

Oxígeno-ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de las infecciones óseas

DR. C JULIO CÉSAR ESCARPANTER BULIÉS¹

Escarpanter Buliés JC. Oxígeno-ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de las infecciones óseas. Rev Cubana Ortop Traumatol 2005;19(1):4-9.

Resumen

Se realizó un estudio del tratamiento de las infecciones óseas que combina los métodos tradicionales con el uso de la ozonoterapia en sus diversas vertientes de aplicación. Se tomó una muestra de 22 pacientes afectados de osteomielitis crónica, tratados con los métodos convencionales por más de 6 meses y con historias de recidivas frecuentes y tiempos de remisión del cuadro supurativo por no más de 6 meses, a los que se les adicionó un tratamiento combinado con ozono local y sistémico. Los resultados obtenidos después de la ozonoterapia fueron alentadores en el 73 % de los pacientes y ese resultado unido a lo fácil de su obtención y a lo poco costoso de su uso permitió avalarlo como tratamiento coadyuvante en este tipo de complicación.

Palabras clave: ozoterapia, oxígeno, osteomielitis, sepsis.

Las infecciones óseas, aún hoy, constituyen un flagelo de muy difícil solución, a pesar de contarse con una amplia gama terapéutica para combatirlas; estas osteomielitis son rebeldes y refractarias a múltiples intentos que se realizan para su curación,¹ (Cruz Velázquez V, Gómez Fernández N, Chacón A. La oxigenación hiperbárica en el tratamiento de la osteomielitis crónica refractaria. Ceballos Mesa A, Balmaseda Manent R. La OHB en trauma severo de los miembros y osteomielitis. XV Congreso Cubano de Ortopedia y Traumatología 2003) debido entre otras causas a: la escasa vascularidad que posee el sistema esquelético,² la pobre fagocitosis que en él se desarrolla y la dureza de su constitución que dificulta en grado sumo la perfusión de los fármacos, ya sea por vía sistémica o por vía local.³ Es de

recordar que a veces, las bacterias quedan encapsuladas años enteros en el hueso compacto y pueden reactivarse con un traumatismo o en una operación (Ilizarov G. Tratamiento de los defectos de los huesos de la pierna con el aparato de Ilizarov cuando existe una infección purulenta. Recomendaciones metodológicas. Bol Min Salud Pub Kurgan; 1978); además, es sabido que el antibiótico controla la infección en áreas vascularizadas, pero no las esterilizan en áreas donde la vascularización está disminuida.

El ozono es un gas incoloro en forma líquida, de color azul índigo y constituye un estado alotrópico del oxígeno y a la vez, una forma inestable de éste. La molécula triatómica de dicho elemento que lo conforma le proporciona un mayor poder

¹ Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Vicedirector Docente y de Investigaciones.

oxidativo que el oxígeno y una acción sobre los compuestos orgánicos mucho más selectiva, puede reaccionar con algunos de ellos sin afectar a otros; 4 su solubilidad en agua es 50 % superior a la del oxígeno y su poder oxidativo y de reacción es mucho más rápido. Su olor característico y desagradable bajo condiciones atmosféricas específicas fue mencionado ya en La Odisea de Homero, pero no es hasta 1840 en que es descrito por Cristian Shombein al asociar el olor producido por descargas eléctricas atmosféricas, con el de un gas que se formaba en la electrolisis del agua, al cual llamó ozono (en griego quiere decir oloroso). Es un gas altamente tóxico por vía respiratoria (deteriora la membrana alveolar), tiene un tiempo medio de vida de 40 min a 25° C, se descompone a partir de ese momento en oxígeno y su velocidad de descomposición depende de la temperatura ambiente, hierve a los 110° C.⁵⁻⁷

Los mecanismos de acción del ozono, comprobados en múltiples trabajos realizados al efecto, son: microbicida, bactericida, virucida, fungicida y parasiticida; se invoca, a la luz de los conocimientos más actuales, que en su reacción con los ácidos grasos insaturados de la membrana fosfolipídica produce una serie de peróxidos hidrofílicos que estimulan la formación de sustancias desoxigenantes, que actúan sobre la oxihemoglobina liberando oxígeno y por lo tanto, producen un aumento del suplemento de este en los tejidos.

