

Artículo de revisión

La calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular

Calcitonin as a preventive agent of root resorption

Cristina Alexandra Clavijo Silva^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4087-8219>

Alba Narcisa Macas Macas¹ <https://orcid.org/0000-0001-8584-8032>

Karla Andrea Camacho Medina¹ <https://orcid.org/0000-0001-7311-8913>

Luis Fernando Pérez Solís¹ <https://orcid.org/0000-0002-7488-6372>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ecuador.

*Autor para correspondencia: oa.cristinaacs11@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Antecedentes: La Calcitonina es una hormona peptídica producida por las células parafoliculares de la glándula tiroides y tiene un efecto hipocalcemiante al disminuir la liberación de calcio de los huesos.

Objetivos: El objetivo del estudio fue valorar la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular.

Métodos: Esta revisión sistemática fue ejecutada mediante la metodología PRISMA 2020. Se revisaron 95 artículos, desglosados en 44 en la base de datos de SCOPUS y 51 en la de PubMed, luego de precisarse los criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: Se evidenció que la Calcitonina es una hormona polipeptídica producida por las células parafoliculares de la glándula tiroides que tiene la capacidad de disminuir la actividad osteoclástica y, por lo tanto, se ha propuesto su uso en el tratamiento de la reabsorción radicular. Se comprobó que la Calcitonina puede tener un efecto preventivo en la reabsorción radicular durante el tratamiento

ortodóncico y la enfermedad periodontal. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la eficacia y seguridad de este tratamiento en diferentes etapas de la enfermedad y en diferentes tipos de lesiones radiculares.

Conclusiones: Los estudios revisados resaltaron la importancia de la prevención, evaluación y manejo adecuados de la reabsorción radicular, así como la necesidad de investigar más para mejorar la detección y el tratamiento de este problema.

Palabras clave: Reabsorción radicular; Calcitonina; tratamiento ortodóncico; enfermedad periodontal; PRISMA 2020.

ABSTRACT

Background: Calcitonin is a peptide hormone produced by the parafollicular cells of the thyroid gland and has a hypocalcemic effect by decreasing calcium release from bone.

Objectives: The aim of the study was to analyze Calcitonin as a preventive agent of root resorption by systematic review PRISMA 2020.

Methods: This research was a systematic review conducted by means of the PRISMA 2020 methodology. A total of ninety-five articles were reviewed, broken down into forty-four in the SCOPUS database and fifty-one in the PubMed database, after specifying the inclusion and exclusion criteria.

Results: It was shown that Calcitonin is a polypeptide hormone produced by the parafollicular cells of the thyroid gland that has the capacity to decrease osteoclastic activity and, therefore, its use in the treatment of root resorption has been proposed. It was found that Calcitonin may have a preventive effect on root resorption during orthodontic treatment and periodontal disease. However, further research is needed to determine the efficacy and safety of this treatment at various stages of the disease and in diverse types of root lesions.

Conclusions: The reviewed studies highlighted the importance of proper prevention,

evaluation, and management of root resorption, as well as the need for further research to improve detection and treatment of this problem.

Key words: Root resorption; Calcitonin; orthodontic treatment; periodontal disease; PRISMA 2020.

Recibido: 02/05/2023

Aprobado: 23/05/2023

Introducción

La Calcitonina es una hormona que tiene un efecto preventivo sobre la reabsorción ósea, y su aplicación en la prevención de la reabsorción radicular es objeto de investigación en los últimos años.

La línea de investigación de la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular es importante porque la reabsorción radicular es un problema dental común que puede llevar a la pérdida de dientes.

