

ARTÍCULO ORIGINAL

Ozonoterapia en Flebología

AUTOR:
DR. EDUARDO RAÚL GONZALEZ

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA VÍDEO LAPAROSCÓPICA
FLEBÓLOGO

Correspondencia: e-r-gonzalez@hotmail.com

Recibido: noviembre 2011
Aceptado: diciembre 2011

Resumen

La ozonoterapia en flebología es un método incruento para el paciente que actúa localmente en las lesiones ulcerosas por su acción bactericida y antiinflamatoria. También actúa sobre el estado general del paciente mejorando la oxigenación de los tejidos por su acción analgésica e inmunomoduladora. Es de fácil aplicación y aprendizaje.

Palabras Claves: Ozono. Úlceras varicosas. Acción antiinflamatoria. Acción inmuno moduladora.

Abstract

Ozone Therapy in Phlebology

The ozone therapy in Phlebology is a bloodless method for the patient that acts locally in the ulcerative lesions by its bactericidal and anti-inflammatory action. It also acts on the general condition of the patient improving the oxygenation of the tissues, its analgesic action and immunomodulatory actions. It is easy to apply and to learn.

Key Words Ozone. Varicose ulcers. Anti-inflammatory action. Immunomodulatory actions.

Breve Reseña Historica de la Ozonoterapia

En 1785, el físico holandés Von Marum, detectó un olor característico mientras estudiaba el fenómeno del arco voltaico. En 1840, el físico alemán, Schonbein bautizó a este gas como ozono proveniente de la palabra alemana Ozein que se traduce como "olor". En 1857, Von Siemens fabricó el primer generador de ozono. El médico alemán Lender realizó la primera

publicación sobre los efectos biológicos del ozono, referidos a la desinfección del agua. El efecto antimicrobiano del ozono revolucionó la medicina de la época, faltando aún 70 años para la aparición de la penicilina. En 1915, el Dr. O. Woolf, cirujano del Ejército Alemán utiliza el ozono para tratamiento de las heridas infectadas en la Primera Guerra Mundial. En 1987, la Sanidad Cubana, incorpora la ozonoterapia como técnica habitual en medicina, no sólo por su eficacia sino también por bajos costos. Actualmente, la ozo-

noterapia se utiliza en España, Francia, Gran Bretaña, Alemania, Italia y en 14 estados de EEUU, México, Cuba, Rusia, Brasil, Chile y Argentina.

La introducción de la ozonoterapia en Argentina desde hace más de 15 años, ha permitido ser un método más para diversas terapéuticas en medicina.

Introducción

El presente trabajo destaca la acción, beneficios y utilidad en flebología, fundamentalmente, por la acción bactericida, antiinflamatoria e inmunomodulador. Se destaca su fácil aprendizaje y aplicación.

Material y Métodos

Se denomina “ozonoterapia” a la administración de ozono en el organismo con fines terapéuticos, ya sea como tratamiento único, o como terapia complementaria. El ozono es un gas que se encuentra en forma natural en la atmósfera. Pero el ozono médico no es ozono puro, sino mezclado con oxígeno y en concentraciones y dosificaciones programables a través de un sofisticado mecanismo. El ozono utilizado en medicina se produce con oxígeno puro que pasa a través de un generador de ozono donde la molécula de oxígeno (O₂) recibe una descarga eléctrica separando sus dos átomos que los transforma en radicales libres que se van a unir a otras moléculas de oxígeno transformándose en ozono (O₃). La vida media del ozono es de 30 a 40 minutos a 20°C; a una mayor temperatura el ozono se destruye.

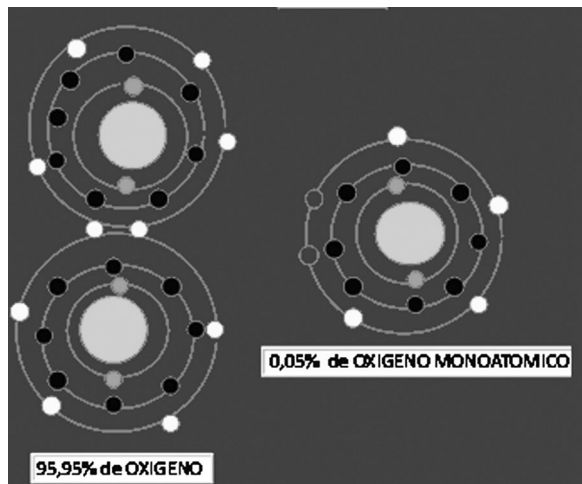
El oxígeno se encuentra formado por 2 átomos que

