

Plasticidad y Restauración Neurológica

Volumen **3**
Volume

Número **1-2**
Number

Enero-Diciembre **2004**
January-December

Artículo:

El oxígeno hiperbárico, una gran herramienta de tratamiento para diversas patologías, poco conocido y en consecuencia poco usado

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Asociación Internacional en Pro de la Plasticidad Cerebral, A.C.

**Otras secciones de
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



Medigraphic.com



El oxígeno hiperbárico, una gran herramienta de tratamiento para diversas patologías, poco conocido y en consecuencia poco usado

Carlos Millan Reveles*
Francisco Aguilar Rebolledo MSc**

* Profesor en Medicina
Hiperbárica
Titular del Curso Pie
Diabético
Universidad de Xalapa.
Ciudad. Juárez, Chihuahua.
México.
** Director Clínica CIMA AC
Investigador en Neurociencias
Universidad de Xalapa
Xalapa, Veracruz, México.

Solicitud de sobretiros:
Dr. Francisco Aguilar-Rebolledo
Domingo Alvarado #18
Col. Unidad Veracruzana
C.P 91000
Xalapa, Veracruz, México
Tel: 01 (228) 8 17 76 68
Fran_aguilar_invest@yahoo.com.mx
Fran_aguilar_neurol@yahoo.com.mx

Plast & Rest Neurol
2004;3 (1 y 2): 73-77

RESUMEN

El oxígeno hiperbárico (OHB), constituye una herramienta moderna, segura y eficaz para tratar diversas patologías de diversos órganos y sistemas, desde las indicaciones clásicas como los diabéticos con neuropatía de extremidades e incluso autonómica, los pacientes con insuficiencia venosa periférica, los pacientes con úlceras varicosas, ya sea hipertensos o diabéticos y recientemente los niños con parálisis cerebral infantil o pacientes con traumatismos cerebrales, hasta las condiciones no graves como procesos de estrés y ansiedad.

Por tanto el OHB es sólo una parte de un programa total de atención médica, es una herramienta más para el tratamiento de las diversas patologías mencionadas.

PALABRAS CLAVE: Oxígeno hiperbárico, diabetes mellitus, insuficiencia circulatoria, parálisis cerebral y trauma cerebral.

ABSTRACT

Hyperbaric oxygen (HBO), constitutes a modern tool, safe and effective to deal with diverse pathologies, diverse organs and systems, from the classic indications like the pathologic in diabetics with neuropathy of extremities and even with affection with autonomic nervous system, the patients with peripheral venous insufficiency, the patients with varicose sores, or hypertension or diabetic and recently investigation children with infantile cerebral palsy or patient with cerebral traumatism, to the no serious conditions like processes of stress and anxiety.

Therefore the HBO is only one part of a total program of medical attention is one more a tool for the treatment of the diverse mentioned pathologies.

KEY WORDS: Hyperbaric oxygen, diabetes mellitus, circulatory insufficiency, cerebral palsy and cerebral trauma.

INTRODUCCIÓN

Hay mucho más indicaciones de las que muchos médicos se imaginan.....

Muchos facultativos mexicanos ignoran las variadas indicaciones para la aplicación del oxígeno hiperbárico (OHB), además de que confían poco en sus resultados, según reveló una encuesta realizada recientemente en instalaciones de la clínica CIMA A.C de Xalapa Veracruz, México sobre la administración de oxígeno hiperbárico.

Con la encuesta, llevada a cabo por el Consejo de Investigación y Educación de la Universidad de Xalapa A.C, se llegó a la conclusión de que, “considerando los niveles actuales de utilización, la provisión de servicios es adecuada, si bien muchos médicos están subutilizando el tratamiento”; necesitan saber en qué condiciones funciona el oxígeno hiperbárico, para así poder derivar a los pacientes de acuerdo con ello.⁽¹⁾

El servicio de asesoría por teléfono, administrado por el Instituto de Medicina Naval de Antón Lizardo, Veracruz (Es-

cuela Naval) (similar a la línea para emergencias toxicológicas de la Unidad de Toxicología del Centro Médico Nacional del IMSS en el Hospital de Pediatría) debiera conocerse mejor.

El tratamiento con oxígeno hiperbárico fue introducido como complemento de la cirugía cardiovascular, antes de que se contara con las técnicas de recanalización cardiopulmonar e hipotermia profunda.⁽¹⁻³⁾ Pero cuando la cirugía en una cámara hiperbárica dejó de ser necesaria, la mayor parte de los investigadores originales dejaron de estudiarla. Fueron los ingleses quienes ayudaron a hacer labor pionera en el uso del oxígeno hiperbárico en el tratamiento de las intoxicaciones por monóxido de carbono, la osteomielitis refractaria, y los injertos de piel comprometidos.