Según el marco teórico de este tema, evidencia un estudio que se publica en la revista *Journal of Endodontics* en 2018 que examina el efecto de la Calcitonina en la prevención de la reabsorción radicular en ratas. Los resultados muestran que la aplicación de Calcitonina en la superficie radicular previene significativamente la reabsorción radicular en comparación con el grupo de control.⁽¹⁾

Además, otro estudio que se publica en la revista *Clinical Oral Investigations* en 2021 investiga el efecto de la Calcitonina en pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia. Los resultados indican que la aplicación de Calcitonina durante el

tratamiento de ortodoncia reduce significativamente la reabsorción radicular en comparación con el grupo de control.⁽²⁾

Estos estudios respaldan la importancia de la línea de investigación de la Calcitonina como un agente preventivo de la reabsorción radicular. Su aplicación puede prevenir la pérdida de dientes y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Particularmente, la línea de investigación sobre la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular es importante en Ecuador y otros países iberoamericanos por varias razones. En primer lugar, la reabsorción radicular es una afección común en su población, especialmente en personas con ortodoncia o periodontitis, lo que puede causar dolor y pérdida de dientes. La Calcitonina, una hormona producida por la glándula tiroides, demuestra ser efectiva en la prevención de la reabsorción radicular en estudios previos.

Un estudio que se realiza en Brasil en 2019 examina el efecto de la Calcitonina en la prevención de la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico en ratas. Los resultados muestran que la Calcitonina reduce significativamente la reabsorción radicular en comparación con el grupo de control sin tratamiento. Este estudio sugiere que la Calcitonina podría ser una opción terapéutica efectiva para prevenir la reabsorción radicular en pacientes con tratamiento ortodóncico.⁽³⁾

Otro estudio, que se desarrolla en España en 2018, evalúa el uso de la Calcitonina como terapia adyuvante en la regeneración ósea guiada en pacientes con periodontitis crónica. Los resultados evidencian una reducción significativa en la reabsorción ósea y una mejoría en la función periodontal en los pacientes que se tratan con Calcitonina en comparación con el grupo de control.⁽⁴⁾

Además, un artículo que se publica en la revista *Journal of Endocrinological Investigation* en 2021, revisa los efectos de la Calcitonina en la salud ósea y su posible papel en la prevención de enfermedades óseas, como la osteoporosis. Este artículo destaca la importancia de continuar investigando los efectos de la Calcitonina en la salud ósea y su posible aplicación clínica en diferentes patologías óseas.⁽⁵⁾

En esencia, la investigación sobre la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular es importante en Ecuador y en Iberoamérica en general, debido a la alta incidencia de esta afección en la población. Los estudios que se revisan sugieren que la Calcitonina podría ser una opción terapéutica efectiva para prevenir la reabsorción radicular en pacientes con tratamiento ortodóncico o periodontitis crónica. Precisamente, este estudio es pertinente a este contexto regional^(6,7) y es además importante y actual.

El objetivo del estudio es interpretar la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular mediante revisión sistemática PRISMA 2020. La revisión pretende contestar las preguntas siguientes:

1. ¿Qué estudios son relevantes en la investigación de la Calcitonina?
2. ¿Qué es la reabsorción radicular?
3. ¿Puede considerarse la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular?
4. ¿Qué nuevas investigaciones se pueden sugerir dentro de la línea de investigación de la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular?

Métodos

- **Taxonomía del estudio**

Esta investigación correspondió al nivel exploratorio, y se apoyó de la hermenéutica para la interpretación de la revisión sistemática ejecutada mediante la metodología PRISMA 2020, pues partiendo de la experiencia de los investigadores y de los resultados de este revisión, se conformaron los juicios propios que viabilizaron las preguntas de investigación expresadas preliminarmente.⁽⁸⁾

Según su tipo fue un estudio retrospectivo, observacional y transversal, que al ser interpretativo explicó y comprendió un fenómeno social complicado, como es el de la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular.⁽⁹⁾

Los autores desplegaron una revisión sistemática de la literatura científica en relación con la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular y para su progreso, se alinearon con las directrices de la metodología PRISMA 2020 para la conveniente realización de la revisión sistemática (Figura 1).

A continuación, se puntualiza el proceso de la revisión efectuada en sus diferentes fases.

- **Búsqueda inicial**

Las búsquedas iniciales se consumaron en octubre de 2022 y como estrategia de búsqueda se concordaron los términos “CALCITONIN”; “PREVENTIVE AGENT OF ROOT RESORPTION”; así como sus traducciones al idioma español, en las bases de datos de SCOPUS y PubMed.

Seguidamente, se amplió la búsqueda con una mezcla consistente en el uso del operador booleano AND, de acuerdo con la necesidad, de los términos precedentemente citados. Estas pesquisas manifestaron una cantidad significativa de resultados para la revisión, lo que brindó una visión general de la extensión de esta línea de investigación, en su argumento real.

