

## LA TERAPIA CON OZONO Y LA PREVENCIÓN DE LA SEPSIS EN EL ENFERMO CRÍTICO

S. Rabel, A. Menéndez, P.L. Alonso, F. Gutiérrez, J. Valdés, A. Díaz,  
A. Ribal, H. Gómez, (1) S. Henéndezc u

HOSPITAL DOCENTE CLINICO QUIRURGICO "CALIXTO GARCIA"  
(1)CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

RESUMEN. La sepsis severa es uno de los problemas más difíciles que enfrentan los médicos intensivistas. Teniendo en cuenta el carácter germicida del ozono así como, su efecto estimulante sobre los procesos de metabolización y transporte de oxígeno a nivel tisular, ésta nueva terapéutica puede resultar de gran utilidad en esta entidad. En este trabajo se hace una evaluación de la aplicación del ozono por autohemoterapia, en pacientes que ingresan en la sala de Terapia Intensiva del Hospital "Calixto García". Se caracterizan una serie de parámetros hemodinámicos de los pacientes durante la evolución y se comparan con experiencias anteriores. Los resultados obtenidos evidencian las ventajas de la ozonoterapia para los fines propuestos.

### INTRODUCCION

El desarrollo de la atención al paciente crítico en los últimos 15 años, ha sido notable con la incorporación de avanzadas tecnologías en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).<sup>1,2</sup>

Hay un aspecto en el que a pesar de los adelantos de la Industria Farmacéutica y el perfeccionamiento de las técnicas de asepsia y antisepsia, la prevención y tratamiento de la infección no se corresponden con los resultados llegando a ser la primera causa de muerte en la mayoría de las UCI, en que el uso de antibióticos nuevos y costosos es un hecho común.

En línea general el enfermo crítico cuando ingresa en la UCI, ya de por sí tiene algún grado de desnutrición, es un inmunodeprimido y además de ello, las **barreras defensivas han sido penetradas por diversas técnicas invasivas (catéteres, tubos, operaciones).**

En nuestra UCI el problema importante y más frecuente es la infección respiratoria en el paciente que está sometido a la respiración artificial, de ahí nuestra motivación por la ozonoterapia<sup>3,4</sup> con el fin de evitarla en lo posible o coadyuvar en el tratamiento una vez presente la misma.

#### OBJETIVOS

Prevenir la sepsis respiratoria en el enfermo politraumatizado mediante la aplicación de la ozonoterapia.

**Tratar la sepsis respiratoria con antibióticos y ozono.**

Conocer la influencia del ozono en la oxigenación tisular.

#### MATERIALES Y METODOS

Se tomaron para la realización del trabajo 19 pacientes ingresados en la UCI del Hospital "Calixto García" que reunieron los siguientes criterios:

- **Trauma craneal**
- Trauma torácico
- Trauma cráneo-torácico
- **Otros traumas en que el paciente necesitara respiración artificial**
- Sin elemento de muerte cerebral
- Sin infección clínica o radiográfica
- Cualquier traumatismo que fuera intervenido quirúrgicamente
- Menos de 65 años de edad

A los pacientes se les realizó:

- Pruebas normales en la UCI
- Radiografía de tórax
- Hemocultivo al ingreso
- Gasometría arterial antes de la ozonoterapia, 1 h después y se repetían según los criterios actuales de la sala.
- Cateterización de la arteria pulmonar con catéter de Swan Ganz con termodilución para realizar mediciones hemodinámicas antes de la ozonoterapia y 1 h después; **se volvieron a realizar entre 2 y 4 veces más, según necesidad.**
- **Recuento leucocitaria en días alternos.**
- Se les realizó a su ingreso autohemoterapia con ozono en dosis de 9 mg/d a través de una vena central previamente cateterizada. Cuando no fue posible la autohemoterapia, porque las condiciones hemodinámicas no lo permitían, se utilizó sangre de banco ozonizada con igual dosis. Cuando se presentó la infección, la dosis de ozono se aumentó a 12 mg/d.

A los pacientes no se les realizó:

- Antibióticoterapia rutinaria ni profiláctica, sólo se utilizó cuando la sepsis fue demostrada o cuando el paciente procedía de una sala de cirugía donde se había utilizado. Los antibióticos usados eran de primera línea a lo cual estamos acostumbrados a observar cierta resistencia por los gérmenes.

Como grupo control se tomaron los últimos 10 pacientes politraumatizados con criterios similares que se habían ingresado en la sala y donde no se había empleado la ozonoterapia.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

De los 19 pacientes, 13 fueron sometidos a ventilación mecánica, como promedio durante 12 d, oscilando entre 7 y 27 d

Estos pacientes no tuvieron infección importante en el aparato respiratorio y en los que se presentó (3 para un 30,7%), fue fácilmente controlable con antibióticos comunes y aumento de la dosis de ozono a 12 mg/d. Desde el punto de vista radiográfico presentaban lesiones de menor intensidad.

