

OZONOTERAPIA EN GERBILS INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE CON GIARDIA LAMBLIA

A.Gell, O.Pérez, H.Lastre, H.Gómez, • S.Henéndez, • J.L.Aloma

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURI" Y \*CENTRO NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

RESUMEN. El ozono posee un gran poder germicida y un efecto estimulante en los procesos de metabolización del oxígeno y la circulación sanguínea. Además se ha demostrado su efecto *in vitro* sobre quistes de *Giardia lamblia*. Por otra parte, los macrófagos utilizan los radicales del oxígeno como eficientes

mecanismos de defensa, presentando citotoxicidad espontánea contra los trofozoitos de *Giardia*. Por estas razones, se reporta el efecto del agua y del aceite ozonizado en gerbils (*Meriones unguiculatus*) infectados experimentalmente con *Giardia lamblia*. Se observó mayor efectividad en el tratamiento con el aceite ozonizado, 100 % a partir del tercer día de tratamiento, con respecto al agua ozonizada que fue de un 80 % al décimo día. Estos resultados representan el primer reporte *in vivo* de la ozonoterapia en animales (Gerbils) infectados con *Giardia lamblia*.

## INTRODUCCION

El ozono presenta un gran poder germicida y un efecto estimulante sobre los procesos de metabolización del oxígeno y la circulación sanguínea. Esta sustancia actúa fundamentalmente sobre los ácidos grasos insaturados de la cadena fosfolipídica, dando lugar a una serie de peróxidos de cadena corta. Estos actúan el mecanismo de la glicolisis actuando sobre los sistemas redox glutatión y NADP. Además, se conoce que los macrófagos utilizan los metabolitos de oxígeno como eficientes mecanismos de defensa del organismo y presentan citotoxicidad espontánea contra los trofozoitos de *Giardia lamblia* **in vitro**.<sup>2</sup> Unido a ello se sabe que el agua ozonizada produce la muerte de los quistes de *Giardia* **in vitro**<sup>3</sup> y que los gerbils (*Meriones Unguiculatus*) son un buen modelo para estudiar la infección por *G. lamblia*.

Por todos los elementos anteriores y teniendo en cuenta que esta es una enfermedad frecuente en la población cubana y con reiterados fracasos terapéuticos es necesario la búsqueda de tratamientos alternativos. Por el lo, en el presente trabajo se reportan las primeras experiencias del empleo de la ozonoterapia en la giardiasis experimental animal.

## MATERIALES Y METODOS

### Purificación de Quistes

Los quistes fueron obtenidos de heces de un humano asintomático y purificados según Robert-Tompson.<sup>4</sup> Brevemente se disuelven las heces en agua y se filtran por gasa, se purifican en sacarosa de densidad 1,12 g/mL centrifugándose a 500 r/min durante 7 min a 4 °C. El anillo formado es de nuevo centrifugado y entonces se ajusta la concentración de quistes por conteo en cámara de Newbauer.

### Animales e infección

Se utilizaron gerbils (*Meriones unguiculatus*) de 50 ± 10 g de peso. Todos los animales fueron tratados con Metronidazol<sup>5</sup> (20 mg/kg) durante 3 d previos a la infección para garantizar que no estaban parasitados. Se infectaron con 12 x 14 quistes de *G. lamblia* por entubación duodenal. Se determinó su excreción por análisis seriado de heces. Se comenzó la ozonoterapia cuando el 100 % estaba excretando quistes.

#### Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico se realizó por examen directo y Ritchie<sup>6 7</sup> en las heces de los gerbils. Los animales fueron separados al azar en grupos de 5 y tratados con agua o aceite ozonizado. La dosis diaria de ozono suministrada en el agua fue de 0,0025 mg/kg peso, realizándose 1; 5 y 10 tratamientos. Con aceite se utilizaron dosis diarias de 18,3 mg/kg de peso, durante 2; 3 y 4 d.

El agua ozonizada fue preparada diariamente y mantenida a 4 °e hasta el momento de su empleo, debido a la inestabilidad del ozono en el agua.

El aceite empleado para la ozonización fue el de girasol, el cual mantiene una estabilidad por varios meses.

Se tomaron dos grupos controles de 5 gerbils, uno tratado con Metronidazol y otro con agua o aceite sin ozonizar. Además, todos los animales fueron tratados con cortisona (150 mg/kg por vía subcutáneo) a los 40 d de iniciado el estudio,<sup>8</sup> para evaluar la re-excreción de quistes que se observa en los animales infectados después de este tratamiento.

#### Criterios de Curación

En los animales se tomaron tres criterios de curación: la desaparición de quistes de las heces, la no reaparición de quistes después del tratamiento con cortisona y la ausencia de trofozoitos en el duodeno, evaluado por observación directa del frotis duodenal. Estos resultados fueron evaluados a ciegas por tres personas.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Buscando tratamientos alternativos en los pacientes con giardiasis crónica o residivante, se inició el estudio del efecto de la ozonoterapia en la infección animal. El agua ozonizada curó el 80 % de los Gerbils infectados aún cuando se aplicaron 10 tratamientos (Fig. 1).

