

## Uso de la oxigenación hiperbárica en la fractura traumática expuesta. A propósito de un caso

### Use of the hyperbaric oxygenation in the exposed traumatic fracture. Apropos of a case

Dr. José Enrique Torres Perdomo,<sup>I</sup> Dra. Yanet Pascau Ruíz,<sup>I</sup> Dra. Kenia Zayas Benítez,<sup>I</sup> Dr. Urbano Leyva Moreno,<sup>I</sup> Dr. Juan Carlos Martín Tirado,<sup>II</sup> Dr. Carlos Rafael Leyva Barrientos<sup>I</sup>

<sup>I</sup> Hospital Militar Central Dr. Luis Díaz Soto. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Hospital Militar Docente Dr. Mario Muñoz Monroy. Matanzas, Cuba.

---

#### RESUMEN

Mediante diversos experimentos se ha comprobado que la oxigenación hiperbárica favorece el proceso cicatrizal, evitando los retardos de consolidación y cicatrización. El objetivo fue describir la evolución de un paciente con fractura traumática expuesta, luego de la aplicación de oxigenación hiperbárica. Paciente masculino de 51 años de edad, que sufrió un accidente laboral ocasionándole fractura expuesta del tercio medio distal de cúbito y radio del antebrazo izquierdo, así como sección de músculos y vasos sanguíneos, provocándole una atrofia ósea aguda de Sudeck. Durante la evolución del paciente, después del tratamiento quirúrgico se le indicó oxigenación hiperbárica por un período de 5 meses en tres ciclos de 20 sesiones cada uno, durante el tercer ciclo se comenzó a aplicar fisioterapia y rehabilitación. Como resultado del tratamiento con oxigenación hiperbárica, fue efectivo en la disminución del tiempo de evolución de las lesiones traumáticas, lográndose mejorar la sintomatología y el estado funcional del miembro afectado en el paciente.

**Palabras clave:** oxigenoterapia hiperbárica, fractura expuesta, trauma de miembro.

---

## ABSTRACT

Through diverse experiments it has been proved that the hyperbaric oxygenation facilitates scarring process avoiding consolidation and healing delays. The objective was describing the evolution of a patient with exposed traumatic fracture after applying hyperbaric oxygen treatment. Male patient aged 51 years who suffered a work accident causing a middle distal third exposed fracture of the left forearm ulna and radius as well as muscles and blood vessels section, and provoking a sharp bone Sudeck atrophy. After the surgical treatment, during the patient`s evolution, hyperbaric oxygenation was indicated for a period of 5 months in three cycles of 20 sessions each; during the third cycle physical therapy and rehabilitation began to be applied. Hyperbaric oxygenation treatment was effective, shortening traumatic lesions evolution time and improving symptoms and the patient injured member functional status.

**Key words:** hyperbaric oxygen therapy, exposed fracture, limb trauma.

---

## INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas ha existido un incremento de accidentes automovilísticos y laborales que ha aumentado considerablemente el número de traumas graves de miembros. Desde policontusiones por aplastamiento hasta amputaciones completas se reciben a menudo en los centros de urgencias. En todos estos casos la oxigenación hiperbárica (OHB) debería ser considerada como la tercera prioridad de tratamiento, después de la cirugía y la terapéutica antibiótica, sobre todo en aquellos traumas suficientemente severos que comprometan la funcionalidad del miembro.

La oxigenoterapia hiperbárica se considera un tipo de terapia farmacológica que se fundamenta en la obtención de presiones parciales de oxígeno elevadas, respirando este gas puro a presiones superiores a la atmosférica, en el interior de una cámara hiperbárica. Acerca de esta terapia, se ha comprobado, mediante diversos experimentos, que favorece el proceso cicatrizal a través de la proliferación de fibroblastos,<sup>(1)</sup> neovascularización,<sup>(2)</sup> síntesis y secreción de colágenos.<sup>(3)</sup> Además, restablece los mecanismos fagocíticos<sup>(4,5)</sup> y la circulación en el área afectada actuando sobre gérmenes anaerobios, evitando así los retardos de consolidación y cicatrización mediante la estimulación de la actividad osteoclástica y osteoblástica promoviendo la remodelación ósea.<sup>(6-8)</sup>

