



ISSN: 1561-3194

Rev. Ciencias Médicas. ener-jun. 1998; 2(1):73-81

ARTÍCULO ORIGINAL

La ozonoterapia en el tratamiento de las osteomielitis

Ozone Therapy for Osteomyelitis Treatment

Julio Cesar Escarpenter Bulies¹, Jorge A. Gonzáles Gonzáles².

¹Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de Segundo Grado en Ortopedia y Traumatología. Asistente. Hospital General Docente "Comandante Pinares". San Cristobal.

²Especialista de Primer Grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor. Hospital General Docente "Comandante Pinares". San Cristobal.

RESUMEN

Se realizó una investigación sobre los efectos terapéuticos del ozono en el tratamiento de las infecciones óseas, en una muestra de pacientes portadores de esta complicación ingresados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General Docente "Comandante Pinares", de San Cristobal, Pinar del Río. Se aplicó tratamiento general por vía rectal utilizando la forma gaseosa y también tratamiento local con el gas. Se utilizó el aceite de girasol ozonizado (Oleozon), aplicándose el tratamiento como única arma terapéutica o combinado con antibioticoterapia, cirugía de las lesiones, etc. Se obtuvieron resultados favorables en un gran número de casos, destacándose los resultados alentadores en pacientes tratados solamente con ozono; se apreció una gran satisfacción de la población y se comprobó la ausencia de complicaciones, se concluye recomendando su utilización en el tratamiento de las infecciones óseas crónicas.

DeCS: OSTOMIELITIS/tratamiento, OZONO.

ABSTRACT

An investigation on ozone therapeutic effects in treatment of bone infections was carried out in a sample of patients taken from Orthopedic and Traumatological Service at Comandante Pinares General Teaching Hospital, San Cristobal, Pinar del Rio. General treatment with gas through rectum was used as well as local treatment. Treatment with ozonized sunflower was used alone or associated to antibiotic therapy, injure surgery, etc favorable results were obtained in a great number of patients, speciality in those only treated with ozone. Patients were pleased with this treatment and no complications were observed. As a conclusion, we can encourage the use of this treatment in chronic bone infections.

DeCS: OSTEOMYELITIS, OZONE

INTRODUCCIÓN

Las infecciones óseas constituyen un flagelo de muy difícil solución pues muchas veces son rebeldes y refractarias a los intentos que se realizan para su curación,¹⁻³ debido (entre otras causas), a la poca vascularidad que posee el sistema esquelético,⁴ la pobre fagocitosis que en el desarrollo y la dureza de su constitución, lo que dificulta en grado sumo la perfusión de los fármacos,⁵ quedando las bacterias encapsuladas años enteros en el hueso compacto, pudiendo reactivarse con un traumatismo o en una operación,⁶ además que el antibiótico controla la infección en áreas vascularizadas, pero no en aquellas en que la vascularidad no tiene acceso; hoy se poseen métodos de avanzada en su tratamiento, los cuales se combinan con los métodos clásicos y que tienen buenos resultados, como la oxigenación hiperbárica,⁷ la cirugía Laser⁸⁻⁹ y el ozono por solo mencionar a algunos.

Este último tiene gran poder oxidativo y una acción sobre los compuestos orgánicos mucho más selectivo, pudiendo reaccionar con algunos de ellos sin afectar a otros,¹⁰ teniendo como mecanismo de acción comprobados su acción microbicida,

bactericida, virucida, fungicida y parasiticida ;^{11- 14} por otro lado desagrega los eritrocitos, haciéndolos mas elásticos y permeables, tiene poder analgésico y antiinflamatorio; en su efecto bactericida se acepta hoy que el gas produce alteración de la membrana por ozonolisis de los ácidos grasos insaturados de la pared bacteriana.

