES DEL GRUPO DE ESTUDIO Y DEL GRUPO CONTROL

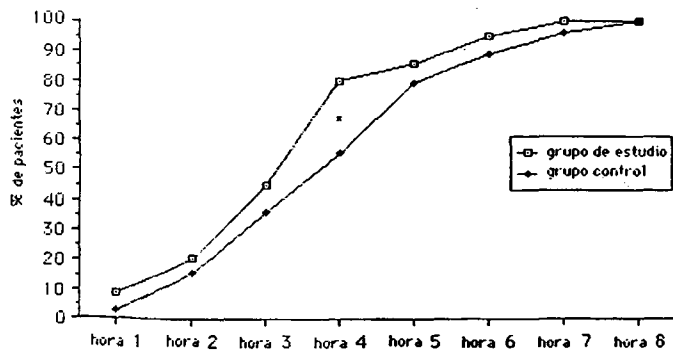
	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 4)	<u>Grupo Control</u> (n = 6)
- <u>Sodio en heces al ingreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	27 $\pm$ 19	36 $\pm$ 21
(mín - máx)	(2 - 83)	(8 - 90)
- <u>Sodio en heces al egreso</u> (*) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	9 $\pm$ 4	27 $\pm$ 15
(mín - máx)	(5 - 15)	(6 - 45)
- <u>Osmolaridad en heces al ingreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	272,1 $\pm$ 90	277,8 $\pm$ 102
(mín - máx)	(103 - 417)	(64 - 475)
- <u>Osmolaridad en heces al egreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	330 $\pm$ 139	232 $\pm$ 48
(mín - máx)	(148 - 485)	(156 - 300)

N.S. = no significativa;

\* =  $p < 0.5$

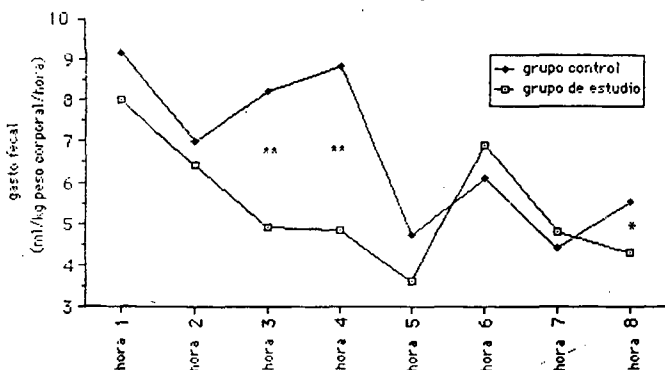
d.e. = desviación estándar

<sup>2</sup> de Student



**FIGURA 6**  
**FRECUENCIA ACUMULADA DE PACIENTES HIDRATADOS CON EXITO DURANTE EL PERIODO DEL ESTUDIO (\* = p < .05)**

El grupo hidratado con atole de arroz requirió menor tiempo para hidratarse. Aunque la diferencia global no fue significativa, a las 4 horas de tratamiento, cuando la mayor parte de los pacientes se encontraban hidratados, si hubo diferencia significativa entre los dos grupos.



**FIGURA 7**  
**GASTO FECAL HORARIO AL TIEMPO PROMEDIO DE HIDRATACION EN PACIENTES DEL GRUPO DE ESTUDIO Y DEL GRUPO CONTROL (\* = p < .05; \*\* = p < .01)**

El grupo hidratado con atole de arroz también mostró gasto fecal horario.

A pesar de que el atole estudiado no contiene electrolitos, pensamos que esta solución puede ser utilizado como una bebida preventiva de uso en el hogar en las etapas iniciales de la diarrea. Su uso debe asociarse a la no suspensión de la dieta, con miras a ofrecer una fuente externa de sodio y otros nutrientes al niño con diarrea. Actualmente se está promoviendo el uso de esta bebida como una solución para hidratación oral, evaluando la aceptabilidad de las madres a este uso de la bebida casera.

**TABLA 14**

**CONCLUSIONES 1**

- Una solución de hidratación oral conteniendo 30-50 g de harina de arroz con sales disueltas en la concentración recomendada por la OMS reduce significativamente la tasa de diarrea
- El tratamiento de la diarrea con esta solución también disminuye la duración de la diarrea.

La hidratación oral con bebidas basadas en cereales, particularmente en el arroz, ha mostrado ser tan efectiva como o más efectiva que las sales de hidratación oral para rehidratar a niños con diarrea aguda. La mayor efectividad de estas soluciones se refleja en una menor tasa de diarrea y en una reducción de la duración de la diarrea.

**TABLA 15**

**CONCLUSIONES 2**

- El uso de una solución de harina de arroz conteniendo 50 g de harina y 60 g de azúcar, sin electrolitos agregados, puede resultar tan eficaz como la solución de glucosa electrolitos recomendada por la OMS para la correlación de la deshidratación leve y para la prevención de la deshidratación en el niño con diarrea aguda.
- La seguridad del uso del atole de arroz sin electrolitos está condicionada a que se ofrezca un aporte adicional de sodio, por lo que se recomienda no suspender la dieta usual o reiniciar esta tan pronto como se corrija la deshidratación.
- El atole de arroz disminuye la tasa de diarrea, por lo que su uso puede ser más aceptado por las madres.
- Para que el atole de arroz sea efectivo en la prevención o el tratamiento de la deshidratación deberá ofrecerse tempranamente y en la cantidad adecuada al niño con diarrea.

