

Editorial

Oxígeno: ¿exceso o defecto? Pues todo tiene sus ventajas...

Oxygen: excess or defect? Well, everything has its advantages...

El oxígeno es un gas incoloro, inodoro e insípido, fundamental para la vida en este planeta. Este gas constituye una quinta parte del aire atmosférico, en su forma molecular O_2 . Su importancia en el ser humano es tal que el 65 % de su masa corporal está constituida por dicho elemento químico. Se trata de un elemento extraordinariamente peculiar, dado que es tóxico en estado puro pero, a la vez, es absolutamente imprescindible para la vida. Además, sus aplicaciones para la salud y para aumentar las prestaciones energéticas del organismo humano son fundamentales, bien sea por su exceso o por su defecto.

El ciclista Remco Evenepoel descubrió hace años los beneficios en el rendimiento deportivo derivados de dormir en una habitación “hipóxica” en un lujoso hotel alicantino (Figura 1). Ello le llevó incluso a trasladar su residencia a la Costa Blanca y construirse una “casa hipóxica”, la cual incluye una habitación con baja presión de oxígeno (en torno al 12 %), simulando que el deportista duerme a una altura de más de 3800 metros. Este ambiente de déficit de oxígeno actúa a nivel renal, incrementando de manera “natural” la producción de eritropoyetina. La consecuencia es que, al entrenar posteriormente a nivel del mar, se incrementa el hematocrito y, por consiguiente, la mayor producción de hemáties resulta en una ventaja para el organismo durante la actividad deportiva.

En el ámbito de la cirugía maxilofacial se ha demostrado también el beneficio derivado de la exposición a hipoxia hipobárica, vía estímulo del factor inducible por hipoxia (HIF-1 α) y del factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF-a). Este es un factor de transcripción y se estabiliza en una situación de hipoxia, facilitando la cicatrización ósea y de tejidos blandos¹. El futuro de esta terapia se basará en técnicas de hipoxia “intermitente” con objeto de activar los mecanismos moleculares que estimulan la regeneración tisular y la angiogénesis. Futuras investigaciones se basarán en el uso de biomateriales, los cuales podrían liberar factores de crecimiento de modo

controlado en respuesta a condiciones de hipoxia, optimizando la reparación ósea o de tejidos blandos en cabeza y cuello.

Especialmente peculiar puede resultar el dato del beneficio obtenido al someterse tanto a un ambiente hipóxico como a uno con incremento en el porcentaje de oxígeno. Las cámaras hiperbáricas ofrecen un tratamiento basado en la inhalación



Figura 1. El autor junto al ciclista belga Remco Evenepoel en las proximidades de la “casa hipóxica” del deportista en la costa española.

*Correspondence:

E-mail: maxmferm@gmail.com (Mario Fernando Muñoz Guerra).

<http://dx.doi.org/10.20986/recom.2024.1567/2024>

2173-9161/© 2024 SECOM CyC. Publicado por Inspira Network. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

de oxígeno puro al 100 % en un entorno de presión atmosférica elevada, favoreciendo la recuperación de tejidos enfermos. Los principales beneficios definidos se basan en facilitar la oxigenación tisular, actuando sobre tejidos previamente isquémicos, reducir la inflamación, estimular la regeneración tisular, todo ello asociado a una acción bactericida. Teniendo en consideración el creciente aumento en las resistencias a antimicrobianos, resulta muy útil por su capacidad para potenciar la capacidad del sistema inmunológico al aumentar la actividad de los leucocitos y mejorar el entorno para que los antibióticos actúen de manera más efectiva.

En nuestra especialidad cada vez se está popularizando más la terapia mediante dichas cámaras de oxígeno hiperbárico. Este enfoque terapéutico ofrece claras ventajas para la evolución de los pacientes, siendo especialmente útil en la osteomielitis maxilo-mandibular, infecciones necrotizantes de tejidos blandos y osterradionecrosis; asimismo, también se han descrito beneficios para el éxito de los implantes dentales y colgajos microquirúrgicos.

En los últimos meses hemos reconstruido una paciente de 33 años que presentaba afectación de cuerpo mandibular por granuloma de células gigantes (Figura 2). El tratamiento implicó mandibulectomía segmentaria y reconstrucción mediante colgajo microvascularizado de peroné (Figura 3). La paciente precisaba rápida incorporación a su actividad deportiva, por lo que se decidió asociar la reconstrucción con terapia de oxígeno hiperbárico para mejorar el edema asociado en las áreas facial y de miembro inferior, así como facilitar la evolución de su colgajo osteomiocutáneo. Gracias a esta terapia la evolución ha sido excelente tanto a nivel óseo como intraoral y, sobre todo, en la zona donante, con rápida mejoría de un cuadro de infección local y disminución del edema de miembro inferior asociado al proceso (Figura 4).