Teniendo a nuestro alcance el equipo OZOMED¹⁵ de fabricación cubana, con la experiencia de haber practicado en algunas entidades la ozonoterapia,¹⁶ además de existir reportes de su utilización satisfactoria en la prevención de las sepsis en las fracturas abiertas con niveles significativos de buenos resultados,¹⁷ se entendió oportuno diseñar una investigación dirigida a conocer sus posibilidades terapéuticas reales en el tratamiento de las infecciones óseas, con el objetivo fundamental de tratar de contribuir a ampliar el horizonte terapéutico del método, estableciendo la validez de su utilización, así como las formas de uso mas efectivas, esclareciendo si su utilización como único método terapéutico es recomendable en pacientes en los que se han agotado los recursos no cruentos utilizados en la solución de su cuadro infeccioso y descartar las complicaciones dependientes del método.

METODO

Universo: Como tal se tomo el 100% de todos los pacientes ingresados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General Docente "Comandante Pinares" de San Cristobal, de enero de 1995 a agosto de 1996.

Muestra: Se realizó la terapéutica con ozonoterapia una vez determinado el diagnostico de osteomielitis crónica por los diferentes métodos conocidos, previa aprobación individual y por escrito de cada paciente sobre su consentimiento a participar en el ensayo clínico y previa aceptación del Consejo Científico de los centros involucrados de realizar la investigación.

Por ética no se tomo un grupo testigo simultaneo, excluido del uso de la ozonoterapia ya que, además de no ser abundante la casuística, los beneficios que pueden desprenderse del uso de esta terapéutica no le deben ser negados a un grupo de casos, con el solo objetivo de validar los resultados de un estudio y sobre todo, porque en Cuba, con gran experiencia en el uso del ozono con fines medicinales, no se han detectado complicaciones atribuibles al método.

Criterios de inclusión: todo paciente mayor de 8 y menor de 80 años de edad, portador de una infección ósea crónico, con independencia del elemento en que asentara.

Criterios de exclusión: todo paciente menor de 8 y mayor de 80 años de edad; pacientes con enfermedades sistémicas descompensadas que puedan contraindicar el método en un momento dado y los que no aceptaron incluirse en el ensayo.

Método de tratamiento: una vez seleccionados los casos se siguieron dos vertientes de conducta:

a) Ozonoterapia como tratamiento coadyuvante en unión de la antibioticoterapia y/o de los procedimientos quirúrgicos indicados y validados por la práctica.

b) Ozonoterapia como tratamiento único de la infección en los casos crónicos en quienes ha fracasado la terapéutica antibiótica y/o en unión de los procedimientos quirúrgicos antes mencionados.

Las formas de aplicación de la ozonoterapia fueron las siguientes:

a) Vía rectal: 200 ml de ozono en una concentración de 50 mg/lit diario, pasado por un catéter plástico, de forma lenta dejando el gas a no menos de 15 -20 cm en profundidad del orificio anal, durante 20 sesiones, realizadas en el departamento de ozonoterapia.

b) Local: por instalación con un catéter plástico colocado en forma intraósea (osteoclisis) o en forma interarticular (artroclisis), por instalación perilocal directa con una jeringuilla y aguja hipodérmica, en ambos casos se pasaron 50 ml de ozono a una concentración de 50 mg/lit diario por 20 días; se realizaron curaciones con agua ozonizada, en una concentración de 50 mg/lit y el aceite de girasol ozonizado (Oleozone) en forma de crema para ocluir las heridas.

No se utilizaron las vías intramuscular y la autotransfusión, ya que la perfusión del gas dentro del hueso es similar a la vía rectal y además, estas formas de administración son más complicadas y dolorosas que la rectal.

* Criterios de evolución: para evaluar los resultados de la terapéutica se utilizó el siguiente patrón:

Satisfactorio: ausencia de síntomas clínicos dependientes de la sepsis como superación, fiebre y dolor; negativización globular en cifras fisiológicas, negativización de los estudios radiográficos, seis meses sin recidiva.

Aceptable: ausencia de síntomas clínicos como supuración, fiebre y persistencia de edema o cambios tróficos de piel; negativización de los estudios bacteriológicos; valor de sedimentación globular en cifras normales; persistencia en los estudios radiográficos de la actividad periosteal reactiva; persistencia de captación focal del radiofármaco aumentada en la gammagrafía, atribuible a sepsis o (demostrada por captación de leucocitos marcados o (MIBI); menos de seis meses sin recidiva, o recidiva fácil de yugular.

