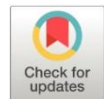


Osteoporosis de los huesos maxilares

Osteoporosis of the maxillary bones

- ¹ Sandra Verónica Vaca Navarrete  <https://orcid.org/0009-0007-9714-8085>
Odontóloga, ViVadental.
vero3105@hotmail.es
- ² Priscila Elizabeth Mendoza Arteaga  <https://orcid.org/0009-0006-7912-6432>
Odontóloga General. Investigador independiente. <https://priscilaema97@gmail.com>
- ³ Erika Vanessa Granizo Molina  <https://orcid.org/0000-0002-1054-9879>
Odontóloga General. Investigador Independiente.
evgranizo@gmail.com
- ⁴ Kennie Saúl López Castro  <https://orcid.org/0009-0002-3052-6612>
Carrera de Odontología, Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador.
kennielopez@hotmail.com
- ⁵ Marcelo Alejandro Villalba Jativa  <https://orcid.org/0009-0006-9627-5878>
Odontólogo, ViVadental.
marcelovillalbaj@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/01/2024

Revisado: 11/02/2024

Aceptado: 20/03/2024

Publicado: 20/04/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.3000>

Cítese: Vaca Navarrete, S. V., Mendoza Arteaga, P. E., Granizo Molina, E. V., López Castro, K. S., & Villalba Jativa, M. A. (2024). Osteoporosis de los huesos maxilares. *Anatomía Digital*, 7(2), 56-77. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.3000>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

osteoporosis,
osteoporosis y salud
bucal, osteoporosis
de los maxilares.

Resumen

Introducción: La osteoporosis es una enfermedad que debilita los huesos y aumenta el riesgo de fracturas. Afecta a millones de personas en todo el mundo y se espera que su incidencia se duplique. Se relaciona con la salud oral, especialmente la densidad ósea mandibular, evaluada mediante radiografías panorámicas y el Índice Cortical Mandibular (ICM). La densitometría ósea (DXA) es crucial para el diagnóstico. El tratamiento requiere un enfoque integral para el cuidado del paciente. **Objeto:** sintetizar los principales tópicos respecto a osteoporosis de los maxilares, para proporcionar una comprensión integral del impacto de esta condición en la salud oral. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa a partir de una búsqueda de artículos científicos en las bases de especializadas *ScienceDirect*, SciELO, Redalyc, PubMed. Los criterios de selección para la construcción del manuscrito son: artículos en inglés y/o español que incluyeran información respecto a la fisiopatología, etiología, características, diagnóstico y abordaje terapéutico de la osteoporosis y su relación con la salud bucal. **Resultados:** Se construyó un documento científico accesible para el personal de primer nivel que aborda a este grupo de pacientes. **Conclusión:** La osteoporosis generalmente no afecta significativamente a los huesos orofaciales, pero puede provocar complicaciones dentales y maxilofaciales. La enfermedad periodontal es más común y grave en personas con osteoporosis, debido a la pérdida de densidad ósea. Es esencial que los pacientes con osteoporosis reciban atención dental regular y se comuniquen con su dentista sobre su condición. Un seguimiento dental regular es importante para detectar y tratar problemas tempranos. Los dentistas deben trabajar con otros médicos para cuidar adecuadamente a los pacientes con osteoporosis y prevenir complicaciones dentales y maxilofaciales. **Área de estudio general:** odontología. **Área de estudio específica:** rehabilitación oral. **Tipo de estudio:** original.

Keywords:

osteoporosis,
osteoporosis and

Abstract

Introduction: osteoporosis is a disease that weakens bones and increases the risk of fractures. it affects millions of people

oral health, osteoporosis of the jaws.

around the world and its incidence is expected to double. it is related to oral health, especially mandibular bone density, evaluated by panoramic radiographs and the mandibular cortical index (mci). bone densitometry (dxa) is crucial for diagnosis. treatment requires a comprehensive approach to patient care. **objective:** to synthesize the main topics regarding osteoporosis of the jaws, to provide a comprehensive understanding of the impact of this condition on oral health. **methodology:** a narrative bibliographic review was conducted based on a search for scientific articles in the specialized databases *ScienceDirect*, *SciELO*, *Redalyc*, and *PubMed*. the selection criteria for the construction of the manuscript are articles in English and/or Spanish that include information regarding the pathophysiology, etiology, characteristics, diagnosis and therapeutic approach of osteoporosis and its relationship with oral health. **results:** a scientific document was constructed that was accessible to first-level personnel who address this group of patients. **conclusion:** osteoporosis does not significantly affect the orofacial bones but can lead to dental and maxillofacial complications. periodontal disease is more common and serious in people with osteoporosis, due to loss of bone density. it is essential that patients with osteoporosis receive regular dental care and communicate with their dentist about their condition. regular dental follow-up is important to detect and treat problems early. dentists must collaborate with other doctors to properly care for patients with osteoporosis and prevent dental and maxillofacial complications. **general area of study:** dentistry. **specific study area:** oral rehabilitation. **type of study:** original.