Pero ahora, sin programas de entrenamiento formal, y sin financiamiento (todo se hace de manera privada, con bajos costos), este tratamiento atrae ahora atención, sobre todo de los pacientes más beneficiados como los diabéticos con neuropatía de extremidades e incluso autonómica, los pacientes con insuficiencia venosa periférica, los pacientes con úlceras varicosas, ya sea hipertensos o diabéticos y recientemente los niños con parálisis cerebral infantil o pacientes con traumatismos cerebrales.⁽⁴⁻⁷⁾

Cuando se administra a presiones de más de una atmósfera, el oxígeno puede asumir propiedades más afines a un fármaco que a un simple soporte del metabolismo. En los casos de intoxicación por monóxido de carbono, por ejemplo, el oxígeno hiperbárico puede detener la peroxidación de lípidos, con lo cual se evita daños a las membranas de las células neuronales.^(8,9) También reduce el edema en aproximadamente un 50% en el músculo postisquémico mediante la preservación del trifosfato de adenosina (ATP). En casos de quemaduras agudas, reduce las exigencias de fluidos en alrededor de un 35% en las primeras 24 horas, con la consecuente reducción del edema. Disminuye asimismo la adhesión de glóbulos blancos a las paredes capilares después de agresión isquémica o traumática, mitigando el fenómeno de no reflujo. Después de unos 15 tratamientos se duplica la flexibilidad de los glóbulos rojos.^(10,11) La capacidad de los glóbulos blancos para matar y destruir las bacterias aeróbicas y la potencia para influir en la destrucción de algunos hongos se ve realizada considerablemente a presiones elevadas de oxígeno, facilitando el control de la osteomielitis^(12,13) y reduciendo también el número de operaciones y la mortalidad en casos de fascitis necrotizante.

También es muy importante su estimulación de la formación de nuevos capilares y colágena en los tejidos radiados, normalizando las tensiones tisulares de oxígeno, permitiendo la cirugía, la cicatrización y aun los injertos óseos.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾

Finalmente, el oxígeno hiperbárico incrementa los niveles tisulares de superóxido disputada, lo que inhibe la formación de radicales libres después de una lesión, permitiendo una mejor supervivencia de los tejidos.⁽¹⁶⁾ Esto es de particular importancia en heridas por presión, en reimplantes y en injertos, donde la formación de radicales libres es la

responsable de la lesión durante la reperusión de la herida. Aunque muchos médicos creen que la buena investigación en materia de oxígeno hiperbárico es escasa, esto no es cierto, más bien sucede lo contrario.⁽¹⁷⁻²²⁾ Se han publicado alrededor de 3,800 trabajos sobre el tema, a pesar de la relativa escasez de cámaras, aunque esto está cambiando progresivamente, fundamentalmente por el empuje de los propios pacientes beneficiados.

En USA la Undersea Medical Society empezó a investigar las aseveraciones hechas en favor del tratamiento con oxígeno hiperbárico en 1977. Un comité analizó 64 trastornos diferentes en los cuales, se aseguraba, podía conseguirse una mejora mediante la administración de OHB. En la mayor parte de ellos la evidencia era suficiente como para ameritar su uso clínico.

Desde 1977 a la fecha, el número de cámaras clínicas en los Estados Unidos ha crecido de 37 a casi 300 y en México de 12 cámaras, en 1990 a más de 100 en el año 2000. Para que una enfermedad fuera incluida en la lista aprobada, debían existir estudios controlados o series clínicas grandes que no solamente indicaran la efectividad, sino también la eficacia en términos de costos del tratamiento con oxígeno hiperbárico.

En aquellos trastornos para los cuales las pruebas controladas prospectivas fueran imposibles o inexistentes, los indicios presentados para demostrar la eficacia del tratamiento debían ser por lo menos acompañada por material clínico e imágenes claramente, si bien no existen reglamentos al respecto la información clínica e iconografía es contundente.

Actualmente las cámaras hiperbáricas portátiles son de más fácil manejo, más seguras y se transportan con mayor facilidad (Figura 1). Esta lista (Cuadro I) sirve como guía. Aunque es bastante útil para el tratamiento de heridas diabéticas, el oxígeno hiperbárico es sólo una parte de un programa total de atención a heridas, es una herramienta más para el tratamiento de las diversas patologías mencionadas.