No satisfactorio: persistencia o agravamiento de los síntomas, evidencia de sepsis en los estudios de laboratorio, radiográficos y/o gamma gráficos; reacciones adversas imputables al método.

El estudio fue aleatorizado y a simple ciegas donde el evaluador desconoció el tratamiento que el paciente había recibido, sin límite en el número de enfermos a computar, solo limitándolo al tiempo que duró el ensayo.

Método estadístico: se realizó el estudio matemático de los resultados encontrados después de computar los datos, estableciendo tablas de frecuencia, de contingencia y "bondad de ajuste", (Chi cuadrado), con un nivel de significación de $p < 0,05$ utilizando el microprocesador estadístico MICROSTAT, en una microcomputadora IBM compatible.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por los 18 pacientes, 16 del sexo masculino (88.99%) y dos del sexo femenino ($p < 0.01$) y en cuanto a la edad el 88.9% estuvo comprendido en el grupo de edades entre los 8 los 45 años ($p < 0.01$).

Por osteomielitis ingresaron los 18 pacientes, de ellos el 83.3% asintió en la tibia ($p < 0.05$) y el 11.1% en la cadera, mientras que un paciente ingresó por una artritis

séptica rebelde a tratamiento a nivel del tobillo, que finalmente evoluciono a una osteomielitis (5.6%); estos pacientes tenían un tiempo de evolución promedio de 24.6 meses para las osteomielitis de la tibia, 7.5 meses promedio para las osteomielitis de la cadera y de 4.1 mese en el caso de la artritis séptica del tobillo.

En el mapa epidemiológico predomino el Estafilococo en 16 caso s (15 coagulasa positiva y 1 coagulasa negativa), el resto se distribuyo en gérmenes de la frecuente aparición; también en esta afección, como son la Escherichia Coli, la Pseudomona Aeruginosa, el Proteus Mirabilis y bacilos Gram negativos no identificados .

Dentro de la sensibilidad antibióticos que presentaron estos gérmenes se apreció que la amikacina fue el fármaco mas útil "in vitro", seguido por la gentamicina; hubo dos gérmenes resistentes a los fármacos empleados en el antibiograma y en ambos casos se trato de pacientes portadores de una Pseudomona Aeruginosa.

En los 18 pacientes se utilizo la ozonoterapia a las dosis establecidas en método: por lavia rectal, con un promedio de 19 aplicaciones; la forma de inyección local o perilocal del gas se utilizo en 9 pacientes, con un promedio de 19.4 aplicaciones por cada caso y se utilizó el aceite de girasol ozonizado, en forma de aplicación local en todos los casos, con un promedio de 20.5 sesiones; la ozonoterapia se utilizó en tres pacientes como única forma terapéutica al haber fracasado en ellos todos los métodos ensayados anteriormente y en los 15 se utilizó combinada con tratamiento antibiótico, con diversos tratamientos quirúrgicos y otros.

Los resultados generales de la ozonoterapia se observan en la tabla 1, donde se aprecia que el 77.8% de los casos tuvieron una evolución general satisfactoria, también se ve que hubo resultados aceptables en dos casos portadores de osteomielitis de la tibia, con un germen anaeróbico (Pseudomona Aeruginosa), los cuales mejoraron pero no se pueden dar aun como curados por la imagen radiográfica que presentan y dos casos fueron calificados como no satisfactorios, portadores ambos también de una osteomielitis de la tibia y en los que el germen detectado fue Proteus mirabilis; es de notar que todos los casos, sin excepción, manifestaron que después de comenzar la ozonoterapia su estado general, muchas veces deteriorado, mejoro, lo cual puede estar en relación con la acción inmunomoduladora del gas.

Los pacientes que obtuvieron resultados satisfactorios, en el momento del cierre de este trabajo, tienen una evolución adecuada de 11,9 meses promedio, notándose que anteriormente, este mismo grupo tenia una evolución promedio de 24.3 meses con su lesión crónica; los pacientes con resultados aceptables, tienen un mes uno y tres meses el otro sin presentar recidivas, con 11 meses anteriores de superación promedio, el tiempo promedio de los casos asintomáticos después de la ozonoterapia es de 9.8 meses y finalmente los pacientes que no evolucionaron satisfactoriamente, con 10 meses de cronicidad promedio, mantienen su cuadro.