en sus núcleos presentan protones (carga +) y neutrones (cargas + y -) y giran alrededor de cada núcleo: 3 órbitas de electrones de cargas negativas, la primera presenta 2 electrones, la segunda 8 y la tercera órbita tiene 6 electrones de los cuales 2 son compartidos con el otro átomo del oxígeno. En esta unión es donde el aparato generador de ozono produce una descarga eléctrica de 74.000 calorías separando estos 2 átomos transformándolos en radicales libres que se unen a moléculas de oxígeno (O₂) formando (O₃).

El ozono medicinal está compuesto por 99,95% de oxígeno y por 0,05% de oxígeno monoatómico (ozono puro); éste contemplado a una temperatura de 20°C del fluido de oxígeno que ingresa al reactor con un caudal de 1 litro por minuto constante y a presión normal; 1) disminuye el estrés oxidativo, 2) es inmunomodulador, 3) mejora el metabolismo del oxígeno, 4) es analgésico y antiinflamatorio, 5) es bactericida, viricida y fungicida.

1) El estrés oxidativo es la ruptura del equilibrio que existe entre los radicales libres y las enzimas antioxidantes, llevando a nuestro organismo a una oxidación (envejecimiento) acelerado. Los radicales libres son átomos que, debido a su conformación, tienen el potencial de dañar las células de nuestro organismo que entran en contacto con ellos.

Los procesos normales del organismo producen radicales libres como el metabolismo de los alimentos, la respiración y el ejercicio. También estamos expuestos a elementos del medio ambiente que crean radicales libres como ser: la polución industrial, el tabaco, la radiación, los medicamentos, los aditivos químicos en los alimentos procesados y en los pesticidas. Este proceso es llamado oxidación. El daño del tejido puede ser serio e incluso conducir a la muerte de esas células.



Acción del ozono medicinal



Aparatología

Pero no todos los radicales libres son “malos” ya que las células del sistema inmune crean radicales libres para destruir bacterias y virus, pero debe existir un equilibrio entre el sistema antioxidante y los radicales libres. La ozonoterapia restaura y mejora las defensas naturales de las células contra los oxidantes estimulando el sistema antioxidante que tiene el organismo y que son las enzimas glutatión peroxidasa, glutatión reductasa, catalasa y superóxido dismutasa.

2) El ozono medicinal aumenta la oxigenación sanguínea actuando sobre las cadenas dobles de ácidos grasos insaturados de la pared fosfolípida de la membrana eritrocítica lo cual conduce a la formación de peroxidasa, que tiene un importante papel en el metabolismo a través de los sistemas *REDOX* (reducción-oxidación), NADH/NAD (co-enzima nicotinamida adenina dinucleótido que lleva electrones de una reac-



Gasificación externa. Vacío.



Gasificación externa. Ozono. 45' a 40ug/mL.



Gasificación externa. Aceite ozonizado.

ción a otra) y GSH/GSSG (Glutatión reducido con poder antioxidante). La reacción de la peroxidada con el Glutatión incrementa la producción de 2.3 DPG (difosfoglicérido) e hidrogeniones facilitando la liberación de oxígeno a partir de la oxihemoglobina, principalmente en territorios isquémicos.

La ozonoterapia mejora la elasticidad de la pared del glóbulo rojo permitiendo pasar por finos capilares.

3) El ozono medicinal se ha sido considerado como un agente inductor de citoquinas ya que es atóxico, no es antigénico y produce una respuesta inmune positiva sin efectos adversos cuando se realiza bajo condiciones controladas. Esta acción se puede considerar como moduladora, pudiéndola utilizar como terapéutica en deficiencias inmunológicas así como también en enfermedades autoinmune.

El ozono actúa según la dosis que se utilice. Ésto significa que puede inducir a la síntesis de la citoquinas y a dosis bajas puede permitir la reactivación endógena de un sistema inmune deprimido por una enfermedad crónica o por una terapia con inmunosupresores.

