

## LA TERAPIA DE REHIDRATACION ORAL<sup>1</sup>

Se han formulado preguntas acerca del riesgo que entraña el uso de agua no tratada para preparar la solución de rehidratación oral, así como sobre la necesidad de descontaminar el agua antes de incorporarle los ingredientes. A continuación se procura resumir los conocimientos actuales sobre:

- La proliferación de bacterias entéricas en las soluciones preparadas con sales de rehidratación oral.<sup>2</sup>
- El riesgo que entraña el uso de soluciones de sales de rehidratación oral no exentas de bacterias.
- Los métodos posibles para descontaminar el agua utilizada o la propia solución de rehidratación oral.

### Proliferación de bacterias entéricas

A continuación se resumen los resultados de las investigaciones sobre este particular:

En un estudio realizado en 1975 por los Centros para el Control de Enfermedades de Estados Unidos de América se utilizó agua destilada para preparar una solución de sales de rehidratación oral que, ulteriormente, fue inoculada con  $10^8$  agentes patógenos entéricos viables de cuatro clases, a saber: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* y *Vibrio cholerae*. Los microorganismos sobrevivieron, en número decreciente, hasta 48 horas, correspondiendo a *E. coli* la supervivencia máxima. Esas conclusiones quedaron confirmadas por un estudio análogo que se realizó casi al mismo tiempo en el Instituto Sclavo (Italia), en el

que se utilizó únicamente *E. coli* en distintas concentraciones.

En Tailandia se descubrió que un microorganismo indicador no entérico del grupo actinobacter sobrevivía de un día para otro en soluciones de sales de rehidratación oral preparadas en el hogar con agua no tratada. La misma especie de bacteria se detectó en muestras de agua y leche tomadas en el domicilio de enfermos de diarrea.

Se han realizado diversos estudios en los que se comparó la proliferación de bacterias entéricas en soluciones de sales de rehidratación oral preparadas con distintos tipos de agua.

a) En la Universidad de Maryland, EUA, se utilizó para preparar soluciones agua de río de Suriname y Honduras (con un contenido aproximado de  $10^3$ - $10^5$  bacterias/ml) y agua destilada, después de hervirlas durante 10 minutos. Se diluyeron en solución salina amortiguada con fosfato cultivos de bacterias enteropatógenas (*V. cholerae*, *E. coli* y *S. flexneri*) en agar de sangre y se incorporaron a distintas partes alícuotas de solución de sales de rehidratación oral hasta una concentración final de alrededor de  $10^2$  bacterias/ml. El recuento de bacterias viables a las 0, 6, 12, 18, 24 y 48 horas en la solución que había permanecido a la temperatura ambiente (24-26 °C), reveló cierto aumento del número de *V. cholerae* y *E. coli* a las 12 horas y un aumento en 2-3 unidades logarítmicas a las 24 y a las 48 horas. *S. flexneri* no proliferó y fue imposible detectarlo a las 24 horas en dos muestras (agua de río de Suriname y agua destilada), pero, en cambio, se encontraba en una concentración de  $10^3$ /ml en la muestra de agua de río de Honduras.

b) En los Centros para el Control de Enfermedades, se utilizó para preparar soluciones agua de superficie y agua de grifo

<sup>1</sup> Documento preparado por el Programa de Lucha contra las Enfermedades Diarreas, Organización Mundial de la Salud, Ginebra

<sup>2</sup> La composición recomendada por la OMS es: 3,5 g de cloruro sódico, 2,5 g de bicarbonato sódico, 1,5 g de cloruro potásico y 20 g de glucosa, por litro de agua potable