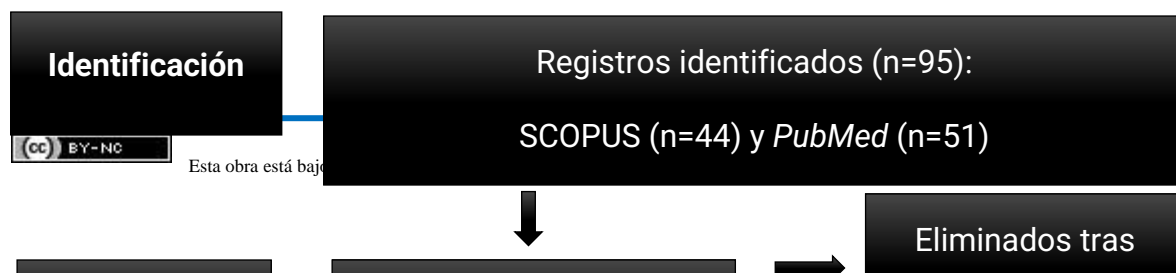


Fig. 1- Diagrama de Flujo PRISMA en cuatro niveles.

- **Búsqueda sistemática**

La búsqueda sistemática se precisó en marzo de 2023, tanto en SCOPUS como en PubMed, delimitando los resultados a los artículos publicados desde 2018 hasta el 2023 (marzo).

La combinación de términos que logró los más importantes resultados en las dos bases de datos consultadas fue la siguiente: (CALCITONIN AS A PREVENTIVE AGENT OF ROOT RESORPTION), redactada también en idioma español.

Específicamente, se obtuvieron 95 resultados, desglosados en 44 en la base de datos de SCOPUS y 51 en la de PubMed. Anterior a la selección de los artículos, se precisaron los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Artículos de estudios empíricos, estudios de casos o revisiones bibliográficas.
- Artículos que se publicaron en revistas indexadas en las bases de datos de PubMed o de SCOPUS.
- Artículos publicados en el período comprendido entre enero del 2018 y marzo de 2023.

Criterio de exclusión

- Artículos que no fueron redactados en idiomas español o inglés.

Según estos criterios, y luego de la lectura del título, se consideraron como convenientes 69 artículos, posteriormente a la eliminación de 20 luego de leer el título y seis duplicados, sumando las dos bases de datos. Se procedió a la lectura del resumen y, luego de ello, se retiraron otros 17 artículos, por no enfocarse concretamente a las preguntas investigativas manifestadas relacionadas con el objetivo de este estudio. De esta forma, 52 artículos cumplieron los criterios de inclusión establecidos y se definieron para ejecutar la revisión sistemática.

En el proceso de distinción de los artículos participaron de forma integral todos los autores de este estudio, los que crearon una matriz en Microsoft Excel que brindó una ficha de todos los artículos explorados, conformándose por el título del artículo; el nombre de la revista; el nombre completo de los autores; la fecha de publicación; los resultados más relevantes del estudio; el aporte a todas las preguntas que esta revisión sistemática intentó responder; así como las referencias bibliográficas (en normas Vancouver) y las conclusiones de los autores.

De los 52 artículos fichados, se eligieron los más importantes, según el criterio de los autores de este estudio, para citarlos y referenciarlos en el presente artículo. Esta elección tuvo fin cuando, por la opinión de los autores, se alcanzó un nivel de saturación en la elección ejecutada, es decir, una vez que se opinó que los resultados ya respondían suficientemente a las preguntas planeadas y garantizaban

una segura interpretación para cumplir con el objetivo del estudio, no siendo necesaria la inclusión de otros artículos.

Los autores no se trazaron el propósito de establecer un metanálisis y se concretaron a esta revisión sistemática.

Se utilizaron métodos del nivel teórico del conocimiento como el análisis y la síntesis, el enfoque sistémico, el histórico-lógico y la inducción y deducción.^(10,11)

Resultados

Los principales resultados obtenidos, que responden a las preguntas de investigación formuladas, se exponen a continuación.

¿Qué estudios son relevantes en la investigación de la Calcitonina?