Como estimulador de la oxigenación tisular, el ozono es capaz de activar los mecanismos oxidativos celulares de la glicolisis al actuar sobre los sistemas redox-glutation activando el paso pentosa-fostato que incrementa la transformación de la glucosa,⁸ además desagrega los eritrocitos haciéndolos más elásticos y permeables; tiene poder analgésico y antiinflamatorio, actúa como inmunomodulador según la dosis empleada, mejora los estados anémicos y de la circulación sanguínea. La teoría más aceptada en su acción contra las bacterias es que este gas produce alteración de la membrana por ozonolisis de los ácidos grasos insaturados de la pared bacteriana.

Hoy día, la osteomielitis sigue siendo un reto y esta enfermedad o complicación de la ortopedia tiene componentes varios que hacen difícil su tratamiento. El ozono en su basamento teórico presenta propiedades que lo hacen útil en el tratamiento contra las infecciones. Al contar en el centro con un equipo productor de ozono de fabricación cubana marca OZOMED® (Generalidades

técnicas del equipo. Monografía. CI-Ozono. Ciudad de La Habana; 2004) capaz de producir el gas necesario para la instilación rectal, perilocar y endovenosa así como diseñado para ozonizar el agua destilada y existir la posibilidad de obtención de aceite de girasol ozonizado OLEOZON® (Características generales. Monografía. CI-Ozono. Ciudad de La Habana; 2004) en el Centro de Investigaciones del Ozono (CI-OZONO) de Ciudad de La Habana, se decidió realizar un estudio para verificar el resultado de la aplicación del ozono en el tratamiento de la osteomielitis y tratar de determinar su acción germicida, basándonos en el hecho clínico de la mejoría de la supuración crónica del miembro afectado y colateralmente el estado general del paciente para establecer en lo posible las formas de uso más efectivas en las infecciones óseas y a la vez, contribuir al ahorro de medicamentos deficitarios en la red nacional de salud y a abaratar en lo posible, el tratamiento de la osteomielitis.

Métodos

Se conformó una muestra de 22 pacientes afectados de osteomielitis diafisaria, con varios años de evolución y tratamiento con los diversos métodos convencionales y una historia de más de una operación previa, sin remisión de los síntomas o con recidivas frecuentes.

El tratamiento utilizado en el diseño de la investigación fue el clásico de la osteomielitis, que tradicionalmente tiene 2 vertientes: la quirúrgica mediante curetaje, secuestrectomía, perforaciones, fistulectomías u otros y la clínica con antibioterapia local y sistémica además de las medidas de apoyo. A esta terapéutica se adicionó el tratamiento con ozonoterapia con el siguiente protocolo:

- Lavado local con agua ozonizada de las heridas, toda vez que se realicen curaciones de fístulas o hueso expuesto, sin utilizar otras soluciones al efecto y repetirlo hasta que se dé por terminado el ciclo.
- Ozonoterapia sistémica utilizando la vía rectal en dosis de 20 mg/L (20 mcg/mL) de ozono en 40 mL de oxígeno, por insuflación intrarrectal lenta, en días alternos (3 veces por semana) hasta completar 10 sesiones y repetir hasta 3 veces.
- Ozonoterapia local o perilocar directa (gas), inyectado alrededor de la lesión o dentro de ésta,

en dosis de 10 mg/L (10 mcg/mL) de ozono en 5-10 mL de oxígeno, hasta 2 veces por semana y repetirlo hasta tanto se entienda necesario, pero nunca sobrepasar las 20 aplicaciones.

- Empaquetamiento con aceite de girasol ozonizado (OLEOZON®) de las heridas (quirúrgicas o no) para ocluir las, en sustitución de otras pomadas utilizadas generalmente, y mantener el régimen hasta tanto se mantenga alguna herida abierta.