En dosis correctas es un inductor casi ideal de IFN (interferón) y TNF α (factor de necrosis tumoral), IL2 (interleuquinas 2), IL6, no produce daños en las células por eso presenta actividad antibacteriana y antiviral. El mecanismo de acción es a través del factor de transcripción NFK beta (Proteínas unidas al ADN para aumentar o disminuir la producción de proteínas). Este factor influencia la síntesis de muchas proteínas y tiene un rol importante la respuesta inflamatoria e inmunitaria.

El ozono al contactar con los leucocitos producen H₂O₂ (peróxido de hidrógeno/agua oxigenada) que activaría al factor de transcripción NFK beta (fase inicial de todo proceso inmunológico). El H₂O₂ debe estar en cantidades necesarias pero no excesiva a fin de no sobrecargar al sistema antioxidante, por lo tanto, la dosis de ozono debe ser la adecuada al tipo de células hemática que quiera activarse para una patología determinada.

En el año 2005, (Rheumatol int 26:142-151), comprobó que la ozonoterapia disminuye en forma significativa a las citoquinas proinflamatorias (IL-1b, IL-6 y TNF-a aumentadas en la artritis reumatoidea).

El ozono medicinal disminuye la concentración de mediadores bioquímicos como las quininas, histamina y bradicinina a nivel local, permitiendo obtener una acción antiinflamatoria y analgésica.

4) Las propiedades germicidas del ozono se conocen desde el siglo pasado. Es capaz de eliminar virus, bacterias y hongos ya que genera EROS (O₂, OH, NO, H₂O₂) que reaccionan oxidando irreversible-

mente a compuestos celulares.

Las propiedades anti-microbianas del ozono son aprovechadas desde hace muchos años en la purificación del agua, en la fumigación, en el tratamiento de olores y en el sistemas de aires acondicionados para la esterilización del aire en quirófanos.

Los microorganismos susceptibles al ozono incluye: aeróbicos y anaeróbicos como bacteroides, campylobacter, clostridium, corynebacteria, E.Coli, Klebsiella, mycobacteria, pseudomonas, Salmonellas, staphylococcus y streptococcus.

Virus susceptibles: herpesviridae, adenoviridae y picornaviridae; micosis como aspergillus y candida.

En referencia a los virus, hay algunos más susceptibles que otros. La desnaturalización de los viriones a través del contacto directo con el ozono es porque éste oxida las proteínas, lipoproteínas, lípidos, glicolípidos o glucoproteínas. La presencia de numerosos doble enlaces en estas moléculas las hacen vulnerables a la oxidación. Los enlaces insaturados son reconfigurados, la arquitectura molecular es interrumpida porque se están produciendo la ruptura de la envoltura. Los viriones privados de su envoltura no pueden subsistir ni replicarse.

La introducción del ozono en la porción sérica de la sangre entera induce la formación de peróxidos, de lípidos y proteínas que destruyen (oxidán) a los microorganismos (bacterias, virus y hongos), sin afectar a las células normales del organismo siempre que el ozono medicinal se encuentre en dosis terapéuticas.

Las vías de administración del Ozono

Las vías de administración del ozono pueden ser: gasificación externa; endovenoso; intraarterial; transectal; subcutáneo; intraarticular; intramuscular; autohemoterapia menor; autohemoterapia mayor; agua ozonizada; aceite ozonizado.

