




Osteorradionecrosis mandibular: terapia con oxígeno hiperbárico

Mandibular osteoradionecrosis: hyperbaric oxygen therapy.

Osteorradionecrose mandibular: terapia com oxigênio hiperbárico.

 <https://doi.org/10.35954/SM2025.44.2.11.e403>

Leandro Andrés Agüero Rodríguez ^a  <https://orcid.org/0009-0004-4233-5500>

Adrián Marcelo Mello Pérez ^b  <https://orcid.org/0009-0007-2997-9549>

(a) Fuerza Aérea Uruguay, Comando Aéreo de Personal, Servicio de Sanidad. División de Medicina Aeronáutica. Montevideo, Uruguay.

(b) Armada Nacional. Dirección de Sanidad Naval, Centro de Asistencia de Unidad, Grupo de Buceo y Salvamento. Montevideo, Uruguay.

Cómo citar este artículo / Citation this article / Como citar este artigo

Agüero Rodríguez LA, Mello Pérez AM. Osteorradionecrosis mandibular: terapia con oxígeno hiperbárico. Salud Mil [Internet]. 28 de noviembre de 2025 [citado DD de MM de AAAA]; 44(2):e403.

Disponible en: <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/464>. DOI: 10.35954/SM2025.44.2.11.e403

RESUMEN

Introducción: los tumores malignos de cabeza y cuello son una patología relevante en la práctica clínica. La radioterapia es un tratamiento común para estos pacientes, aun cuando tiene sus efectos adversos en los tejidos normales. La osteorradionecrosis es una complicación grave de la radioterapia, que afecta la capacidad de reparación y aumenta el riesgo de infección. La terapia con oxígeno hiperbárico es una de las terapias consideradas coadyuvantes, disponibles para el tratamiento de esta complicación.

Materiales y métodos: se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos: LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud), MedLine/PubMed y Scielo, utilizando los descriptores en salud: enfermedades maxilomandibulares; neoplasias de cabeza y cuello; neoplasias de la boca; osteonecrosis; osteorradionecrosis, oxigenoterapia hiperbárica, procedimientos quirúrgicos orales y radioterapia. Se consideraron artículos publicados desde el año 2005.

Resultados: luego de realizada la selección, se trabajó sobre un total de 14 artículos que son los incluidos en esta revisión y el apoyo conceptual de un libro publicado en 1998.

Discusión: la terapia con oxígeno hiperbárico ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de la osteorradionecrosis.

Los especialistas, incluyendo los odontólogos, juegan un papel importante en la determinación del éxito del tratamiento y en la oferta de opciones para mejorar la condición funcional y estética del paciente.

PALABRAS CLAVE: Enfermedades Maxilomandibulares; Neoplasias de Cabeza y Cuello; Neoplasias de la Boca; Osteonecrosis; Osteorradionecrosis, Oxigenoterapia Hiperbárica, Procedimientos Quirúrgicos Orales; Radioterapia.

Recibido para evaluación: julio 2025.

Aceptado para publicación: octubre 2025.

Correspondencia: Av. Don Pedro de Mendoza 5553. C.P. 12300. Tel.: (+598) 22224400 interno 1173. Montevideo, Uruguay.

E-mail de contacto: mc-ssanidad@fau.mil.uy

ABSTRACT

Introduction: Malignant head and neck tumors are a significant pathology in clinical practice. Radiotherapy is a common treatment for these patients, even though it has adverse effects on normal tissues. Osteoradionecrosis is a serious complication of radiotherapy, affecting the body's ability to repair itself and increasing the risk of infection. Hyperbaric oxygen therapy is one of the adjunctive therapies available for the treatment of this complication.

Materials and methods: A literature review was conducted in the following databases: LILACS (Latin American and Caribbean Health Sciences Literature), MedLine/PubMed, and Scielo, using the following health descriptors: maxillomandibular diseases; head and neck neoplasms; mouth neoplasms; osteonecrosis; osteoradionecrosis, hyperbaric oxygen therapy, oral surgical procedures, and radiotherapy. Articles published since 2005 were considered.

Results: After the selection was made, a total of 14 articles were reviewed, which are included in this review, along with the conceptual support of a book published in 1998.