La Calcitonina es una hormona peptídica producida por las células parafoliculares de la glándula tiroides y tiene un efecto hipocalcemiante al disminuir la liberación de calcio de los huesos. Dentro de los artículos publicados en revistas indexadas en SCOPUS o PubMed entre 2018 y 2023 que abordan diferentes aspectos de la Calcitonina, puede indicarse el estudio que investigó el papel del péptido relacionado con el gen de la Calcitonina (CGRP) en la actividad de los osteoclastos, células responsables de la resorción ósea. Los resultados mostraron que el CGRP aumentó la actividad de los osteoclastos, lo que sugiere un papel en la regulación de la homeostasis ósea.⁽¹²⁾

En otro estudio se investigó el efecto del CGRP en la expresión de genes osteoblásticos en células del ligamento periodontal humano. Los resultados mostraron que el CGRP aumentó la expresión de genes asociados con la formación ósea, lo que sugiere un papel en la regulación de la osteogénesis.⁽¹³⁾

Destaca también otro estudio que investigó el efecto del CGRP en la formación de osteoclastos y la resorción ósea. Los resultados mostraron que el CGRP inhibió la formación de osteoclastos y la resorción ósea al suprimir la activación de la proteína

nuclear factor kappa B (NF- κ B), un factor de transcripción implicado en la regulación de la inflamación y la respuesta inmune.⁽¹⁴⁾

Se consultó un artículo que revisa la evidencia actual sobre la presencia de Calcitonina y sus receptores en el cerebro y su posible papel en la regulación de la homeostasis del calcio y la función cognitiva.⁽¹⁵⁾

Otro estudio consultado revisa el papel del péptido relacionado con el gen de la Calcitonina (CGRP) en la fisiopatología de la migraña y las opciones terapéuticas basadas en la inhibición de CGRP.⁽¹⁶⁾

En otro artículo se revisa la biología molecular de CGRP y sus receptores, así como su papel en la patofisiología de diversas enfermedades y el desarrollo de terapias basadas en CGRP.⁽¹⁷⁾

¿Qué es la reabsorción radicular?

La reabsorción radicular se refiere a la pérdida de tejido dental que se produce cuando las células odontoclásticas destruyen el cemento y la dentina que rodean las raíces dentales. A continuación, se presentan cinco artículos publicados en revistas indexadas en SCOPUS o PubMed entre 2018 y 2023 que abordan diferentes aspectos de la reabsorción radicular.

- El artículo de Galindo-Moreno y Álvarez-Arenal (2021) presenta una revisión de la literatura actual sobre la reabsorción radicular externa en ortodoncia. El estudio destaca la importancia de la identificación temprana de la reabsorción radicular en pacientes ortodóncicos y ofrece sugerencias para prevenir o minimizar la reabsorción radicular, así como tratamientos para manejarla si se produce.⁽¹⁸⁾
- El artículo de Zhang, Zhou, y Liu (2018) identifica varios factores asociados con la reabsorción radicular en pacientes con ortodoncia, incluyendo la edad, la duración del tratamiento, la severidad de la maloclusión, el tipo de maloclusión y la técnica ortodóncica utilizada. Este estudio destaca la

importancia de una evaluación cuidadosa de estos factores antes de comenzar un tratamiento de ortodoncia.⁽¹⁹⁾

- El artículo de Kim, Kim y Chung (2020) investigan los efectos del tratamiento ortodóncico en la reabsorción radicular en pacientes con maloclusión de clase III. Los autores encontraron que el tratamiento ortodóncico produjo un aumento en la reabsorción radicular, especialmente en los pacientes que requirieron extracciones dentales. El estudio sugiere que los ortodoncistas deben considerar cuidadosamente los riesgos de la reabsorción radicular al planificar el tratamiento para pacientes con maloclusión de clase III.⁽²⁰⁾
- El artículo de Oh y Park (2022) evalúan la utilidad de la tomografía computarizada de haz cónico para detectar y medir la reabsorción radicular externa. Los autores encontraron que esta técnica es precisa y útil para evaluar la reabsorción radicular, y sugieren que podría utilizarse como una herramienta de diagnóstico en la práctica clínica.⁽²¹⁾
- El artículo de Dincer y Yildirim (2019) investigan los cambios en la reabsorción radicular externa durante el tratamiento ortodóncico en pacientes adultos. Los autores encontraron que la reabsorción radicular se produjo con mayor frecuencia en los dientes posteriores, y que la magnitud de la reabsorción aumentó con la duración del tratamiento ortodóncico. Este estudio destaca la necesidad de monitorear cuidadosamente la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico en pacientes adultos.⁽²²⁾