**En los pacientes en que no se utilizó la ozonoterapia, la infección respiratoria fue severa, además de estar presente en un 80 % de los casos, siendo virtualmente la causante del deterioro y muerte del paciente.**

El recuento leucocitaria global en los pacientes tratados con ozono, osciló entre  $9 \text{ y } 14 \times 10^3$  leucocitos/mm<sup>2</sup> y en el otro grupo osciló entre  $8,4 \text{ y } 26 \cdot 10^3$ .

**Las hemogasometrías realizadas con muestras tomadas de la arteria femoral, previamente cateterizada mostraron un aumento promedio de 10 mm de Hg en la PaO<sub>2</sub> (presión arterial de oxígeno) oscilando entre 8 y 14 mm de Hg, estas muestras se tomaron 1 h después de la ozonoterapia, observándose que entre la 2da. y 3ra. horas, comenzaba el descenso hasta llegar a los valores iniciales. Esto ocurría sin que se variara la F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> (fracción inspirada de oxígeno).**

Los 13 pacientes que fueron ventilados, 10 pudieron ser separados del ventilador, ocurriendo la muerte en 2 de ellos por otras causas no relacionadas con la infección del aparato respiratorio, aunque sí relacionadas con sepsis localizada en la cavidad abdominal (abscesos). Los 3 pacientes que fallecieron durante la ventilación mecánica presentaron el Síndrome de Dificultad Respiratoria del Adulto como expresión del fallo múltiple de órganos. De los 6 pacientes que no fueron sometidos a la ventilación mecánica, la evolución fue satisfactoria en 4 y en 2 sobrevino la muerte causada por la magnitud del daño encefálico.

Las mediciones hemodinámicas realizadas con el catéter Swan Ganz utilizando el principio de la medición del gasto cardíaco por termodilución, sólo fue posible realizarla en 7 pacientes por presentar dificultades de compatibilidad entre el catéter y la computadora. No obstante ello, se utilizaron las otras mediciones hemodinámicas y el gasto cardíaco se obtuvo por la relación inversa con la S<sub>O</sub><sub>2</sub> (saturación de oxígeno en sangre venosa mezclada) tomada por la arteria pulmonar a través del catéter de Swan Ganz.<sup>5,6</sup>

La distribución del oxígeno (O<sub>2</sub>) aumentó de 800 a 950 mL/mm a expensas del contenido arterial de oxígeno, regresando al nivel basal, alrededor de la 2da. y 3ra. horas posterior al tratamiento con ozono, cuando se producía el descenso de PaO<sub>2</sub>.

La extracción tisular del oxígeno por los tejidos (E<sub>O2</sub>) disminuyó del 28 al 25 %, aunque se mantuvo en el rango normal, debido a un aumento de la O<sub>2</sub> con un ligero aumento del consumo de oxígeno (V<sub>O2</sub>), 240 a 245 mL/min. El gasto cardíaco (U.W.) permaneció invariable.

La RVS (Resistencia Vascular Sistémica) no se alteró y se disminuyó ligeramente la RVP (Resistencia Vascular Pulmonar), de 3,5 a 2,8 U.W. pudiendo estar en relación con el aumento de la PaO<sub>2</sub>.

**Estas variaciones hemodinámicas se observaron en los 19 casos y consideramos que están en relación con el aumento transitorio (2 a 3 h) de la PaO<sub>2</sub>.**

**Como dato adicional observamos un desplazamiento de la curva de disociación de la oxihemoglobina hacia la derecha, a esta conclusión se llegó por determinación de la P50 a través del monograma de uso común en nuestra sala.<sup>7</sup>**

#### CONCLUSIONES

El ozono en dosis de 9 mg endovenoso utilizado precozmente (desde su ingreso) en los pacientes en estado crítico, evita en gran medida la sepsis respiratoria y cuando se hace manifiesto es de menor magnitud y de más fácil control, utilizando conjuntamente antibióticos y dosis de 12 mg de ozono endovenoso.

**Las variaciones hemodinámicas observadas fueron transitorias y están en relación con el aumento de la PaO<sub>2</sub>.**

Se observó un desplazamiento de la curva de disociación de la hemoglobina hacia la derecha.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Del Yerro H. Med. Int., 11, 117, 1987.
2. Schumacker P.J. and Caín S.F. Int. Care Med., 13, 223, 1987.
3. Rilling S. OzoNachrichten Heft., 1/2, 4 Jahrgang, 1985.
4. Viebahn R. OzoNachrichten. Heft. 1/2, 4 Jahrgang, 1985.
5. Shoemaker W.C. Int. Care Med., 13, 230, 1987.
6. Sibbald W.J. Clin. Quir. Nort. Am., 4, 887, 1985.
7. Bland R.D. Quir. Nort. Am., 4, 811, 1985.