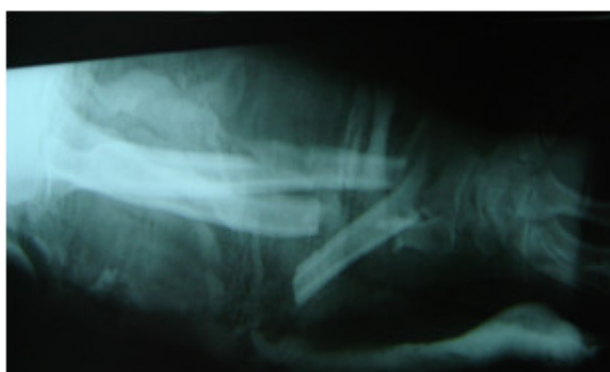
El motivo por el que se realiza este trabajo es presentar un caso, que de no haber recibido la atención terapéutica brindada mediante OHB, no hubiese logrado recuperar la funcionalidad del miembro afectado, y de esa forma, incorporarse a su actividad laboral.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 51 años de edad, que sufrió un accidente laboral, ocasionándole fractura expuesta del tercio medio distal de cúbito y radio del antebrazo izquierdo, sección de músculos flexores superficiales y profundos y del gran tendón de la palma de la mano, así como de la arteria y vena radial. (Fig. 1,2)



**Fig. 1.** Estado inicial de la fractura.



**Fig. 2.** Radiografía antero lateral de la lesión inicial.

Se le realizó osteosíntesis del cúbito, radio y muñeca; se suturó la arteria, la vena y las lesiones músculo tendinosas. En un segundo tiempo se colocó injerto de piel en una zona con pérdida de tejido y se inmovilizó el miembro por seis semanas. Se recibe en la consulta de ortopedia de nuestro centro diagnosticándose una atrofia ósea aguda de Sudeck, evidenciándose una deficiencia funcional para realizar actividades laborales y de su vida diaria. Se comprobó goniométricamente limitación para la extensión y flexión de la muñeca, además de signos de edema, frialdad, cianosis, y dolor referido del miembro afectado. Se le indicó oxigenación hiperbárica inhalando oxígeno intermitente al 100 %, con una presión de 1,2, por un período de 5 meses. Este se aplicó como tratamiento complementario con el objetivo de disminuir el tiempo de evolución de las lesiones traumáticas, así como mejorar la sintomatología y el estado funcional del miembro afectado del lesionado complejo. El protocolo de tratamiento consistió en tres ciclos de 20 sesiones cada uno. El primer ciclo con una duración de 60 min. y los dos restantes, de 45 a 50 min., con intervalos de descanso de 1 mes entre ellos. Durante el tercer ciclo se comenzó a aplicar fisioterapia y rehabilitación al paciente, lográndose con esta terapéutica combinada mejorar la sintomatología y el estado funcional del miembro afectado en el paciente, siendo efectivo el tratamiento con OHB en la curación y en la disminución del tiempo de evolución de las lesiones traumáticas del lesionado complejo. (Fig. 3)



**Fig. 3.** Estado final de la lesión.

## DISCUSIÓN

Los accidentes de trabajo y automovilísticos constituyen, en un buen número de casos, causas de invalidación laboral y social para las personas que los sufren, y en los traumas graves de miembros se describen un grupo de complicaciones como infecciones, amputaciones y retardos de consolidación. Por ello, la utilización de la OHB es muy útil en el período postraumático inmediato después de sufrir fracturas expuestas ya que el incremento de la tensión de oxígeno tisular modifica el medio interno celular, estimulando la cicatrización en las lesiones refractarias a través de un aumento de la proliferación fibroblástica, de la síntesis y secreción de colágeno y de la neovascularización.<sup>(9)</sup>

La infección y el defecto del proceso cicatrizal son frecuentes problemas secundarios adicionales en las isquemias periféricas traumáticas agudas, ya que la afectación del suministro de sangre dificulta la llegada de los antibióticos al lugar necesario, se favorece el crecimiento bacteriano y los leucocitos pierden su capacidad fagocítica.

Con la hiperoxigenación que proporciona la OHB el oxígeno llega disuelto en plasma con presiones suficientes para suplir las necesidades del tejido afectado y así corregir los defectos producidos por la hipoxia y el edema.<sup>(10)</sup>

Para la colocación de injertos de piel se necesita una buena perfusión en el tejido, además que no exista hipoxia para que el procedimiento no falle. Existen estudios que avalan que el fracaso de injertos es menor en animales con OHB que en aquellos sin tratamiento,<sup>(11,12)</sup> y en otro estudio el uso de la misma aumentó el porcentaje de injertos satisfactorios en tejidos con pobre vascularización.<sup>(13)</sup>