Es de notar que los tres pacientes en los que habían fracasado los tratamientos anteriores, el gas fue efectivo para yugular la secreción, también qu e en los casos en que se combino la ozonoterapia con antibioticoterapia, el 66.7% resolvió el cuadro séptico y el 33.3% se mantuvo igual y en los casos en que la combinación terapéutica ozonoterapia/cirugía/antibioticoterapia fue utilizada, el 66.7% resolv ió su cuadro y el 33.3% mejoro su sintomatología.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en una muestra de pacientes portadores de osteomielitis crónica, antes de la implementación de la ozonoterapia como método terapéutico, los resultados obtenid os fueron francamente superiores; en la muestra testigo de 25 pacientes los resultados a largo plazo fueron

generalmente peores a los que hoy se obtienen con este método de avanzada en el tratamiento de las osteomielitis; de los 25 pacientes tratados por curetajes óseos, secuestrectomía, Tratamiento medico con antibióticos y quimioterápicos, las recidivas fueron muy frecuentes; muchos de ellos se duplican en el estudio, ya que fueron tratados con ozono recientemente, al no resolver su cuadro con los tratamientos clásicos.

Para concluir se debe resaltar que no se observaron complicaciones dependientes del método utilizado y que la satisfacción de los casos con el mismo fue general y manifestada por todos los pacientes a quien se le instituyo.

DISCUSIÓN

Llamada por Pasteur "forúnculo de los huesos" por producirse la inflamación en su componente conjuntivo-vascular¹⁸ y a pesar de que el termino osteomielitis implica inflamación del hueso independientemente de que obedezca a gérmenes piógenos, tuberculosis, sífilis o virus específicos, la aceptación universal del termino se aplica solamente a la infección por bacterias piógenas;¹⁹ fisiopatológicamente el hueso se destruye por enzimas proteolíticas, se necrosa por obstrucción de la corriente sanguínea, se descalcifica por inactividad e hiperemia, se reabsorbe activamente por los osteoclastos y se reconstruye en forma activa por los osteoblastos.

El agente etiológico mas frecuente es el estafilococo dorado (80% de los pacientes) y en segundo lugar el estreptococo,²⁰ por lo que se utilizan de preferencia los antibióticos bactericidas sobre los bacteriostáticos por ser aquellos mas efectivos y se recomienda, dentro de las medidas terapéuticas complementarias la transfusión con sangre fresca para combatir la anemia y la hipoproteinemia.

Si por concepto el ozono tiene mayor poder oxidativo, se infiere que su poder de oxidación es mayor y si se acepta que una oxigenación adecuada es favorable para la solución de cualquier cuadro séptica, además de su gran poder germicida, entonces podemos inferir también que podemos comenzar el tratamiento con ozonoterapia de una infección ósea con un buen basamento teórico.

En estudios realizados recientemente el aceite ozonizado (Oleozone), tipo A con indice de peroxido entre 400 y 700, produce actividad bactericida sobre los gérmenes estudiados con concentraciones mínimas inhibitorias en el intervalo de 1.0 a 4.8 mg/lit.²¹ Las concentraciones mínimas inhibitorias para aceite ozonizado tipo B disminuyen al aumentar el indice de peroxido, el valor máximo detectado es de 4.8 mg/lit con un indice de peroxido de 400 a 600 y el valor mínimo es de 0.3 mg/lit con un indice de peroxido de 800 a 900. El aceite ozonizado A y B con igual índices de peroxido no difieren significativamente en su acción bactericida frente a las especies analizadas; corroborándose igualmente que el aceite de girasol natural no tiene actividad bactericida, la cual adquiere por las propiedades que le otorga el proceso de ozonización, siendo los gérmenes estudiados el estafilococo áureo y de otras variedades (epidermidis, ozolactiae y ulieris), la escherichia coli (hemolítica y no hemolítica) y la pseudomona eruginosa.