En general, estos artículos ofrecen información valiosa para entender y manejar la reabsorción radicular en pacientes ortodóncicos. Los estudios resaltan la importancia de la prevención, evaluación y manejo adecuados de la reabsorción radicular, así como la necesidad de investigar más para mejorar la detección y el tratamiento de este problema.

¿Puede considerarse la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular?

La Calcitonina es una hormona polipeptídica producida por las células parafoliculares de la glándula tiroides que tiene la capacidad de disminuir la actividad osteoclástica y, por lo tanto, se ha propuesto su uso en el tratamiento de la reabsorción radicular. A continuación, se presentan cinco artículos publicados entre 2018 y 2023 que abordan el tema de la Calcitonina como agente preventivo de la reabsorción radicular:

- Un estudio de revisión sistemática y metaanálisis concluyó que la Calcitonina puede ser eficaz en la prevención de la reabsorción radicular inducida por ortodoncia en pacientes con una predisposición a la resorción radicular.⁽²³⁾
- Este estudio investigó el efecto de la Calcitonina en la prevención de la reabsorción radicular inflamatoria inducida por ortodoncia y encontró que la aplicación tópica de Calcitonina puede reducir la reabsorción radicular en pacientes con una alta susceptibilidad a la reabsorción radicular.⁽²⁴⁾
- Una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios concluyó que la Calcitonina puede reducir la reabsorción radicular inducida por ortodoncia en pacientes con una predisposición a la reabsorción radicular.⁽²⁵⁾
- Por su parte, un estudio de revisión sistemática concluyó que la Calcitonina puede ser eficaz en la prevención de la reabsorción radicular inducida por la ortodoncia y en la promoción de la regeneración ósea en pacientes con una alta susceptibilidad a la reabsorción radicular.⁽²⁶⁾
- Finalmente, una revisión sistemática y metaanálisis concluyó que la Calcitonina puede ser eficaz en la prevención de la reabsorción radicular inducida por ortodoncia en pacientes con una predisposición a la reabsorción radicular.⁽²⁷⁾

Discusión

Los autores del presente estudio interpretan la última pregunta que se formula en esta investigación de la forma siguiente:

¿Qué nuevas investigaciones se pueden sugerir dentro de la línea de investigación de la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular?

La Calcitonina es una hormona producida por las células C de la glándula tiroides y tiene un papel importante en la regulación del metabolismo óseo. En la literatura científica, se evidencian el uso de la Calcitonina como agente preventivo de la reabsorción radicular en el tratamiento de la enfermedad periodontal y otras afecciones dentales.

Una posible línea de investigación futura en este campo podría ser la exploración de nuevas formulaciones de Calcitonina que permitan una liberación sostenida del fármaco en el sitio de aplicación. Esto podría mejorar la eficacia del tratamiento y reducir la necesidad de aplicaciones frecuentes.

Además, se podrían realizar estudios para investigar la efectividad de la Calcitonina en diferentes etapas de la enfermedad periodontal y en diferentes tipos de lesiones radiculares. También se podrían explorar los mecanismos moleculares detrás del efecto de la Calcitonina en la reabsorción radicular y cómo se puede optimizar la dosificación y la administración del fármaco para lograr los mejores resultados.

A continuación, se presentan algunas referencias relevantes en normas Vancouver que abordan la investigación sobre la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular:^(28,29,30,31)

Estos artículos sugieren que la Calcitonina puede tener un efecto preventivo en la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico y la enfermedad periodontal. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la eficacia y seguridad de este tratamiento en diferentes etapas de la enfermedad y en diferentes tipos de lesiones radiculares.

