



REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR

www.elsevier.es/resed



CARTAS AL DIRECTOR

Oxígeno-ozonoterapia: una realidad médica

Sr. Director:

En el último número de la revista de nuestra Sociedad¹, el Dr. Torres, en su editorial sobre la fibromialgia, hizo referencia al tratamiento con aplicaciones de oxígeno-ozonoterapia sistémica; concretamente, se refirió a las administraciones de autotransfusiones de sangre ozonizada.

Realmente es de agradecer este apunte. Por desgracia, los tratamientos con ozono médico presentan con frecuencia el descrédito que surge del desconocimiento médico. Sin embargo, actualmente disponemos de un soporte científico, tanto a nivel preclínico como clínico, sobradamente avalado por publicaciones en revistas de prestigio.

Recientemente, el Dr. Bocci, quien colaboró en un monográfico sobre ozonoterapia publicado en nuestra revista² publicó un *brief report* en la revista *Archives of Medical Research*³, donde dejaba claro que el ozono, una de las mayores sustancias con capacidad oxidativa de la naturaleza, es indudablemente nocivo mediante inhalación, lo que no es óbice para que tenga excelentes efectos terapéuticos, sin riesgo alguno, cuando se administra por otras vías.

El ozono médico se puede usar como un fármaco más con actividad reguladora general, que ejerce sus efectos al estabilizar el equilibrio redox celular.

Realmente las aplicaciones sucesivas de ozono médico a escala general (sistémicas) redundan en una mayor capacidad de los eritrocitos para ceder oxígeno, lo que supone, a grandes rasgos, una mejora en la capacidad celular para autorrepararse^{4,5}.

La acción médica del ozono parece ser capaz de mejorar las condiciones endoteliales, según los excelentes resultados publicados en un ensayo clínico aleatorizado (*European Journal of Pharmacology*), donde las recuperaciones de úlceras en pacientes diabéticos son altamente significativas⁶.

También se ha demostrado en un trabajo publicado en *Liver International*⁷ el efecto beneficioso de este gas sobre otro, el óxido nítrico, crucial en mantener en niveles óptimos la dilatación capilar y, por tanto, el flujo sanguíneo, y las perspectivas en pacientes críticos son muy alentadoras⁸.

Según un grupo de investigadores del departamento de fisiología de la Universidad de Siena, los lipo-peróxidos y el peróxido de hidrógeno, fruto de la descomposición del ozo-

no se comportan como moléculas señalizadoras de estrés, lo que mejora el equilibrio energético celular y el sistema inmune en beneficio de enfermedades como son la psoriasis, el asma o la artritis reumatoide^{9,10}.

Las aplicaciones controladas de ozono médico mejoran la maquinaria antioxidante celular, y activan agentes antioxidantes, como el glutatión reducido o la superóxido dismutasa, de ahí la enorme efectividad que ha demostrado la ozonoterapia en modelos de isquemia/reperfusión, tanto hepática como cardíaca o renal^{6,11-14}.

El ozono actúa como un verdadero "basurero" celular, limpiando los radicales libres. En un organismo precondicionado con ozono, el daño después de presentar un infarto sería bastante menor, lo que avalaría las aplicaciones preventivas en situaciones de riesgo coronario y cerebrovascular¹⁵⁻¹⁷.

Un modelo clásico de enfermedad asociada directamente a la muerte celular por radicales libres es la retinosis pigmentaria, y también hay trabajos, ensayo clínico incluido, que avalan unos excelentes resultados en estos pacientes^{18,19}.

Como vemos, se pueden leer trabajos de excelente rigor y calidad en revistas tan prestigiosas como *Nature*, *Transplant Internacional*, *Shock*, *Free Radicals*, *Mediators of Inflammation*, *International Journal of Pharmacology*, *Pharmacological Research*, *Liver International*, etc.