Para evaluar los resultados el autor se basó en el siguiente patrón:

- *Buenos*; solución del cuadro de reactivación actual sin recidiva en 12 meses y con mejoría del cuadro general.
- *Regulares*; mejoría del cuadro general y remisión del cuadro local agudo, recidiva en un período entre 6 y 12 meses.
- *Malos*; cuadro general mantenido y cuadro local, igual o peor.

Resultados

Edad. En la muestra de 22 pacientes, dividida para su estudio en 4 grupos de edades, correspondió la distribución mayoritaria al grupo de edades de entre 41 y 45 años con 13 pacientes (59 %) y en segundo lugar, al grupo de entre 15 y 30 años con 7 pacientes (32 %). En los 2 grupos restantes hubo 1 paciente respectivamente.

Sexo. La mayoría de los pacientes eran del sexo masculino, con 20 (81 %).

Asiento de la lesión. La infección asintó con mayor frecuencia en la tibia, con 19 casos (86 %), correspondieron 2 pacientes al fémur (9 %) y 1 a un metacarpiano (fig.1).

Variedad de osteomielitis. La más observada fue la osteomielitis diafisaria con 12 pacientes (55 %), mientras que la cavernosa metafisaria ocupó el segundo lugar en frecuencia con 6 pacientes (25 %), seguida por la diafo-metafisaria con 3 pacientes (14 %) y 1 paciente presentó una osteomielitis articular.

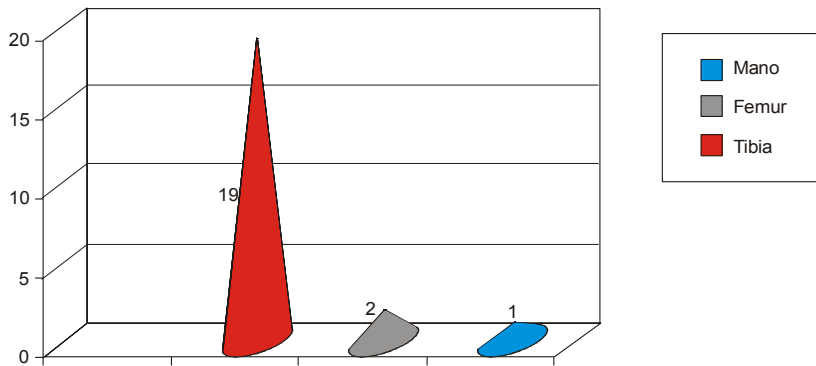


FIG. 1. Asiento de la lesión.

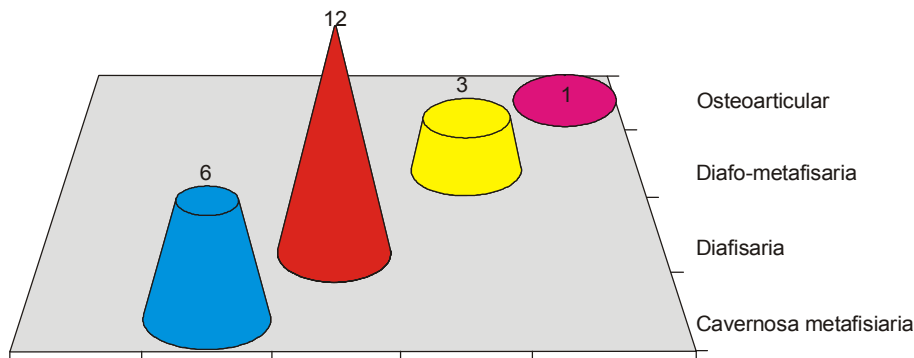


FIG. 2. Variedad de osteomielitis.

Tiempo de evolución. Con más de 1 año de evolución hubo 15 pacientes (68 %), con un tiempo de evolución de 6 meses hasta 1 año se presentaron 4 pacientes (18 %) y con menos de 6 meses hubo 3 casos (14 %) (fig. 3).