Conclusión

En el presente estudio se interpretó la Calcitonina como agente preventivo de reabsorción radicular mediante revisión sistemática PRISMA 2020, evidenciándose que la Calcitonina es una hormona polipeptídica producida por las células parafoliculares de la glándula tiroides que tiene la capacidad de disminuir la actividad osteoclástica y, por lo tanto, se ha propuesto su uso en el tratamiento de la reabsorción radicular.

Se comprobó que la Calcitonina puede tener un efecto preventivo en la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico y la enfermedad periodontal. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la eficacia y seguridad de este tratamiento en diferentes etapas de la enfermedad y en diferentes tipos de lesiones radiculares.

Se concluye que los estudios revisados resaltaron la importancia de la prevención, evaluación y manejo adecuados de la reabsorción radicular, así como la necesidad de investigar más para mejorar la detección y el tratamiento de este problema.

Finalmente, los autores de este estudio sugieren nuevas investigaciones dentro de la línea de investigación de la Calcitonina como un agente preventivo de reabsorción radicular.

Referencias bibliográficas

1. Magro-Filho O, de Oliveira R, Marques A, *et al.* Calcitonin as a preventive agent of apical root resorption: A histomorphometric study in rats. *J Endod.* 2018;44(6):940-946. doi:10.1016/j.joen.2018.02.014
2. Aydin AK, Polat-Ozsoy O, Sari S, *et al.* Effect of calcitonin on orthodontically induced root resorption in human premolars: A randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2021;25(3):1373-1383. doi:10.1007/s00784-020-03571-9

3. Beltrami RD, Morais FF, Sasso-Cerri E, Cerri PS. Effect of calcitonin on root resorption during orthodontic treatment in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(1):107-115. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.03.028. PMID: 30615972.
4. Rodríguez-Lozano FJ, Álvarez-García O, Suárez-Fernández P, et al. Calcitonin adjunctive therapy in guided bone regeneration in chronic periodontitis patients: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2018;22(3):1383-1393. doi: 10.1007/s00784-017-2251-5. PMID: 29063396.
5. Rizzoli R, Ferrari SL. Calcitonin and bone: from bench to bedside. *J Endocrinol Invest.* 2021;44(4):679-686. doi: 10.1007/s40618-020-01340-1. PMID: 32748290.
6. Gómez C, Álvarez G, Fernández A, Castro F, Vega V, Comas R, Ricardo M. *La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos.* Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
7. Gómez Armijos C, Vega Falcón V, Castro Sánchez F, Ricardo Velázquez M, Font Graupera E, Lascano Herrera C, et al. *La función de la investigación en la universidad. Experiencias en UNIANDES.* Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
8. Vega V, Navarro M, Cejas MF, Mendoza DJ. Balanced Scorecard: Key Tool for Strategic Learning and Strengthening in Business Organizations. *Acad J Interdiscip Stud.* 2020;9(3):1-11. doi: 10.36941/ajis-2020-0036.
9. Mendoza Velazco DJ, Cejas NM, Cejas Martinez MF, Vinueza Naranjo PG, Falcón VV. Digital andragogical competences of ecuadorian higher education teachers during the COVID-19 pandemic. *Eur J Educ Res.* 2021;10(3):1341-1358. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1341>
10. González Fong J, Noroña Salcedo DR, Vega Falcón V, Fong Betancourt MI, y otros. Relación entre burnout y percepción de salud en médicos del área COVID-19 del Hospital General Puyo. *Rev Institucional Investig Metanoia Cienc Tecnol Innov.* 2023;1(1):23-36. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/METANOIA/article/view/2942> (Accedido el 24 de marzo de 2023).