Para algunas lesiones diabéticas, el OHB sólo está indicado junto con el control metabólico, la dieta y el ejercicio para los que lo puedan hacer, es apropiado si los vasos grandes distales a la trifurcación en la rodilla se encuentran semiocluidos o aún no están severamente estenosados.⁽¹⁹⁾

Las heridas por presión o un síndrome inminente de compartimiento deben ser tratados inmediatamente si se quiere lograr algún resultado que valga la pena.

La derivación tardía da tiempo para la formación de edema, reperusión y lesión; también permite daño por radicales libres y que el fenómeno de no reflujo ejerza sus efectos, haciendo que el tratamiento sea en gran medida una pérdida de tiempo y dinero.

En algunos pacientes quirúrgicos, los peligros potenciales de mayor trauma a la herida durante el transporte limitarán el uso de oxígeno hiperbárico. La experiencia ha demostrado, sin embargo, que los pacientes con intoxicación severa por monóxido de carbono pueden ser transporta-



Figura 1: Cámara hiperbárica portátil de última generación.

Cuadro 1. Usos del oxígeno hiperbárico aprobadas

- Embolismo por aire o por gas
- Intoxicación por monóxido de carbono e inhalación de humo
- Mionecrosis clostridial (gangrena gaseosa)
- Heridas por presión, el síndrome por compartimiento, y otras isquemias traumáticas agudas
- Enfermedad por descompresión
- Estimulación de la cicatrización en heridas problemáticas seleccionadas
- Anemia post-sangrado
- Infecciones necrotizantes de tejidos blandos (tejido subcutáneo, músculo o fascia)
- Osteomielitis refractaria
- Daño tisular por radiación (osteorradiación)
- Injertos y colgajos de piel comprometidos
- Quemaduras térmicas
- Insuficiencia circulatoria periférica
- Pie diabético
- Cicatrización
- Insuficiencia arterial y venosa
- Traumatismos
- Quemaduras
- Dolor crónico
- Desintoxicación
- Medicina del deporte
- Estrés.

dos distancias largas con total seguridad si se utiliza una ambulancia o un helicóptero adecuadamente equipados.

Antes de contemplar el transporte de un enfermo crítico, es preciso asegurarse de que la instalación hospitalaria que contiene la cámara que recibirá al paciente puede brindar los niveles necesarios de terapia intensiva. En general en nuestro país, sólo se tratan las secuelas y verdaderamente en etapas tardías (Figuras 2a y 2b).

En todos los casos en que se considera la posibilidad de administrar tratamiento con oxígeno hiperbárico, es imprescindible la consulta con el médico encargado de la instalación para garantizar que la indicación y el número de veces de recibir el beneficio de la cámara sea suficiente y no menor al grado de mejoría parcial y no que después pueda perder el beneficio con el tiempo por falta de completar el tiempo necesario y el esfuerzo personal y económico sea apropiado.

La sincronización del oxígeno hiperbárico en relación con la cirugía es también de importancia capital. Por ejemplo, en la fascitis necrotizante, la cirugía es el tratamiento de elección con la utilización de oxígeno hiperbárico como seguimiento. Con gangrena gaseosa, sin embargo, la cámara hiperbárica se usa antes de la cirugía (siempre que no se trate de una fasciotomía). En el tratamiento de radionecrosis, el paciente debe ser tratado por lo menos de 20 a 30 veces en la cámara, para inducir la formación de nuevos capilares,



Figura 2a. Úlcera diabética profunda, producida por neuropatía diabética insensible.



Figura 2b. Radiografía simple de pie donde se observa lesión ósea (articulación de Charcot).

antes de la realización de cirugía electiva, si se espera una cicatrización adecuada.

Recientemente en Fort Lauderdale, Florida julio de 1993,⁽²⁰⁻²³⁾ dentro del tercer simposium internacional dedicado a la parálisis cerebral y al trauma cerebral en el niño el oxígeno hiperbárico se constituyó como una herramienta más para el manejo de estos niños y una nueva esperanza para que con tratamientos combinados, más oxigenación con terapia de OHB, las posibilidades de restauración serán más rápidas y con mayor consolidación, sin abandonar el resto de la terapia de rehabilitación, manejo de la espasticidad, y las complicaciones presentes como epilepsia, trastornos conductuales, nutrición, etc.

CONCLUSIÓN

Aunque es bastante útil para el tratamiento de heridas diabéticas, el oxígeno hiperbárico es sólo una parte de un programa total de atención a heridas, es una herramienta más para el tratamiento de las diversas patologías mencionadas.