Aún la solución de hidratación oral con base en una preparación casera de atole de harina de arroz sin electrolitos agregados ha mostrado su eficacia clínica, gracias al aumento de la recirculación de agua y electrolitos hacia el interior de la luz intestinal, obedeciendo al transporte activo generado por los almidones, aminoácidos y péptidos presentes en la solución.

## REFERENCIAS

1. Carpenter CCJ, Greenough WB, Pierce N. Oral rehydration therapy-the role of polymeric substrates. *N Engl J Med.* 1988; 319:1346-1348.
2. Cash RA, DR Nalin, JN Forrest and E. Abrutyn. Rapid correction of acidosis and dehydration of cholera with oral electrolyte and glucose solution. *Lancet*, 1970; 2: 549-550.
3. Curran PF. Ion transport and its coupling to other transport processes *Fed Proc*, 1985, 24: 993-999.
4. Cutting WAM y Langmuir AD. Oral Rehydration in diarrhoea: applied pathophysiology. *Trans Roy Soc Trop Medy Hyg.* 1980; 74: 30-35.
5. Editorial. Water with sugar and salt. *Lancet.* 1978; 2: 300-301.
6. Field FM Fromm D, Al Awgati Q, Greenough WB III. Effect of cholera enterotoxin in ion transport across isolated ileal mucosa. *J Clin Invest.* 1972; 51: 796-804.
7. Guyton AC. *Textbook of medical physiology.* 7 th ed, Philadelphia. WB Saunders, 1986.
8. Hirschhorn N, et al. Decrease in net stool output in cholera during intestinal perfusion with glucose-containing solutions. *N Engl J Med.* 1968, 279: 176-180.
9. Mackenzie A, G Bernes, F Shann. Clinical signs of dehydration in children. *Lancet.* 1989; 2: 605-607.
10. Mahalanabis D y Merson M. Development of an improved formulation of oral rehydration salts (ORS) with antidiarrhoeal and nutritional properties: A "Super ORS". Development of Vaccines and Drugs against Diarrhea. Eds. J. Holmgren, A. Lindberg & R. Möllby) 11th Nobel Conf. Stockholm 1985. Student litteratur, Lund, Sweden. 1986. pp. 240-256.
11. Mahalanabis D, AM Choudhuri, NG Bagchi, AK Bhattacharya and TW Simpson. Oral fluid therapy of cholera among Bangladesh refugees. *Johns Hopkins Medical J.* 1973; 134: 197-205.
12. Martínez H, Calva J, Meneses LM, Viais H. Uso de bebidas y alimentos en el hogar durante la diarrea aguda del niño: estudio etnográfico en una zona rural mexicana. *Bol Hosp Infant Méx*, 1991; 48: 235-242.
13. Mehta MN, Subramaniam S. Comparison of rice water, rice electrolyte solution, and glucose electrolyte solution in the management of infantile diarrhoea. *Lancet*, 1986; 1: 843-845.
14. Molla AM, Ahmed SM, Greenough WB III. Rice-based oral rehydration solution decreases stool volumen in acute diarrhea. *Bull World Health Organ.* 1985; 63: 751-756.
15. Molla AM, Molla A, Khatun N. Absortion of macronutrients in children during acute diarrhoea and after recovery. En: Taylor KTG, Jenkins NK, eds. *Proceedings of the 13th International Congress of Nutrition, international. Union of Nutritional Sciences.* Brighton, Agosto 18-23, 1985. Londres: John Libbeg, 1966: pp. 113-115.
16. Nalin DR y RA Cash. Oral or nasogastric maintenance therapy in pediatric cholera patients. *J Pediatrics*, 1972; 78: 355-358.
17. Pierce NF, et al. Effect of intragastric glucose-electrolyte infusion upon water and electrolyte balance in Asiatic cholera. *Gastroenterology.* 1968; 55: 333-343.
18. Sack DA, et al. Oral hydration in rotavirus diarrhea: a double-blind comparison of sucrose with glucose electrolyte solution. *Lancet.* 1978; 2: 180-183.
19. Schultz SG and Zalusky R. Ion transport in isolated rabbit ileum. 2. The interaction between active sodium and active sugar transport. *J Gen Physiol*, 1964; 47: 1043-1059.
20. Sladen GE and AM Dawson. Interrelationships between the absorption of glucose, sodium and water by the normal human jejunum. *Clin Sci.* 1969; 36: 119-132.
21. Snyder JD, Merson MH. The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: a review of active surveillance data. *Bull WHO.* 1982; 60: 605-613.
22. WHO. Oral rehydration salts. Planning, establishment and operation of production facilities. World Health Organization, Geneva, 1985. (WHO/CDD/SER/85.8).
23. WHO. Programme for control of diarrheal diseases: fifth programme report, 1984-1985. World Health Organization, Geneva, 1986.
24. WHO. The treatment and prevention of acute diarrhoea. Practical guidelines. 1989. World Health Organization Geneva.