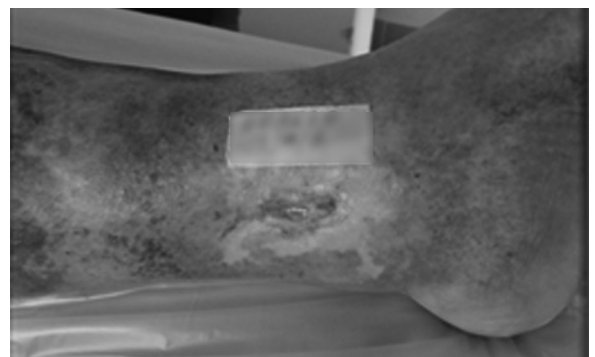
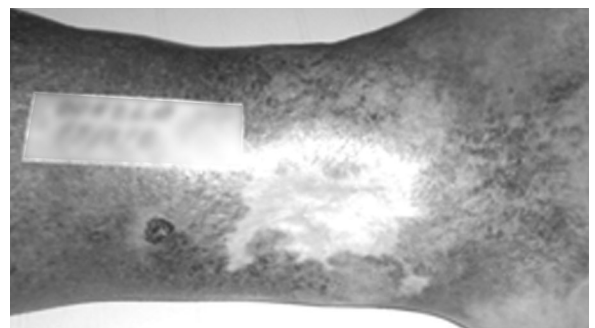
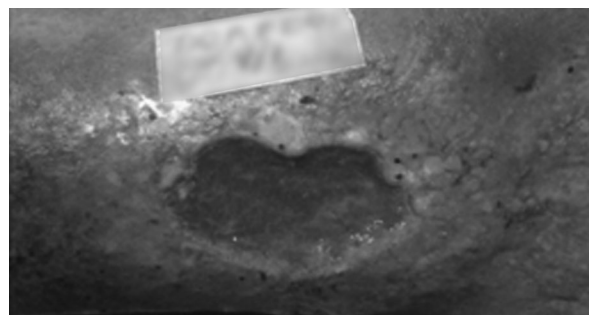
Las más utilizadas en flebología son: gasificación externa con bolsas cerradas para las úlceras varicosas por acción antibacteriana sobre el lecho ulceroso. Vía subcutánea alrededor del lecho ulceroso como acción antibacteriana y antiinflamatoria. El agua ozonizada para curaciones de las heridas por arrastre de detritus. El aceite ozonizado (producto de la ozonización de ácidos grasos insaturados / aceite de girasol / produce 1, 2, 3 trioxolano que tiene poder germicida) colocándose sobre el lecho ulceroso.

La vía transectal y endovenosa se utiliza para mejorar el estado general del paciente mejorando la inmunidad. Tiene efecto antiinflamatorio y analgésico y, fundamentalmente, por su efecto sobre la membrana

del eritrocito que mejora su elasticidad; por su acción de mejorar la oxigenación sanguínea facilitando la liberación de oxígeno a partir de la oxihemoglobina.

Se encuentra totalmente prohibido en la vía respiratoria por la acción muy irritante del ozono medicinal sobre la mucosa respiratoria.

La ozonoterapia medicinal se usa en flebología por su acción: 1) bactericida sobre el lecho ulceroso; 2) mejora la oxigenación de la sangre; 3) aumenta la elasticidad de la pared de los eritrocitos permitiendo el pasaje a través de los capilares; 4) por su acción inmunoregulatoria fundamentalmente útil en las úlceras de origen por enfermedades autoinmune; 5) por su acción antiinflamatoria y analgésica; 6) por su acción antioxidante mejorando el estado general del paciente.



Ozonoterapia. Evolución.

Ozonoterapia. Su aplicación en flebología.

- 1) Por su acción bacteriana
- 2) Mejora la oxigenación de la sangre
- 3) Aumenta la elasticidad de la pared de los eritrocitos permitiendo el pasaje a través de los capilares.
- 4) Por su acción inmunoreguladora
- 5) Por su acción antiinflamatoria y analgésica
- 6) Por su acción antioxidante mejorando el estado general del paciente.
- 7) Disminuye el fibrinógeno
- 8) Disminuye el colesterol LDL

Contraindicaciones en Ozonoterapia

- 1) Hipertiroidismo no tratado
- 2) Hemofilia
- 3) Alérgico al ozono
- 4) Hemorragia recientes
- 5) Enfermos tratados con anticoagulantes
- 6) Hipertensión arterial no tratada
- 7) Embarazo
- 8) Favismo: deficiencia de glucosa -6- fosfato deshidrogenasa; enfermedad congénita que produce hemólisis de los glóbulos rojos al ingerir habas en zonas del sur de Italia (Mediterráneo y África).

Discusión

La ozonoterapia no es una panacea, no debe ser un tratamiento exclusivo sino que debe formar parte de todo un programa multidisciplinario y que el éxito o fracaso de la aplicación dependerá en forma exclusiva, de un diagnóstico previo preciso para saber si su indicación es correcta o no.