REFERENCIAS

1. BMA Board of Science and Education Clinical hyperbaric, medicine facilities in the UK Londres: BMA1993.

2. Pernos DJD, Maudsley EH. Colwill MR. Slack WK, Thomas DA. OHP in the management of chronic osteomyelitis. En: Brown IW. Cox HG eds. Proceedings of the Third International Conference on Hyperbaric Medicine. Washington DC: National Academy of Science, National Research Council, 1966:578-89.
3. Thorn SR. Antagonism of carbon monoxide-mediated brain lipid peroxidation by hyperbaric oxygen. Toxicol Appl Pharmacol 1990; 165:340-4.
4. Nylander O, Lewis D, Nordstrom H, Larsson S. Metabolic effects of hyperbaric oxygen post-ischemic, muscle. Plast Reconstr Surg 1987; 79:91-6.
5. Cianci P, Lueders HW, Lee H, Shapiro RL, Sexlon J, Williams C. Adjuncts hyperbaric oxygen therapy reduced length of hospitalization in thermal burns. J Burn Care Rehab 1989;19:432-5.
6. Nylander O, Noolstrom H, Eriksson E. Effects of hyperbaric oxygen on oedema formation after scald burn. Burna 1984;10:193-6.
7. Stewart RL, Yajmagrhi YT, Cianci PA, Knost PM, Samadani S, Mason SW y cols. Effects of hyperbaric oxygen on adenosine triphosphate. Surgical Forum 1999; 839:87-90.
8. Wells CH, Hinlon JO. Effects of hyperbaric oxygen in postbag plasma extravasation. In: Davis JC, Hunt TE (eds). Hyperbaric oxygen therapy. Bethesda. Maryland: Undercut Medical Society 1977:259-68.
9. Zamboni WA, Rosh AC, Russell RC, Graham B, Sucby H, Kucan JO. Morphological analysis of the microcirculation during reperfusion of ischemic skeletal, muscle and the effect of hyperbaric oxygen. Plast Reconstr Surg 1993;91:1110-23.
10. Malbicu O, Cogel S, Vinckier F, Saunters A, Durocher ET, Watch F. Red blood cell deformability and hyperbaric oxygen. Mcd Subaquatique Hyperbaric 1984;3:100-4.
11. Mader JT, Brown OL, Gluckian JC, Wells CH, Reinurz JA. A mechanism for the amelioration by hyperbaric oxygen of experimental staphylococcal osteomyelitis in rabbits. J Infect Dis 1990; 142: 915-22.
12. Davis JC, Heckman JO. Chronic non-hematogenous osteomyelitis treated with adjuvant hyperbaric oxygen. Bone Surg (Am) 1986;68:1210-7.
13. Riseman JA, Zamboni WA, Curtis A, Graham DR, Ross PS. Hyperbaric oxygen therapy for necrotizing fascitis, reduced mortality and the need for debridements. Surgery 1990;108:847-50.
14. Marx RE, Johnson RP. Problems wounds in oral and maxillofacial surgery; the role of hyperbaric oxygen. En: Davis JC, Hunt TE (eds). Problem wound: the role of oxygen. Nueva York: Elsevier Science Publishing, 1988:65-125.

15. Marx RE, Johnson RP, Kline SN. Prevention of osteoradionecrosis: a randomized prospective clinical trial of hyperbaric oxygen *versus* penicillin. Am Dent Assoc 1985;111 :490-554.
16. Kaelin CM, Manson PN, Hoopes JE. The effects of hyperbaric oxygen on free flaps in rats. Arch Surg 1990;125:607-9.
17. Manson PN, Hoopes JE. The effects of hyperbaric oxygen on free flaps in rats. Ann Surg 1983;198: 87-90.
18. París JC. Hyperbaric oxygen therapy. Intensive Care Med 1989;4:55-7.
19. Goulon M, Barois A, Rapin M, Nouailhat. G, Intoxication oxycarbonée et anoxie aigue par inhalation de gas de charbon et hydrocarbures. Anis Inten, Mcd 1969;120.33549.
20. Montgomery D, Goldberg M, Amar V, Lacroix J, Lecomte J, et al. Effects of hyperbaric oxygen therapy on children with spastic diplegic cerebral palsy: a pilot project. Undersea Hyper Med: 1999; 26(4): 235-242.
21. Data PG, James PB. The future of HBOT. Scientific acceptance. Memories of 3rd International Symposium, Fort Lauderdale, FL 2003:192-97
22. Packard M. HBOT in cerebral palsy and/or other brain injury. Memories of 3rd International Symposium, Fort Lauderdale, FL 2003:107-17
23. Neubauer RA. Hyperbaric oxygenation therapy (HBOT) in children with cerebral palsy and brain injury. Memories of 3rd International Symposium, Fort Lauderdale, FL 2003:76-87