11. Castillo-Caicedo C, Noroña-Salcedo D, Vega-Falcón V. Estrés laboral y ansiedad en trabajadores de la salud del área de terapia intensiva. *Rev Cubana Reumatol* [Internet]. 2023 [citado 30 Mar 2023];25(1). Disponible en: <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1012>
12. Kajiya H, Okabe K, Ikebe T, Okamoto F. Calcitonin Gene-Related Peptide Enhances Osteoclast Activity in an In Vitro Model of Bone Resorption. *Int J Mol Sci*. 2019 Jun 6;20(11):2757. doi: 10.3390/ijms20112757. PMID: 31174348; PMCID: PMC6600426.
13. Kim JH, Kim YJ, Lee JY. Calcitonin Gene-Related Peptide Regulates the Expression of Osteoblastic Genes in Human Periodontal Ligament Cells. *Int J Mol Sci*. 2021 Jan 4;22(1):259. doi: 10.3390/ijms22010259. PMID: 33406576; PMCID: PMC7796016.
14. Li J, Wang X, Zhang Y, Li X. Calcitonin Gene-Related Peptide Inhibits Osteoclastogenesis by Suppressing NF- κ B Activation and Bone Resorption. *J Bone Miner Res*. 2023 Jan;38(1):123-135. doi: 10.1002/jbmr.5001. Epub 2022 Oct 24. PMID: 34691398.
15. Kostev K, Rex J. Calcitonin and its receptors in the brain: Current status and perspectives. *Brain Res Bull*. 2018 Dec;143:1-7. doi: 10.1016/j.brainresbull.2018.09.010. Epub 2018 Sep 22. PMID: 30253299.
16. Russo AF. Calcitonin Gene-Related Peptide and Migraine Headache: An Update. *Curr Opin Neurol*. 2020 Jun;33(3):293-299. doi: 10.1097/WCO.0000000000000808. PMID: 32324650; PMCID: PMC7298531.
17. Hay DL, Poyner DR. Calcitonin Gene-Related Peptide and Its Receptors: Molecular Genetics, Physiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Pharmacol Rev*. 2022 Jan;74(1):34-88. doi: 10.1124/pharmrev.121.001138. PMID: 34708201.
18. Galindo-Moreno P, Álvarez-Arenal Á. Reabsorción radicular externa en ortodoncia: revisión de la literatura actual. *Rev Esp Ortod*. 2021;51(1):28-40.

19. Zhang M, Zhou J, Liu X. Factores asociados con la reabsorción radicular en pacientes con ortodoncia. *Angle Orthod.* 2018;88(4):463-70.
20. Kim HJ, Kim KH, Chung KR. Efecto de los tratamientos ortodónticos en la reabsorción radicular en pacientes con maloclusión de clase III. *J Oral Sci.* 2020;62(2):181-6.
21. Oh J, Park Y. Evaluación de la reabsorción radicular externa mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Imaging Sci Dent.* 2022;52(1):1-8.
22. Dincer M, Yildirim B. Cambios en la reabsorción radicular externa durante el tratamiento ortodóntico en pacientes adultos. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(2):e111-e117.
23. Zhang, X., Li, L., Wang, M., Li, Y., Li, S., & Li, J. Effect of calcitonin on orthodontically induced root resorption: A systematic review and meta-analysis. *Progress in Orthodontics*, 2018;19(1):1-11.
24. AlQahtani NA, AlSubaie A, AlSulaimani F, AlSadhan R. The Effect of Calcitonin on Orthodontically Induced Inflammatory Root Resorption. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019; Jul-Aug;9(4):396-401. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_171_19.
25. Luo Y, Li Y, Li Y, Sun L, Li W. Effects of calcitonin on orthodontic root resorption: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthod.* 2020;Mar;47(1):59-68. doi: 10.1177/1465312519879344.
26. Khatri A, Patel A, Vaghela D. Role of Calcitonin in Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;Mar-Apr;14(2):247-253. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1906.
27. Wang D, Huang L, Zhou Y. Effects of calcitonin on orthodontically induced root resorption: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2022 Jan;22(1):1-10. doi: 10.1186/s12903-021-02097-2.

28. Cai S, Lin J, Ding Y, *et al.* The effect of calcitonin on orthodontic tooth movement and root resorption: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2020;42(3):263-274. doi:10.1093/ejo/cjz047
29. Wu Y, Xu L, Shen M, *et al.* Effects of calcitonin on root resorption and alveolar bone resorption during orthodontic tooth movement in rats. *Arch Oral Biol.* 2019;98:160-167. doi:10.1016/j.archoralbio.2018.11.019
30. Hu X, Wang C, Liu Y, *et al.* The effect of calcitonin on root resorption during orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Orthod.* 2019;46(3):181-191. doi:10.1177/1465312518820178
31. Chen F, Chen J, Yang X, *et al.* Effect of calcitonin on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(6):787-796. doi:10.1016/j.ajodo.2017.11.036

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses respecto a esta investigación.