A.



B.

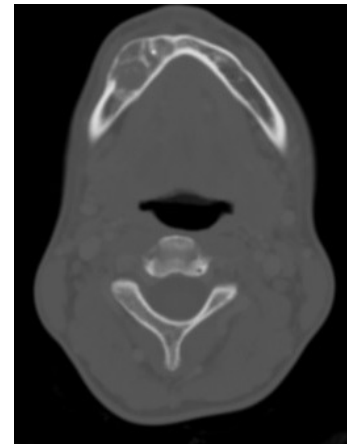


Figura 2. A: ortopantomografía preoperatoria de la paciente, mostrando lesión radiolúcida, multiloculada en sector canino-premolar de lado derecho. B: TAC preoperatorio con imagen lítica, multilocular con septos óseos en su seno la cual, una vez biopsiada, dio el diagnóstico de granuloma de células gigantes.



Figura 3. Imagen postquirúrgica mostrando resección segmentaria mandibular y reconstrucción mediante injerto microvascularizado de peroné con planificación preoperatoria y apoyo de guías de corte.

A.



B.



Figura 4. Evolución de la zona donante en la paciente. A: imagen en el postoperatorio 10 días tras la intervención. El miembro inferior muestra signos de infección y edema asociado. B: resultado tras asociación de tratamiento antibiótico junto con terapia de oxígeno hiperbárico con resolución de cuadro infeccioso y gran mejoría del edema local.

En relación con el uso de oxígeno hiperbárico en pacientes que aquejan tumores de cabeza y cuello, una extensa revisión bibliográfica asociada a la opinión de un panel de expertos ha sido recientemente publicada con el apoyo de la Sociedad Americana de Oncología Clínica². Dicha publicación abre el debate sobre si hay un real beneficio de esta terapia, dado que los resultados solo mostraron una débil evidencia de utilidad. Sin embargo, la experiencia clínica y prestigiosas publicaciones previas avalan claramente su uso, especialmente en el manejo de la osteorradionecrosis maxilar³.

En España, hay actualmente 10 centros públicos y 9 privados con disponibilidad de cámara hiperbárica multiplaza. Considerando algunas de las entidades de nuestro ámbito, como pueden ser las infecciones por anaerobios y la osteorradionecrosis mandibular como indicaciones tipo I para terapia hiperbárica, cabe prever un progresivo incremento en las necesidades de cámaras hiperbáricas. Siempre en el contexto de promocionar el tratamiento multidisciplinar de nuestros pacientes con el propósito de conseguir los mejores resultados, nuestra especialidad debe apoyar e incentivar el progreso de la medicina hiperbárica, así como fomentar la apertura de nuevos centros en las diferentes comunidades autónomas para facilitar la proximidad al paciente.

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer tanto a los Dres. Sastre y González como a las Dras. Capote, García y Pujol, junto con el equipo de residentes del Hospital Universitario de La Princesa, por el trabajo desarrollado en la reconstrucción y seguimiento de la paciente objeto de este Editorial.

Mario Fernando Muñoz Guerra
Servicio de Cirugía Maxilofacial. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid, España

BIBLIOGRAFÍA

1. Linawati L, Sitam S, Mulyawan W, Purba A, Syawqie A, Handharyani E, et al. Effect of Intermittent Hypobaric Hypoxia Exposure on HIF-1 α , VEGF, and Angiogenesis in the Healing Process of Post-Tooth Extraction Sockets in Rats. *Eur J Dent.* 2024;18(1):304-13. DOI: 10.1055/s-0043-1768639.
2. Peterson DE, Koyfman SA, Yarom N, Lynggaard CD, Ismaila N, Forner LE, et al. Prevention and Management of Osteoradionecrosis in Patients With Head and Neck Cancer Treated With Radiation Therapy: ISOO-MASCC-ASCO Guideline. *J Clin Oncol.* 2024;42(16):1975-96. DOI: 10.1200/JCO.23.02750.
3. El-Rabbany M, Duchnay M, Raziee HR, Zych M, Tenenbaum H, Shah PS, et al. Interventions for preventing osteoradionecrosis of the jaws in adults receiving head and neck radiotherapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;2019(11):CD011559. DOI: 10.1002/14651858.CD011559.pub2.