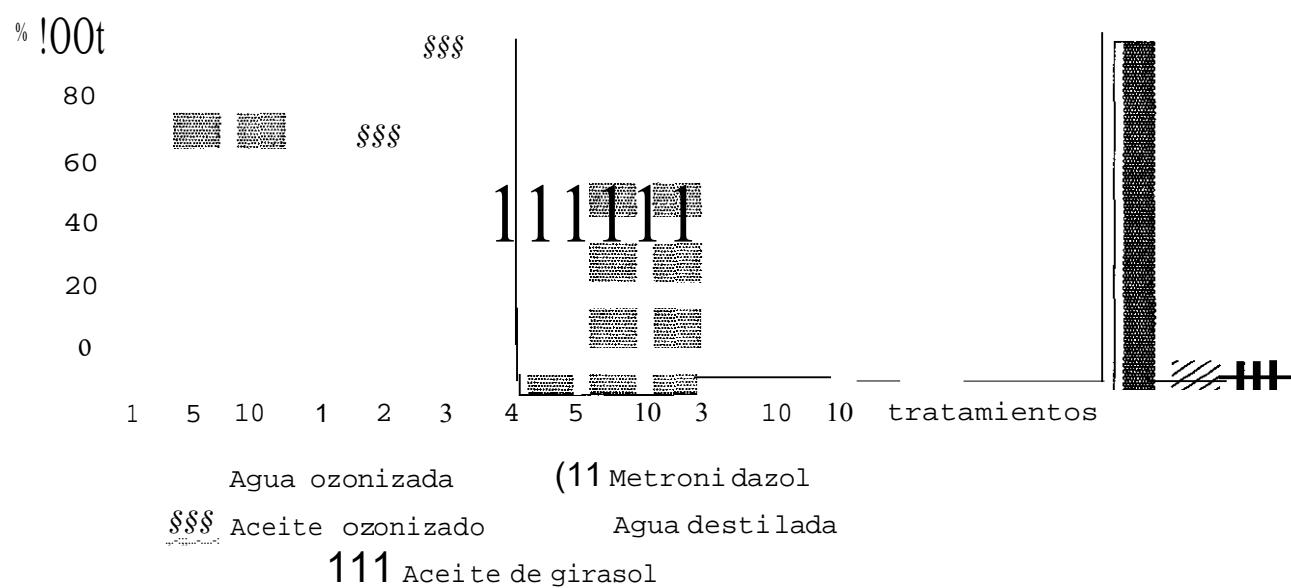


Fig. 1. Resultados de los diferentes tratamientos aplicados a los Gerbils

Teniendo en cuenta la lnesabilidad del agua ozonizada lo que conlleva a una dependencia diaria de los pacientes de los centros de producción, en una **experiencia preliminar realizad0 en humanos y aún no publicada y previendo su** posible uso masivo, se comenzaron a tratar los Gerbils con aceite de girasol ozonizado, con un alto poder germicida. Como éste mantiene su estabilidad por varios meses permitiría su encapsulamiento y fácil distribución.

Con este tratamiento se logró un 100 % de curación (Fig. 1) a partir del **tercer tratamiento. Es de destacar que en estudios realizados en animales no se han observado reacciones adversas incluso con dosis superiores.** <sup>9 1</sup> Con

Metronidazol se obtiene un 100 % de curación 20 mg/d durante 3 d, pero este **medicamento no es efectivo en todos los humanos y presenta un efecto cancerígeno, mutagénico y teratogénico.** <sup>11</sup>

Este trabajo representa el primer reporte *in vivo* (Gerbils) del efecto de la ozonoterapia en la giardisis y brinda una nueva posibilidad para el tratamiento eficiente de esta enfermedad a partir de un elemento ie fácil producción y bajocosto.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Gómez H. y /'fenéndez S. **Ozonoterapia Monografía, Centro Nacional de Investigaciones Científicas,** 1987.
2. Wikramanayake G. ., Rubín A.J. and Sproul O.J. Appl. Environmental Microbiology, 48, 671, 1984.
3. Wikramanayake G.B., Rubín A.J. and Sproul O.J. Jour. WPCE, 56, 983, 1984.
4. Roberts-Thomson et al. Gastroenterol., 71, 57, 1976.
5. Belosevic /f. and Faubert G./'1. J. Inf. Dis., 147, 222, 1983.
6. Organización Panamericana de la Salud. Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud. Publicación científica No. 439 OPS. Washington 163, 1983.
7. Ritchie L.S. Bul 1 U.S. Army Med. Dept. 8, 326, 1984.
8. Lewis P.D., Belosevic /f., Faubert G./'1., Curthoys L. and /f;aclean J.D. Am. J. Trop. Med. Hyg., 36, 33, 1987.
9. Noa et al. Estudio histológico de vías digestivas de ratones con aceite ozonizado. X Seminario Científico, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Ciudad de La Habana, junio, 1988.
10. Fernández I., Quisan S., /'fenéndez S., y Gómez /f. Evaluación mutagénica del aceite ozonizado administrado intragástricamente. X Seminario Científico, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Cindad de La Habana, junio, 1988.
11. Boletín de efectos carcinogénicos, teratogénicos, y mutagénicos. Universidad Nacional Autónoma de México, 1989.