Discussion: Hyperbaric oxygen therapy has been shown to be effective in the treatment of osteoradionecrosis. Specialists, including dentists, play an important role in determining the success of treatment and in offering options to improve the functional and aesthetic condition of the patient.

KEYWORDS: Maxillomandibular Diseases; Head and Neck Neoplasms; Oral Neoplasms; Osteonecrosis; Osteoradionecrosis, Hyperbaric Oxygen Therapy; Oral Surgical Procedures; Radiotherapy.

RESUMO

Introdução: Os tumores malignos de cabeça e pescoço são uma patologia relevante na prática clínica. A radioterapia é um tratamento comum para esses pacientes, embora tenha efeitos adversos nos tecidos normais. A osteorradionecrose é uma complicação grave da radioterapia, que afeta a capacidade de reparação e aumenta o risco de infecção. A terapia com oxigênio hiperbárico é uma das terapias consideradas adjuvantes, disponíveis para o tratamento dessa complicação.

Materiais e métodos: Foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases de dados: LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MedLine/PubMed e Scielo, utilizando os descritores em saúde: doenças maxilomandibulares; neoplasias de cabeça e pescoço; neoplasias da boca; osteonecrose; osteorradionecrose, oxigenoterapia hiperbárica, procedimentos cirúrgicos orais e radioterapia. Foram considerados artigos publicados desde o ano de 2005.

Resultados: Após a seleção, trabalhou-se com um total de 14 artigos que estão incluídos nesta revisão e com o apoio conceitual de um livro publicado em 1998.

Discussão: A terapia com oxigênio hiperbárico tem se mostrado eficaz no tratamento da osteorradionecrose. Os especialistas, incluindo os odontologistas, desempenham um papel importante na determinação do sucesso do tratamento e na oferta de opções para melhorar a condição funcional e estética do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças Maxilomandibulares; Neoplasias da Cabeça e Pescoço; Neoplasias da Boca; Osteonecrose; Osteorradionecrose, Oxigenoterapia Hiperbárica, Procedimentos Cirúrgicos Orais; Radioterapia.



INTRODUCCIÓN

El cáncer de cabeza y cuello es el séptimo más común a nivel mundial; para el año 2018 se reportaron casi 900 mil casos nuevos y cerca de 450 mil muertes. Entre el carcinoma oral de células escamosas, el cáncer faríngeo y el laríngeo suman alrededor del 90% de los casos. Se le asocia con dolor, desfiguración, disfunción, angustia psicosocial y muerte (1-3).

Las opciones terapéuticas para los pacientes con cáncer de cabeza y cuello varían según factores epidemiológicos, su localización anatómica y el estadio de avance de la enfermedad.

Los pacientes en etapa temprana pueden tratarse con una modalidad única, bien sea radioterapia (RT) o cirugía. Mientras que los pacientes con enfermedad localmente avanzada requieren un enfoque de varias modalidades que incluyen cirugía, radioterapia y quimioterapia. En caso de metástasis se utiliza la quimioterapia sistémica, aunque también pudiera considerarse repetir RT o cirugía de rescate (2-4).

Según refieren Rivero y otros, entre el 50 y 60% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello reciben RT como parte del tratamiento. Esta se dirige a todas las células, tanto malignas como normales. En este sentido, es clave que exista un equilibrio entre la eliminación del tumor y la preservación del tejido sano para lograr la curación sin debilitar aún más al paciente (5).

En pacientes sometidos a RT es posible que se desarrolle un cuadro de osteorradionecrosis (ORN) de los maxilares (6-8).

El objetivo de esta revisión es evaluar los beneficios del uso de la terapia de oxígeno hiperbárico (TOHB) en pacientes sometidos a radioterapia que padezcan o puedan padecer osteorradionecrosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda: revisión bibliográfica exhaustiva en: LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en ciencias de la Salud), MedLine/ PubMed y Scielo. Los descriptores en salud utilizados fueron: enfermedades maxilomandibulares; neoplasias de cabeza y cuello; neoplasias de la boca; osteonecrosis; osteorradionecrosis, oxigenoterapia hiperbárica, procedimientos quirúrgicos orales y radioterapia.

El margen temporal de búsqueda fue desde el año 2005 hasta la fecha.

Se realizó una revisión completa de los textos para garantizar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: estudios en humanos, documentación del uso de TOHB como tratamiento adyuvante, estudios que analizaran los efectos de la TOHB sobre la osteorradionecrosis mandibular, idiomas de los trabajos español, inglés y portugués.