Se recomienda que la terapia de oxigenación hiperbárica cuando se coloca un injerto en un tejido con pobre vascularización sea de 2,5 a 3 atmósferas durante 90 a 120 min. por sesión.<sup>(10)</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- García-Covarrubias L, Barratt DM, Bartlett R, Van Meter K. Tratamiento adjunto con oxigenación hiperbárica en mucormicosis. Presentación de cinco casos tratados en la misma Institución y revisión de la literatura. *Rev Invest Clín* [Internet]. 2004 [citado 4 Dic 2012];56(1):51-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-83762004000100009&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000100009&lng=es)
- 2- Vieira Albieri W, Raizer Barbosa L, Mario Martin LM. Oxigenoterapia hiperbárica como tratamiento adjuvante do pioderma gangrenoso. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2011 [citado 4 Dic 2012];86(6):1193-6. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v86n6/v86n6a22.pdf>
- 3- Cristante AF, Damasceno ML, Barros Filho TE, De Oliveira RP, Marcon RM, da Rocha ID. Evaluation of the effects of hyperbaric oxygen therapy for spinal cord lesion in correlation with the moment of intervention. *Spinal Cord*. 2012;50(7):502-6. Citado en PubMed; PMID: 2391684.
- 4- Lee LC, Lieu FK, Chen YH, Hung TH, Chen SF. Tension pneumocephalus as a complication of hyperbaric oxygen therapy in a patient with chronic traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012;91(6):528-32. Citado en PubMed; PMID: 22377825.
- 5- Malik A, Golnik K. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of radiation optic neuropathy. *J Neuroophthalmol*. 2012;32(2):128-31. Citado en PubMed; PMID: 22286188.
- 6- Massey PR, Sakran JV, Mills AM, Sarani B, Aufhauser DD, Sims CA, et al. Hyperbaric oxygen therapy in necrotizing soft tissue infections. *J Surg Res*. 2012;177(1):146-51. Citado en PubMed; PMID: 22487383.
- 7- Harch PG, Andrews SR, Fogarty EF, Amen D, Pezzullo JC, Lucarini J, et al. A phase I study of low-pressure hyperbaric oxygen therapy for blast-induced post-concussion syndrome and post-traumatic stress disorder. *J Neurotrauma*. 2012;29(1):168-85. Citado en PubMed; PMID: 22026588.
- 8- Ju Z, Wei J, Guan H, Zhang J, Liu Y, Feng X. Effects of hyperbaric oxygen therapy on rapid tissue expansion in rabbits. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012;65(9):1252-8. Citado en PubMed; PMID: 2512939.
- 9- Pisarello JB, Plateroti CA. La oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento del enfermo traumatizado. *Rev Argent Anestesiol* [Internet]. 2006 [citado 7 Nov 2012];54(4):288-95. Citado en LILACS; ID: 216273.
- 10- Ayres DC, Fedele TA, Marcucci MC, Giorgio S. Potential utility of hyperbaric oxygen therapy and propolis in enhancing the leishmanicidal activity of glucantime. *Rev Inst Med trop Sao Paulo*. 2011;53(6):329-34. Citado en PubMed; PMID: 22183457.
- 11- Figueira Rossi J, Ferreira Soares PM, Liphau BL, D'Agostino Dias M, Almeida Silva CA. Uso da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes de um serviço de reumatologia pediátrica. *Rev Bras Reumatol* [Internet]. 2005 [citado 4 Dic 2012];45(2):98-102. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbr/v45n2/v45n2a11.pdf>

12- Chateau-Degat ML, Belley R. Hyperbaric oxygen therapy decreases blood pressure in patients with chronic wounds. *Undersea Hyperb Med.* 2012;39(5):881-9. Citado en PubMed; PMID: 23045916.

13- Bennett MH, Stanford RE, Turner R. Hyperbaric oxygen therapy for promoting fracture healing and treating fracture non-u. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;11. Citado en PubMed; PMID: 23152225.

Recibido: 18 de diciembre de 2013.

Aprobado: 19 de enero de 2014.

*José Enrique Torres Perdomo.* Hospital Militar Central Dr. Luis Díaz Soto. Vía Monumental. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [bibliotecahm.mtz@infomed.sld.cu](mailto:bibliotecahm.mtz@infomed.sld.cu)

#### **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Torres Perdomo JE, Pascau Ruíz Y, Zayas Benítez K, Leyva Moreno U, Martín Tirado JC, Leyva Barrientos CR. Uso de la oxigenación hiperbárica en la fractura traumática expuesta. A propósito de un caso. *Rev Méd Electrón [Internet].* 2014 Mar-Abr [citado: fecha de acceso];36(2). Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol2%202014/tema11.htm>