Esto es muy importante tenerlo en cuenta para no caer en el fanatismo terapéutico "que lo cura todo" y que funciona al 100%, ya que perdería la credibilidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún interés comercial, financiero ni de propiedad en cualquiera de los productos que se describen en este artículo.

Bibliografía

1. Aubourg P. Riv. LeBulletin Medical N. 42 15.10.1938. L'Ozone Medical: Production, Posologie, Modes D'Applications Clinique.
2. Buckley R.D. Hackney J.D., Clark k.Posin C.-Arch. Environ Health/Vol.30.01.1978. Ozone And Human Blood.

3. Chiefari M., Verde N., Salerno N., Luongo. C.-Atti VI Cong. Naz. 30/09-02/10/1994 Roma. Valutazione Antalgica Dell O3 Terapia-
4. Thomson P.D., Till G.O., Smith D.J.-Arch Surg Vol 126,08.1991 Modulation Of Igm Antibody Formation By Lipid Peroxidation Products From Burn Plasma.
5. Bocci V.-Proceedings Ozone in Medicine.12thWorld Congress of the International Ozone Association,15thMay 1995,Lille,France Instaprint S.A.1995,PP13-28. Ozonotherapy Today In:International Ozone Association(ED.).
6. Francini M.-Atti Incontri di Terapia Antalgica Monselice 30 Settembre 1995pp.175-184. L'Ossigeno Ozono Terapia:Stato Dell Arte.
7. Gjonovich A.,Sattin GF.,Brusomini A.,Preciso G.Atte. Incontri di Terapia cea ,no debe ser un Antalgica Monselice 30 Settembre1995pp.230-245. Effetti Dell'Ossigeno Ozono Terapia Sulla Soglia Anaerobica:Considerazioni Preliminari.
8. Beck E.G.-Acta Toxicol.Ther.,Vol XVII n.2-3,1996 .Ozone in Preventive Medicine.
9. Bocci V.-British Jurnal of Medical Science.1998.Biological and Clinical Effects of Ozone .Has Ozonotherapy any Future in Medicine?.
10. Franzini M.- Valdenassi L.- Medicina Estetica pp397-403,1998..Ossigeno-Ozono Terapia.
11. Bassi P.,Sbrascini S.,Mattassi R.,D'Angelo.,Franchina A.- Riv.diNeurobiologia Vol.XXVIII fasc.3-4 1982. L'OZONO Nel Trattamento Dell Herpes Zoster.
12. Bocci V.- Medical Hypotheses 1992 39,30-34. Ozonization of Blood FORtheTherapy of Viral Diseases and Immuno Deficiencies. A Hypothesis.
13. Portolano F.-Sammartino A.-LuongoC.-Marmo M.-Acta Toxicol.Ther.,Vol.XVII,n2-3,1996.Biochimica e Fisiologia Dell 'Ozono.
14. Repetitive Pneumoperitoneum with Ozonized Oxygen as a Preventive in Lethal Polymicrobial.Sepsis in Rats.Eur Surg Res 2003;35:26-34.
15. Anticuerpos que catalizan la producción de ozono a partir de oxígeno singulete (Wentworth et al 2002 Science 298;2195-99.
16. Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozone).Jurnal of Applied Microbiology 2001,90,279-284.
17. Riva Sanseverino E.-Riv.Italiana di Omotossicologia pp 19-24 Aspetti Immunologici Dell 'Ozonoterapia.
18. Rossi J.- Long Island University Brooklyn New York 27.01.1987. Toxicity of Ozonotherapy Species Rabbit. Histopathology Report.
19. Amato G.,Cattelan E., Lera G.F.Valutazione dell Efficacia della Ozonoterapia ne Trattamento delle Flebopatie Croniche Degli Arti Inferiori.
20. Dupláa G.R., Planas N.G.-Riv.Angiologia 02/91.La ozonoterapia em El tratamiento de las úlceras crónicas de las extremidades inferiores .
21. Franzini M.-L.Valdenassi-Atti 1°Congresso Naz Del Collegio Italiano di Flebologia -10/1997.Ossigeno Ozono Terapia nel Trattamento delle Ulcere Venose.
22. Raso A.M.-Manuale Di Medicina e Chirurgia Vascolare Edizioni Minerva pp289-290. Ozonoterapia.