Número de operaciones previas. La mayoría de los pacientes (8 pacientes) habían sufrido previamente 1 operación (36 %); 6 pacientes (27 %) tuvieron 2 operaciones con anterioridad;

5 pacientes con 3 operaciones (23 %) y 3 pacientes (14 %) operados en más de 3 oportunidades antes del tratamiento con ozonoterapia.

Variedad de ozonoterapia utilizada. La instilación rectal del gas fue utilizada en los 22 pacientes (100 %) como vía sistémica, en 20 pacientes se utilizó el oleozón (91 %), en 13 pacientes se realizó instilación local (59 %) y en 6 pacientes (27 %) se utilizó el agua ozonizada (fig.4).

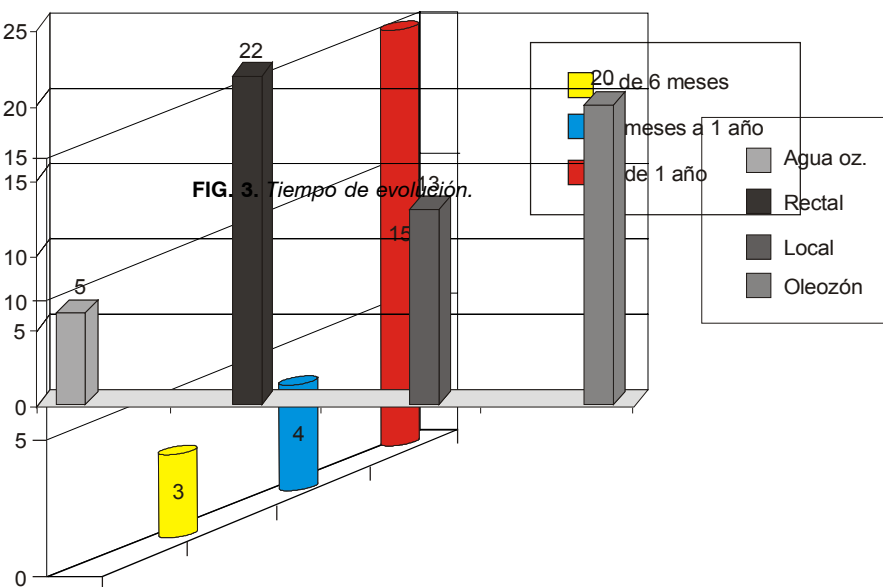


FIG. 4. Ozonoterapia utilizada.

Aplicaciones promedio del ozono. El oleozón se aplicó 20 veces como promedio, el agua ozonizada en 18 ocasiones, localmente se usó en 14 oportunidades como promedio y de forma rectal se aplicó 10 veces en la generalidad de los casos (fig.5).

Evolución de la supuración. Se observó que en 17 pacientes (72 %) hubo detención de la supuración; en 3 pacientes la supuración se mantuvo igual y en 2 (9 %), empeoró.

Mejoría del estado general. Los pacientes presentan casi siempre un estado general depauperado en la crisis de reactivación de un proceso infeccioso crónico, este estado mejoró en la mayoría de ellos (19 pacientes) de forma ostensible (86 %), en 3 mejoró discretamente (14 %) y en 1 paciente no hubo mejoría.

Problemas de la ozonoterapia. Se encontraron sólo 2 tipos de problemas relacionados con las aplicaciones del ozono en general: dolor local en 11 pacientes (50 %) y ardor local a la perfusión en 12 pacientes (55 %); ambos cesaron inmediatamente después de terminada la sesión, generalmente relacionados con instilación local o perilocal. No se hallaron complicaciones que contraindiquen el método o que, dependiente de ella, se haya empeorado el cuadro local o general.

Después de aplicado el patrón evaluativo, terminadas las sesiones de aplicación de la mezcla de oxígeno-ozonoterapia, se obtuvieron resultados buenos en 16 pacientes (73 %) y resultados regulares y malos en la misma proporción, 3 pacientes respectivamente (14 %).