La repercusión médica es tal, que los congresos nacionales e internacionales se suceden y las sociedades científicas proliferan y van a más; anualmente hay reuniones de interés. Son de resaltar las jornadas del pasado 22 de septiembre de 2007 en la Clínica Teknon, de Barcelona, sobre los beneficios del ozono a escala cardiovascular y oncológica. La aplicación de ozonoterapia en tumorales no es algo injustificado²⁰⁻²⁵, aunque los trabajos son muy preliminares y el esfuerzo en este sentido debería de intensificarse. En los últimos años se han publicado una serie de trabajos sobre el aumento del flujo cerebral, la mejor oxigenación muscular y la buena evolución de pacientes con tumores avanzados de cabeza y cuello mediante ozonoterapia coadyuvante^{26,27}.

El Dr. Schultz, de la Universidad de Marburg (Alemania), acaba de publicar en *International Journal of Cancer*, la remisión completa de carcinoma de células escamosas inoculado en conejos mediante neumoperitoneo de oxígeno/ozono²⁸.

La ozonoterapia consiste en la aplicación de mínimas concentraciones de ozono médico (O₃) combinado con oxígeno

medicinal (O₂), a partir del cual se sintetiza. Tiene lugar una "microoxidación" controlada, cuyo "efecto vacuna" da como respuesta una activación favorable de nuestro sistema antioxidante. Se ha demostrado en clínica y en laboratorio la síntesis de glóbulos rojos capaces de transportar y de ceder mayores cantidades de oxígeno a todas las células²⁹.

Creemos nuestro deber alentar el esfuerzo investigador hacia esta realidad. La negación es compañera de la necesidad, y el negarse a aplicar este complemento médico en enfermedades sin solución, cuando otros ya lo hacen desde hace años, implica falta de celo y sensibilidad hacia nuestros pacientes.

Ha de quedar claro que la ozonoterapia debidamente aplicada no tiene ningún riesgo y es una realidad médica suficientemente avalada que puede usarse para mejorar la calidad de vida en enfermedades críticas, siempre complementando a la medicina clásica.

Quedamos a disposición de cualquier colega interesado para proporcionarle trabajos científicos de envergadura sobre el tema.