Los criterios de exclusión fueron: trabajos no relacionados con TOHB o enfermedades cancerosas en el área maxilofacial; estudios realizados en animales.

RESULTADOS

A partir de la búsqueda en la base de datos LILACS se identificaron 2348 artículos. Luego de aplicar filtros de idioma quedaron 898, de ellos seleccionamos aquellos cuyo asunto principal fuese oxigenoterapia y específicamente osteorradionecrosis y que dieran cumplimiento al objetivo, revisando así 20 trabajos.

En la búsqueda en la base de datos MedLine/ PubMed se identificaron 3231 artículos, aplicando filtros de idioma y los publicados en los últimos 20 años obtuvimos 125; luego incluimos materiales como libros, ensayos clínicos y meta análisis, quedaron 68 artículos de los cuales 3 cumplieron

estrictamente con el objetivo y seleccionamos 1 libro publicado en 1998 para redacción de conceptos. Finalmente, de la búsqueda en la base de datos Scielo se identificaron 76 artículos, aplicamos filtros de tiempo e idioma y quedaron 9 publicaciones, de las cuales 1 cumplió en su totalidad con nuestro objetivo y de la cual se extrajo una imagen ilustrativa. Finalmente, de la literatura total se seleccionaron 14 artículos y 1 libro que son los citados en la presente revisión.

Radioterapia

La energía de la radiación está destinada a la destrucción de las células tumorales, pero ello también conlleva a la destrucción de las células normales del tejido. Aunque estas radiaciones suelen ser efectivas en el tratamiento de tumores malignos también pueden producir la radionecrosis tisular como una complicación. Las altas dosis de radiación, lesionan los vasos sanguíneos que atraviesan el periostio y la superficie del hueso, provocando muerte ósea.

Los sitios más comunes de osteorradionecrosis son: costillas y esternón (cáncer de mama), cráneo (tumores del sistema nervioso central), columna vertebral (tumores de médula) y la mandíbula (tumores de tejidos blandos de la cabeza y cuello). La mandíbula absorbe más radiación que el maxilar por su alta densidad. Además, debido a su reducida vascularidad, el impacto de la radiación es mayor, aumentando la probabilidad de desarrollar necrosis. La radiación también afecta otros tejidos de la región, como ser: la piel, la mucosa bucal, los dientes, las glándulas salivales y los músculos bucofaciales.

Los efectos de la radiación en estos tejidos se manifiestan de la siguiente manera:

Trismus: ocasionado por una fibrosis de los músculos masticatorios.

Xerostomía: aparece como consecuencia de la inflamación y degeneración de las células de glándulas salivales.

Caries dentales: la irradiación no provoca directamente lesiones dentales, solo la pulpa puede presentar lesiones degenerativas, reacciona con fenómenos hiperémicos.

Atrofia de la piel: quedando más propensa a ulcerarse con pequeños traumas.

Mucositis radiogénica: que aparece como un proceso reactivo de carácter inflamatorio en la mucosa bucal y junto a la xerostomía contribuye a la alteración del gusto (9).

Osteorradionecrosis mandibular

Se la considera como una complicación causada por la radiación produciendo necrosis ósea isquémica, siendo una de las más graves consecuencias de la radioterapia.

Provoca dolor, así como una posible pérdida sustancial de hueso estructural de manera espontánea o más frecuente, después de un trauma (por lo general, extracciones dentales).

En el 95% de los casos, la osteorradionecrosis se asocia a la necrosis de tejido blando y exposición ósea posterior (10).

Se presenta más frecuentemente con una exposición a radiación en dosis de 60.000 mGy (6.000 rads), aunque también puede manifestarse con radiaciones menores (dosis menores de 40.000 mGy).

En relación a la fisiopatología, se produce una fibrosis e hialinización de la pared vascular que provoca disfunción y estrechamiento de la luz del vaso, el cual puede llegar a ocluirse, con la consecuente isquemia que lleva a la necrosis (11,12).

La secuencia de patogénesis es la siguiente (12):

- 1- Radiación.
- 2- Creación de un tejido hipocelular, hipovascular e hipóxico.
- 3- Ruptura tisular.
- 4- Herida no cicatrizante.