Discusión

En los resultados del tratamiento en cualquier enfermedad crónica de índole infecciosa, cifras superiores al 50 % de pacientes con buenos resultados es más que alentador; nótese que se habla de una entidad en la cual la cronicidad se plantea que es de por vida en la mayoría de los pacientes aquejados de ella.

Llamada por *Pasteur* "forúnculo de los huesos" por producirse la inflamación en su componente conjuntivo-vascular,⁹ a pesar de que el término osteomielitis implica inflamación del hueso, aunque no obedezca a gérmenes piógenos, tuberculosis, sífilis o virus específicos, la aceptación universal del término se aplica solamente a la infección por bacterias piógenas,¹⁰ fisiopatológicamente el hueso se destruye por la acción de las enzimas proteolíticas, se necrosa por obstrucción de la corriente sanguínea, se descalcifica por inactividad e hiperemia, se resorbe activamente por los osteoclastos y se reconstruye en forma activa por los osteoblastos.

El agente causal más frecuente es el estafilococo dorado (80 % de los pacientes) y en segundo lugar, el estreptococo¹¹ por lo cual se utilizan de preferencia los antibióticos bactericidas sobre los bacteriostáticos, por ser aquellos más efectivos, y se recomiendan entre las medidas terapéuticas complementarias, la transfusión con sangre fresca para combatir la anemia y la hipoproteïnemia.

Si por concepto, el ozono tiene mayor poder oxidativo, se infiere que su poder de oxigenación es mayor y si se acepta que una oxigenación

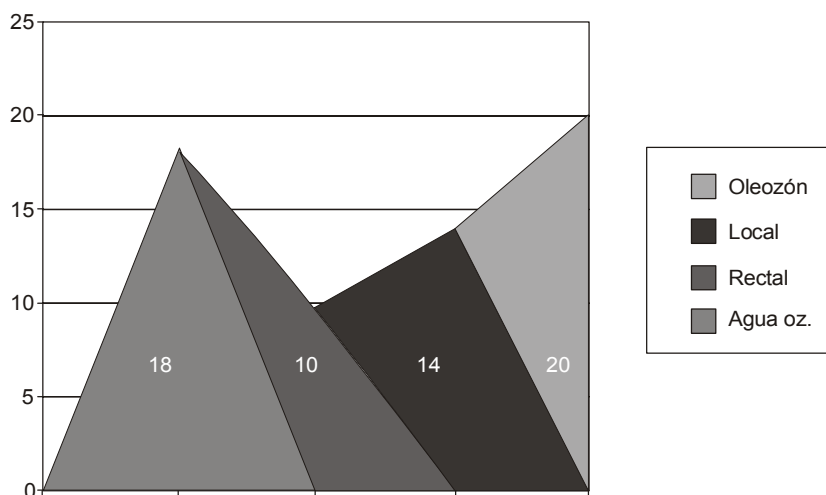


FIG. 5. Aplicaciones promedio de la ozonoterapia.

adecuada es favorable para la solución de cualquier cuadro séptico, además de su gran poder germicida, se puede inferir que el uso de la ozonoterapia como tratamiento de la osteomielitis tiene un buen basamento teórico. Este bagaje teórico unido a los resultados favorables obtenidos en el presente trabajo, hacen ser optimistas en cuanto a la utilización del ozono en sus diversas formas de aplicación, como tratamiento coadyuvante en la osteomielitis. Su bajo costo de empleo, demostrado en otros estudios,¹² permiten recomendarlo entre la gama terapéutica que puede ser utilizada actuales para mejorar y si fuera posible también, resolver este flagelo de la traumatología ósea.