Concluyendo podemos afirmar que la ozonoterapia en sus diversas formas de aplicación, es un método de tratamiento valido en las infecciones óseas y articulares, siendo sus vías de aplicación mas efectivas la rectal y la local en forma gaseosa y la aplicación del aceite de girasol ozonizado localmente, siendo aceptables los resultados obtenidos en aquellos casos en que fue utilizada como único tratamiento, por fracaso de los utilizados con anterioridad.

Se comprobó por la clínica y por los estudios bacteriológicos la desaparición de los gérmenes patógenos, incluso algunos que fueron resistentes a la antibioticoterapia, no observándose complicaciones dependientes del método y obteniéndose una satisfacción total de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Evrad J. Effected pseudarthrosis of the femoral shaft. Rev Clin Orthop 1971; 57:527.
2. González-Quevedo M. Actividad antimicrobiana de la asociación penicilina y tensioactivos amnióticos frente a bacterias penicilino-resistentes. Ciudad de la Habana: Editorial Política; 1989.
3. Ceballos A, Balmaseda R, Anillo R. La cirugía por rayo laser de la osteomielitis crónica. Rev Cub Ortop Traumatol 1992; 6(1):12.
4. Rhinelander F. Circulation of bone. The biochemistry and physiology of bone. Vol II. New York: Academy Press; 1971.p.2.
5. D' Aubigne M. Infection in the treatment of ununited fractures. Clin Orthop Rel Res 1961; 43:77.
6. Ilizarov G. Tratamiento de los defectos de los huesos de la pierna con el aparato de Ilizarov cuando existe una infección purulenta. Bol Min Salud Pub Kurgan; 1978.
7. Gálvez C, Castellanos R, Morales S. Oxigenación hiperbárica en el tratamiento combinado de la osteomielitis. Resúmenes Ortopedia 87. Ciudad de la Habana :s/n; 1987.
8. Kirschner A, Unger M. Introducción a la cirugía con laser. Clin Quir Norteam 1984; 5:849.
9. Balmaseda R, Ceballos A. Laser de Co2 en ortopedía y traumatología. La Habana: CIMEQ; 1992.
10. Wong R, Ceballos A, Menéndez S, Gómez M. Ozonoterapia analgésica. Rev CENIC 1989; 20(1-23):139.
11. Fahmy Z. Ozonotherapie in den Gelenkerkrankungen. I Congreso Nacional. SIOO.s/l:s/n; 1980.
12. Cross C. Oxidative damage to human plasma proteins by ozone. Free Radic Res Commun 1992; 15(6):387.
13. Kleiman M. Effects of ozone on pulmonary function: the relationship of response to dose. J Expo Care Environ Epidemiol 1991; 1(3):309.

14. Hazucha M, Folinsbee L, Seal E. Effects of steady-state and variable ozone concentration profiles on pulmonary function. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146(6):1487.
15. OZOMED. Generalidades técnicas del equipo.
16. Escarpenter Bulies JC. Una solución para exp. ósea postr: Asociación de injerto libre de epiplon mayor con ozonoterapia. *Rev Cub Invest Biomed* 1996; 15(2):102.
17. Pérez F, Fontanills F, Menéndez S, Díaz W, Carballo A. La ozonoterapia en el campo de la ortopedia. Su aplicación en fracturas abiertas. Resumen Primer Congreso Iberoamericano de aplicaciones del ozono. s/l: CENIC; 1980. p. 28.
18. Ceballos A. Fijación externa de los huesos. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-técnica; 1983. p. 121.
19. Turek S. Ortopedia: Principios y aplicaciones. T-I. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-técnica; 1982. p. 251.
20. Álvarez Cambra R, Ceballos Mesa A, Murgadas Rodríguez A. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. T-II. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1985. p. 297.
21. Lezcano I, Núñez N, Gutiérrez M, Regueiferos M, Díaz W. Actividad "in vitro" del aceite de girasol ozonizado frente a diferentes especies bacterianas. II Conferencia Nacional de Ozono. La Habana: Expocuba; 1995.

Recibido: 9 de diciembre de 1997.

Aprobado: 12 febrero de 1998.

Dr. Julio C Escarpenter Bulies. Melones # 507 entre Pérez y Santa Ana, Luyano "10 de Octubre". La Habana. C.P. 10700. Cuba.