Clínicamente se puede observar una pérdida de la integridad de la mucosa, con exposición ósea, molestia o hipersensibilidad, mal sabor, parestesia y



anestesia, fístula extrabucal o buco antral, infección secundaria y fractura patológica mandibular.

Radiológicamente aparece como una osteólisis del fragmento óseo, de bordes mal delimitados en forma de sacabocados.

El tratamiento para la osteorradionecrosis incluye (13):

- Cultivo y antibiograma.
- Antibioticoterapia.
- Indicaciones odontológicas.
- Eliminación de hábitos (tabaco, alcohol).
- Intervención quirúrgica.
- Oxigenación hiperbárica.

Poner en marcha cada una de las opciones terapéuticas antes mencionadas, aumenta la probabilidad de éxito en la recuperación del paciente con osteorradionecrosis.

Terapia de Oxígeno Hiperbárico

Su uso terapéutico se basa en un incremento de la capacidad de difusión y tensión del oxígeno en los líquidos corporales, fundamentalmente en el plasma sanguíneo, al respirar oxígeno puro en condiciones de presión ambiental por encima de la presión atmosférica a nivel del mar.

A nivel celular y tisular, se generan una serie de efectos físicos y fisiológicos, que incluyen la estimulación de diferentes tipos celulares como: fibroblastos, macrófagos y osteoblastos.

Como consecuencia de esto, se produce aumento en la formación de colágeno, formación de nueva microvascularización, aumento de la disponibilidad de oxígeno, entre otros efectos, todo lo cual favorece la neovascularización, la activación inmunitaria y la osteogénesis, fenómenos fundamentales en la fisiopatología de la recuperación tisular necesaria para revertir diferentes procesos patológicos, entre ellos la osteonecrosis (13).

En la TOHB, el técnico hiperbárico sigue las instrucciones prescritas por el médico hiperbárico, en relación a la duración, presión y frecuencia del tratamiento.

La mayoría de los tratamientos son realizados a presiones entre 1.5 y 2.5 atmósferas absolutas (ATA) y su duración es variable, dependiendo de la situación en particular (13,14).

Existen diferentes tipos de cámara hiperbárica: experimentales, monoplaza (figura 1) (15) y multiplaza (figuras 2A y 2B).



Figura 1. Cámara Hiperbárica del Hospital Naval Raúl Perdomo Hurtado (Catia La Mar, Municipio Vargas, Estado La Guaira, Venezuela) (15).



Figura 2A. Cámara hiperbárica multiplaza. Hospital Central de las Fuerzas Armadas, Montevideo, Uruguay.



Figura 2B. Armada Nacional. Grupo de Buceo y Salvamento. Montevideo, Uruguay.



DISCUSIÓN

La osteorradionecrosis es una consecuencia grave de la radioterapia, donde se pueden desarrollar heridas que no llegan a cicatrizar, la causa radica en una lesión vascular que origina un tejido 3 H (hipocelular, hipovascular e hipóxico) comprometiéndolo la capacidad de reparación del mismo.

Hoy en día se cuenta con la oxigenación hiperbárica como terapia coadyuvante en el tratamiento de la osteorradionecrosis, proporcionando un sin número de ventajas que, bien empleadas, aseguran el éxito de la terapéutica. El odontólogo juega un rol muy importante en este tratamiento puesto que las radioterapias de cabeza y cuello pueden producir ORN en áreas competentes a la profesión, además de las distintas complicaciones que pueden aparecer producto de las radiaciones, como la xerostomía, trismos, mucositis y caries dental.

Se debe conformar un equipo multidisciplinario que participe activamente en el tratamiento del paciente y el odontólogo tiene un papel fundamental en la planificación del mismo.

Es importante evaluar continuamente al paciente y combinar tres factores relacionados entre sí: antibioticoterapia, intervenciones quirúrgicas y terapias con oxígeno hiperbárico, para obtener mejores resultados.

Gracias a la terapia con oxígeno hiperbárico el paciente obtendrá buenos resultados en el tratamiento debido a su potencialidad a promover angiogénesis y formación osteoblástica, lo que se traduce en reparación del tejido óseo.