Puede concluirse que los resultados obtenidos en el estudio fueron alentadores ya que los pacientes de la muestra, afectados de osteomielitis crónica y tratados anteriormente sólo por los métodos clásicos no obtuvieron la mejoría hallada después del tratamiento combinado con oxígeno-ozonoterapia. El tratamiento sistémico (rectal) que mejoró el estado general de los pacientes no fue en modo alguno costoso, se abarataron por tanto, los costos hospitalarios en esta entidad. El tratamiento con ozonoterapia puede ser aplicado en cualquier nivel de atención que posea los elementos indispensables y realice el entrenamiento del personal para aplicarlo. El método no tiene complicaciones, las molestias observadas fueron mínimas y no lo contraindican.

Summary

Oxygen-ozone therapy as a coadjuvant in the treatment of bone infections

A study of the treatment of bone infections that combines traditional methods with the use of ozone therapy in its diverse modes of application was conducted. A sample of 22 patients affected with chronic osteomyelitis that were treated by using the conventional methods for more than 6 months and with histories of frequent relapses and remission times of the suppurative picture of no more than 6 months was taken. A combined treatment with local and systemic ozone was added. The results obtained after the ozone therapy were encouraging in 73 % of the patients. Those results together with its easy obtention and its unexpensive use allowed to recommend it as a coadjuvant treatment in this type of complication,

Key words: Ozone therapy, oxygen, osteomyelitis, sepsis.

Résumé

Ozonothérapie, traitement adjuvant des infections osseuses

Une étude portant sur le traitement des infections osseuses par la combinaison de l'ozonothérapie et les méthodes classiques a été réalisée. Un échantillon de 22 patients atteints d'ostéomyélite chronique, avec une histoire de récurrences fréquentes et une résolution de plus de 6 mois, a été localement et généralement traité par cette combinaison. En plus du succès obtenu dans 73 % des patients de l'échantillon, la facilité d'obtention et l'emploi économique de cette thérapeutique ont encouragé sa validation comme traitement adjuvant.

Mots clés: ozonothérapie, oxygène, ostéomyélite, sepsie.

Referencias bibliográficas

1. Evrad J. Infected pseudoarthrosis of the femoral shaft. *Rev Clin Orthop.* 1971;57:527-46.
2. Rhinelander F. Circulation of bone. The biochemistry and physiology of bone. Academic Press. 1972;II:2-11.
3. D'Áubigne M. Infection in the treatment of ununited fractures. *Clin Orth Rel Res.* 1961;43:77-82.
4. Wong R, Ceballos A, Menéndez S, Gómez M. Ozonoterapia analgésica. *Revista CENIC (Ciencias Biológicas).* 1989;20(1-3):139-44.
5. Cross C. Oxidative damage to human plasma proteins by ozone. *Free Radic Res Commun.* 1992;15(6):387-52.
6. Kleiman M. Effects of ozone on pulmonary function: the relationship of response to dose. *J Expo Care Environ Epidemiol.* 1991;1(3):309-25.
7. Hazucha F, Folinsbee L, Seal E. Effects of steady-state and variable ozone concentration profiles on pulmonary function. *Am Rev Respir Dis.* 1992;146(6):1487-93.
8. Rokitansky O. Clinical considerations and biochemistry of ozone therapy. *Hospitalis.* 1982;52:643-7.
9. Ceballos A. Fijación externa de los huesos. La Habana: Edit Científico-Técnica; 1983 p.121-35.
10. Turek S. Ortopedia: principios y aplicaciones. T-I. La Habana. Edit Científico-Técnica; 1982:251-61.
11. Alvarez R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. T-II. C. Habana. Edit Pueblo y Educación; 1985:297-302.
12. Escarpanter J. Resultados terapéuticos en la osteoartritis de la rodilla con infiltraciones de ozono. *Rev Cubana Invest Biomed* 1997;16(2):125-33.

Recibido: 29 de septiembre de 2004. Aprobado: 5 de octubre de 2004.

Dr.C **Julio César Escarpanter Buliés**. Melones 507 entre Pérez y Santa Ana. Luyanó. 10 de Octubre. Ciudad de La Habana. E-mail: jcescar@infomed.sld.cu