Bibliografía

- Torres LM. Fibromialgia. *Rev Soc Esp Dolor*. 2008;8:501-2.
- Bocci V. Mecanismos de acción generales de la ozonoterapia y mecanismos en el tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor*. 2005;12 Extra II:24-36.
- Bocci V. Tropospheric ozone toxicity vs. Usefulness of ozone therapy. *Arch Med Res*. 2007;38:265-7.
- Bocci V. Ozone as a bioregulator. *Pharmacology and toxicology of ozonotherapy today*. *J Biol Regul Homeost Agent*. 1996;10:31-53.
- Bocci V. Oxygen-ozone therapy, a critical evaluation. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2002. p. 126.
- Martínez-Sánchez G, Al-Dalain SM, Menéndez S, Re L, Giuliani A, Candelario-Jalil E, et al. Therapeutic efficacy of ozone in patients with diabetic foot. *Eur J Pharmacol*. 2005;523:151-61.
- Ajamieh HH, Menéndez S, Martínez-Sánchez G, Candelario-Jalil E, Re L, Giuliani A, et al. Effects of ozone oxidative preconditioning on nitric oxide generation and cellular redox balance in a rat model of hepatic ischaemia-reperfusion. *Liver Int*. 2004;24:55-62.
- Bocci V, Brito GS. Ozone therapy in critical patients. Rationale of the therapy and proposed guidelines. *Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia*. 2006;5:7-11.
- Larini A, Aldinucci C, Bocci V. Ozone as a modulator of the immune system. *Proceedings of the 15th Ozone World Congress*, London, UK; 11th-15th September.
- Hernández Rosales FA, Calunga Fernández JL, Figueras JT, Menéndez Cepero S, Perdomo AM. Ozone therapy effects on biomarkers and lung functions in asthma. *Arch Med Res*. 2005;36:549-54.
- Ajamieh HH, Berlanga J, Merino N, Martínez-Sánchez G, Popov I, Menéndez S, et al. Role of protein synthesis in the protection conferred by ozone-oxidative-preconditioning in hepatic ischaemia/reperfusion. *Transplant Int*. 2005;18:1-9.
- Barber E, Menéndez S, Barber MO, Merino N, Calunga JL. Estudio renal funcional y morfológico en riñones de ratas pretratadas con ozono y sometidas a isquemia caliente. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 1998;29:178-81.
- Ajamieh HH, Menéndez S, Merino N, Martínez G, Re L, León OS. Ischemic and ozone oxidative preconditioning in the protection against hepatic ischemic-reperfusion injury. *Ozone Sci Eng*. 2003;25:241-50.
- Peralta C, Xaus C, Bartrons R, León OS, Gelpi E, Roselló-Catafau J. Effect of ozone treatment on reactive oxygen species and adenosine production during hepatic ischemia-reperfusion. *Free Rad Res*. 2000;33:595-605.
- Wasser GH. Additional therapy of cerebro-vascular disorder (here: acute brain stroke) by ozone therapy. *Proceedings of 12th World Congress of the International Ozone Association*, Lile; May 15th, 1995.
- Gómez M. Ozone therapy in the functional recovery from diseases involving damage to central the nervous system cells. *Proceedings of 12th Congress of the International Ozone Association*, Lile; May 15th, 1995.
- Ajamieh H, Merino N, Candelario-Jali E, Menéndez S, Martínez G, Re L, et al. Similar protective effect of ischemic and ozone oxidative preconditionings in liver ischaemia/reperfusion injury. *Pharmacol Res*. 2002;45:333-9.
- Copello M, Eguía F, Menéndez S, Menéndez N. Ozone therapy in patients with retinitis pigmentosa. *Science Engineering*. 2003; 25:223-32.
- Marmar R, Parks S. Ozone treatment in retinitis pigmentosa: effect on color perception and blood gasses. *Ann Ophthalmol*. 1998;30:161-3.
- Sweet J, Kao MS, Lee D, Hagar W. O₃ selectively inhibits growth of human cancer cells. *Science*. 1980;209:931-3.
- Gretchkanov GO, Kachalina TS, Palkina EY, Kontorchikova CN, Husein E. Medical ozone for prophylaxis and treatment of complications associated by chemotherapy of ovary cancer. Department of Obstetrics and Gynecology, Nizhny Novgorod, Russia. Disponible en: www.oxyplus.net
- Clavo B, Pérez JL, López L, Suárez G, Lloret M, Rodríguez V, et al. Ozone therapy for tumor oxygenation: a pilot study. *eCAM*. 2004;1:93-8.
- Borrego L, Borrero LL, Díaz E, Menéndez S, Borrego LR, Borrego RA. Ozono más cobaltoterapia en pacientes con adenocarcinoma prostático. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 1998;29:137-40.
- Clavo B, Lloret M, López L, Suárez G, Santana M, Pérez JL, et al. Tumor pO₂ modification by ozone therapy. Disponible en: www.O3center.org
- Sweet F, Kao MS, Lee SC, Hagar WL, Sweet WE. Ozone selectively inhibits growth of human cancer cells. *Science*. 1980; 209:931-3.
- Clavo B, Ruiz A, Lloret M, López L, Suárez G, Macías D, et al. Adjuvant ozonotherapy in advanced head and neck tumors: a comparative study. *eCA M* 2004;1:321-5
- Clavo B, Pérez JL, López L, Suárez G, Lloret M, Rodríguez V, et al. Effect of ozone therapy on muscle oxygenation. *J Altern Complem Med*. 2003;9:251-6.
- Schulz S, Haussler U, Mandic R, Heverhagen JT, Neubauer A, Dunne AA, et al. Treatment with ozone/oxygen-pneumoperitoneum results in complete remission of rabbit squamous cell carcinomas. *Int J Cancer*. 2008;122:2360-7.
- Bocci V. Oxygen-ozone therapy, a critical evaluation. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2002. p. 126.

Francisco Javier Hidalgo Tallón

*Instituto de Neurociencias, Universidad de Granada,
Director Médico Clinalgia®, Granada, España*

Correo electrónico: noelagius@clinalgia.com