Además de esta revisión podemos concluir que la TOHB en el manejo de la osteonecrosis nos muestra resultados prometedores frente a los efectos de la osteonecrosis, siendo una medida complementaria a otros tratamientos convencionales. Sin embargo, hacen falta más estudios actualizados, para evidenciar y respaldar los resultados obtenidos.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no reportan ningún conflicto de interés. El estudio se realizó con recursos propios de los autores y/o la institución a la que representan.

No uso de IA: los autores declaran que no se utilizó Inteligencia Artificial para la conceptualización o redacción de este artículo.

REFERENCIAS

- (1) Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(6):394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.
- (2) Alfouzan AF. Radiation therapy in head and neck cancer. *Saudi Med J* 2021; 42(3):247-54. DOI: 10.15537/smj.2021.42.3.20210660.
- (3) Chow LQM. Head and neck cancer. *N Engl J Med* 2020; 382(1):60-72. DOI: 10.1056/NEJMra1715715.
- (4) Saloura V, Langerman A, Rudra S, Chin R, Cohen E. Multidisciplinary care of the patient with head and neck cancer. *Surg Oncol Clin N Am* 2013; 22(2):179-215. DOI: 10.1016/j.soc.2012.12.001.
- (5) Rivero JA, Shamji O, Kolokythas A. Osteoradionecrosis: a review of pathophysiology, prevention and pharmacologic management using pentoxifylline, α -tocopherol, and clodronate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2017; 124(5):464-71. DOI: 10.1016/j.oooo.2017.08.004. PMID: 29103566.

- (6) Kubota H, Miyawaki D, Mukumoto N, Ishihara T, Matsumura M, Hasegawa T, *et al.* Risk factors for osteoradionecrosis of the jaw in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Radiat Oncol* 2021 Jan 5; 16(1):1. DOI: 10.1186/s13014-020-01701-5. PMID: 33402192.
- (7) Ribeiro GH, Chrun ES, Dutra KL, Daniel FI, Grando LJ. Osteonecrosis of the jaws: a review and update in etiology and treatment. *Braz J Otorhinolaryngol* 2017 Jun 24; 84(1):102-8. DOI: 10.1016/j.bjorl.2017.05.008. PMID: 28712852
- (8) De Felice F, Tombolini V, Musio D, Polimeni A. Radiation therapy and mandibular osteoradionecrosis: state of the art. *Curr Oncol Rep* 2020; 22(8):1-8. DOI: 10.1007/s11912-020-00954-3. PMID: 32642937.
- (9) Granström G. Radiotherapy, osseointegration and hyperbaric oxygen therapy. *Periodontol* 2000. 2003; 33:145-62. DOI: 10.1046/j.0906-6713.2002.03312.x. PMID: 12950848.
- (10) Støre G, Boysen M, Skjelbred P. Mandibular osteoradionecrosis: reconstructive surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2002 Jun; 27(3):197-203. DOI: 10.1046/j.1365-2273.2002.00564.x. PMID: 12071997.
- (11) Thariat J, de Mones E, Darcourt V, Poissonnet G, Marcy PY, Guevara N, *et al.* Teeth and irradiation: dental care and treatment of osteoradionecrosis after irradiation in head and neck cancer. *Cancer Radiother* 2010; 14(2):137-44. DOI: 10.1016/j.canrad.2009.09.010. PMID: 20189427.
- (12) Sapp P, Eversole L, Wysocky G. Patología oral y maxilofacial contemporánea. Madrid: Harcourt Brace, 1998. 446 p.
- (13) Aitasalo K. Treatment of osteoradionecrosis. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2000; 25(1):84. DOI: 10.1046/j.1365-2273.2000.00329-19.x.
- (14) Wreford-Brown CE, Hampson NB. Hyperbaric oxygen treatment protocols for mandibular osteoradionecrosis. *Undersea Hyperb Med.* 2003; 30(3):175-9. PMID: 14620097.
- (15) García V, Suárez A, Fernández M. Terapia de oxigenación hiperbárica en el tratamiento de pacientes con Osteorradionecrosis. Revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana* 2006; 44(2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/2/art-17/#> [Consulta 13/06/2025].

CONTRIBUCIONES AL MANUSCRITO:

- (a) Concepción, adquisición y análisis de datos, interpretación y discusión de resultados, redacción y aprobación de la versión final.
- (b) Diseño, adquisición y análisis de datos, interpretación y discusión de resultados, redacción.

NOTA: este artículo fue aprobado por el Comité Editorial.