sin clorar esterilizadas mediante paso por un filtro de calibre  $0,22 \mu$ . Se inocularon partes alícuotas con *E. coli*, *V. cholerae*, *S. typhimurium* y *S. flexneri* cultivados en caldo de infusión de corazón y lavados con solución salina estéril, hasta alcanzar una concentración final de alrededor de  $10^2$ - $10^3$ /ml. Se hicieron recuentos de microorganismos viables a las 2, 4, 8, 24 y 48 horas en las soluciones, que se habían mantenido a 25 ó 35 °C. No se observó proliferación de ninguno de ellos en las primeras 18 horas. *E. coli* aumentó en 2-3 unidades logarítmicas en 24 horas. *V. cholerae*, tras una baja inicial del resultado del recuento (más pronunciada a 35 °C) durante las primeras 18 horas, aumentó a razón de 1-2 unidades logarítmicas en 24 horas en la solución preparada con agua superficial y en 48 horas en la de agua de grifo. *S. typhimurium* aumentó en 1-2 unidades logarítmicas en 24 horas a 25 °C y en 48 horas a 35 °C. *S. flexneri* se redujo numéricamente en el transcurso del tiempo y al cabo de 48 horas sólo se lo pudo aislar en la solución que había permanecido a 25 °C.

c) En una aldea de Brasil se prepararon soluciones de sales de rehidratación oral con agua de viviendas dotadas y no dotadas de agua corriente, que había sido hervida y dejada enfriar hasta quedar tibia. Las soluciones se mantuvieron en las viviendas a una temperatura de 29-32 °C durante 12 a 18 horas y, seguidamente, se llevaron al laboratorio muestras en recipientes estériles y enfriados con hielo, para determinación cuantitativa de las bacterias coliformes fecales por la técnica MPN. En alrededor del 50% de las muestras de las viviendas sin agua corriente se detectaron concentraciones superiores a  $10^3$  bacterias coliformes/ml, mientras que ese resultado sólo se obtuvo en el 19% aproximadamente de las muestras de viviendas que tenían agua corriente. A diez habitantes de la aldea que preparaban soluciones muy contaminadas se les proporcionó agua pasada por autoclave; incluso en este caso,

el 90% de las muestras contenían  $10^3$ - $10^5$  bacterias coliformes/ml.

En otro experimento, el mismo grupo de personal utilizó agua de un pozo de 11 m de profundidad o agua de río para preparar soluciones de sales de rehidratación oral y examinó luego por la misma técnica la proliferación de bacterias coliformes a 37 °C después de 4, 8, 16 y 24 horas. Inicialmente, la solución con agua de río contenía alrededor de 4 unidades logarítmicas más que la de agua de pozo pero, en cambio, al cabo de 16 horas a 37 °C, las dos soluciones contenían más o menos  $10^5$  bacterias coliformes/ml, es decir, que no había diferencia según el origen del agua.

d) En el Centro Internacional de Investigaciones sobre Enfermedades Diarreicas de Dacca (Bangladesh) se prepararon soluciones con agua de un depósito, un estanque y un pozo superficial, y se las mantuvo a alrededor de 28 °C (temperatura ambiente). Las sales de rehidratación oral utilizadas contenían, por litro, 2,5 g de bicarbonato sódico, 4 g de acetato sódico ó 2,94 g de citrato sódico; los demás ingredientes eran idénticos a los recomendados por la OMS. El recuento determinativo de bacterias coliformes y *E. coli* viables a las 0, 6, 12 y 24 horas reveló una disminución gradual del número de microorganismos en las muestras de agua para control pero un aumento de alrededor de 2-3 unidades logarítmicas a las 12 y a las 24 horas en todas las muestras de prueba de dicha solución. No se observó en ningún momento diferencia estadísticamente significativa del recuento bacteriano entre las soluciones de distinta composición, aunque había una tendencia al aumento en las composiciones de citrato sódico, y a la disminución en las de acetato sódico.

En Gambia se preparó la solución con agua de un pozo de 20 m de profundidad y se la mantuvo a 23-30 °C para hacer el recuento de microorganismos viables a las 0, 6, 12 y 24 horas. A las 12 y a las 24 horas se observó un aumento estadísticamente significa-

tivo del total de bacterias, microorganismos coliformes y *E. coli*, correspondiendo el más elevado a los microorganismos coliformes. Además, el total de bacterias y de microorganismos coliformes era más elevado en la solución que en las muestras de agua de pozo tomadas para control en las viviendas de la localidad. Conforme al mismo estudio, las muestras aleatorias de solución de sales de rehidratación oral preparadas con agua potable "limpia" (conforme a las normas de la OMS) en botellas esterilizadas no revelaron la presencia de microorganismos coliformes ni inicialmente ni al cabo de 24 horas en el laboratorio. Sin embargo, las muestras de la misma solución obtenidas en la localidad al día siguiente contenían *E. coli* y microorganismos coliformes en concentraciones de hasta  $10^5$ /ml.

**Observaciones:** Aunque la comparación rigurosa de los resultados de esos estudios es difícil debido a la falta de uniformidad en el plan y en las técnicas que se emplearon, parece evidente que la solución preparada con agua sin tratar y con contenido en materia orgánica permite la proliferación de bacterias entéricas a las temperaturas ambientes que suelen registrarse en los países donde, probablemente, haya que hacer mayor uso de la solución. La preparada con agua destilada, hervida o pasada por autoclave también puede permitir la proliferación de bacterias entéricas, ya que esos procesos no eliminan el nitrógeno proveniente de las bacterias muertas; tengamos en cuenta que la pequeña cantidad de nitrógeno de ese origen o de otro es suficiente para un desarrollo limitado de las bacterias en presencia de sales y glucosa y con un pH y una temperatura favorables. Es posible incluso que los ingredientes de las sales de rehidratación oral tengan algún nitrógeno como impureza. El uso de agua destilada para preparar la solución de sales de rehidratación oral no garantiza la esterilidad de ésta, ya que la contaminación de esa agua o de la propia solución puede producirse ulteriormente en el hogar.

Los estudios precitados demuestran que aunque hay poco riesgo de propagación de *Shigella* por la solución oral, existe la posibilidad de transmisión de *Salmonella*, *E. coli* y *V. cholerae*. Se ha demostrado que esos microorganismos aumentan numéricamente en alrededor de 2-3 unidades logarítmicas cuando se encuentran solos en la solución de sales de rehidratación oral; su proliferación y supervivencia cuando en la solución hay otros tipo de flora son desconocidas.

### **Solución de sales de rehidratación oral no exenta de bacterias**

En el estudio antes mencionado de Gambia no se observó diferencia en las cantidades de microorganismos patógenos aislados en 97 especímenes de heces de niños que recibían la solución preparada con agua "limpia" y en 87 especímenes de niños que habían tomado solución preparada con agua de pozo, pese a que en ésta se habían aislado ocasionalmente *Salmonella* y *E. coli* enteropatógeno. En los dos grupos de niños fueron análogas la incidencia y la duración de la diarrea, y la tasa de proliferación. Los autores estimaron poco probable que la solución preparada con agua de pozo sin tratar y administrada a un niño cada cinco días contribuyera en más de un 5% al total de *E. coli* que podría ingerir en los alimentos preparados con agua del mismo origen. Hasta la fecha este es el único estudio en que se ha investigado el riesgo que entraña el uso de la solución no exenta de bacterias.

### **Métodos para descontaminar el agua**

**Métodos químicos.** Teóricamente, la solución de sales de rehidratación oral se puede descontaminar añadiendo un agente adecuado bactericida o bacteriostático a los ingredientes en el momento de envasar-

los. Ese agente habrá de reunir los siguientes requisitos.

- Eficaz contra los microorganismos de que se trate.
- Inocuo para el hombre.
- Eficaz en el pH de la solución.
- Inerte en contacto con los ingredientes de sales de rehidratación oral.
- No corrosivo para el material de embalaje de las sales de rehidratación oral.
- Aceptable desde el punto de vista del sabor, el olor y el color de la solución.
- Sin efectos en el proceso de absorción necesario para la rehidratación oral.
- Económico.

El personal del Programa de Lucha contra las Enfermedades Diarreicas de la OMS no conoce ningún compuesto que reúna esos requisitos. Los que se utilizan en la actualidad para esterilizar el agua con otros fines, evidentemente no los reúnen.

**Ebullición.** La ebullición del agua es un método eficaz de descontaminación. Sus inconvenientes son:

- Dificultad de obtener combustible y costo de éste.
- Tiempo necesario para hervir y enfriar y, por ende, retraso en el comienzo del tratamiento.
- Riesgo de que, después del hervido y enfriado, el agua o la solución preparada con ella se contaminen en el curso de las operaciones de medida, mezclado, manipulación o almacenamiento.
- Riesgo de que se utilice el agua para preparar la solución de sales de rehidratación oral sin que esté suficientemente fría.
- Riesgo (quizá menor) de que los usuarios hiervan por error la solución preparada, en vez del agua.

**Luz solar.** Los resultados preliminares de ciertos estudios parecen indicar que la exposición de la solución de sales de rehidratación oral o del agua a la luz solar durante varias horas en recipientes transparentes pueden reducir en medida consi-

derable el número de agentes patógenos entéricos. Ese interesante efecto merece estudio más detenido.

## Investigaciones

Habida cuenta de lo que antecede, se necesitan investigaciones en los siguientes aspectos:

- Estudios sobre la proliferación de *V. cholerae*, *Salmonella* y *E. coli* enterotoxígeno en las soluciones de sales de rehidratación oral contaminadas de manera natural (habrá que determinar previamente la naturaleza y el número de contaminantes).
- Evaluación epidemiológica complementaria para saber si el uso del agua potable "ordinaria" (por ejemplo de un estanque, un río o un pozo) para preparar la solución está relacionado con una mayor gravedad o duración de la diarrea, o con la repetición de los episodios de infección entérica.
- Identificación y evaluación en condiciones prácticas de descontaminantes químicos adecuados para uso en los paquetes de sales de rehidratación oral.
- Evaluación complementaria de los efectos descontaminantes de la luz solar en la solución y, en caso de que se comprueben esos efectos, simplificación del procedimiento.
- Evaluación de la eficacia del acetato de sodio como sucedáneo del bicarbonato sódico, habida cuenta de la función bacteriostática que se le atribuye.

## Recomendaciones

Sobre la base de la información disponible, pueden formularse las siguientes recomendaciones sobre la preparación de las soluciones de sales de rehidratación oral.

1. La solución de sales de rehidratación oral se debe preparar con agua que haya

adquirido la calidad de potable por métodos reconocidos, por ejemplo, hervido, cloración, etc., en recipientes lavados con la misma agua. Esto es importante porque las bacterias entéricas pueden proliferar en la solución y todavía se carece de datos suficientes, demostrativos de que el uso del agua utilizada corrientemente no entraña ningún riesgo.

2. Una vez preparada de ese modo la so-

lución de sales de rehidratación oral, conviene protegerla contra la contaminación y guardarla en un lugar fresco y oscuro.

3. Si no se puede garantizar para el agua la calidad de potable, la solución se preparará con *la mejor* agua posible.

4. Sea cual fuere el agua utilizada, lo ideal es utilizar la solución en las doce horas siguientes a su preparación, y no conservarla nunca por más de 24 horas.

### FALLECIMIENTO DEL DR. M. G. CANDAU, DIRECTOR GENERAL EMERITO DE LA OMS

El 24 de enero de 1983 falleció el Dr. M. G. Candau, quien fuera Director General de la Organización Mundial de la Salud, cargo que ocupó por veinte años desde 1953. El año anterior el Dr. Candau se había desempeñado como Subdirector de la Oficina Sanitaria Panamericana.

Nacido en Río de Janeiro en 1911, el Dr. Candau se graduó en la Escuela de Medicina del Estado de Río de Janeiro y en la Escuela de Salud Pública de la Universidad Johns Hopkins. En su país fue superintendente del Servicio Especial de Salud Pública; en su estado natal perteneció a la administración de salud pública y fue profesor de la Escuela de Medicina. Autor de numerosos estudios sobre medicina preventiva y terapéutica, integró entidades internacionales, entre ellas, la Asociación Americana de Salud Pública, la Real Sociedad de Medicina e Higiene Tropical, de Londres, y la Asociación Latinoamericana de Ingeniería Sanitaria. Los servicios del Dr. Candau a la salud de los pueblos culminaron brillantemente cuando, en 1973, la OMS le otorgó el título de Director General Emérito. La OMS y la OPS han expresado su pesar por la muerte del ilustre médico.