1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la osteoporosis como una enfermedad sistémica y metabólica caracterizada por una disminución de la densidad y calidad del tejido óseo, lo que aumenta la fragilidad ósea y el riesgo de fracturas (1, 2). La OMS estima que 200 millones de personas tienen osteoporosis en el mundo, causando más de 8.9 millones de fracturas osteoporóticas. Se espera que estas cifras se dupliquen, lo que supone un desafío para la salud pública debido al aumento de la morbilidad, mortalidad y costos en salud (1).

La osteoporosis afecta principalmente a personas de edad avanzada, pero, puede afectar a personas jóvenes con factores de riesgo como dieta deficiente en calcio, falta de actividad física, antecedentes familiares, consumo de alcohol y tabaquismo (1). La osteoporosis como trastorno sistémico tiene implicaciones en otros aspectos de la salud. Estudios recientes han destacado la relación entre la osteoporosis y parámetros de salud oral, incluida la salud periodontal, la pérdida dental y la densidad ósea mandibular. La osteoporosis se vincula con la pérdida ósea en la cavidad bucal, especialmente en el hueso mandibular, que muestra un metabolismo óseo más rápido que el maxilar superior (2).

El Índice Cortical Mandibular (ICM) se utiliza en radiografías panorámicas para evaluar la cantidad y calidad del hueso cortical mandibular, diferenciando entre pacientes con y sin riesgo de osteoporosis. Sin embargo, la densitometría ósea (DXA), es la técnica más concluyente para evaluar la osteoporosis (1). Las modalidades de tratamiento de la osteoporosis en la salud oral agregan una dimensión adicional al cuidado del paciente, que requiere un enfoque holístico (2). El presente trabajo tiene por objeto sintetizar los principales tópicos respecto a osteoporosis de los maxilares, para proporcionar una comprensión integral del impacto de esta condición en la salud oral.

2. Metodología

En el presente trabajo investigativo se realizó una revisión bibliográfica narrativa a partir de una búsqueda de artículos científicos en las bases de especializadas *ScienceDirect*, *SciELO*, *Redalyc*, *PubMed*. Los criterios de selección para la construcción de la revisión son: artículos en inglés y/o español que incluyeran información respecto a la fisiopatología, etiología, características, diagnóstico y abordaje terapéutico de la osteoporosis y su relación con la salud bucal. Para la búsqueda se emplearon los descriptores “Osteoporosis y salud bucal”, “Osteoporosis de los maxilares”, “Osteoporosis”. Se seleccionó 30 que cumplieron con los criterios de selección y resultaron más relevantes para el objetivo de la revisión.

3. Resultados

Definición y características

La palabra "osteoporosis" proviene del griego "osteo" significa "hueso" y "poros" se refiere a "poroso" (3). La osteoporosis (OP) se define como una enfermedad sistémica que afecta el sistema óseo del cuerpo, caracterizada por una disminución en la densidad mineral ósea (DMO) y un deterioro en la microestructura del tejido óseo, lo que se manifiesta en el adelgazamiento de las trabéculas, la cortical ósea y un incremento de los espacios medulares (1, 4). Estas alteraciones provocan una mayor fragilidad ósea y susceptibilidad a fracturas (2).

La osteoporosis es considerada la "epidemia silenciosa del siglo XXI" debido a que puede avanzar sin síntomas notables hasta que ocurre una fractura (5, 6). Las fracturas por fragilidad ósea, hasta hace poco denominadas fracturas osteoporóticas comúnmente afectan la columna vertebral, la cadera y la muñeca (7). Impactan significativamente la calidad de vida de los pacientes; provoca deformidades, dolor, discapacidad, disminución de la calidad de vida, aumentan la mortalidad y generan importantes costos en los sistemas de salud (2).

Clasificación

La OMS estableció en 1994 una clasificación de osteoporosis basada en mediciones DMO en mujeres postmenopáusicas. Utiliza puntajes T y Z. El T-score se aplica a mujeres postmenopáusicas y hombres mayores de 50 años, mientras que el Z-score se utiliza en mujeres premenopáusicas y hombres menores de 50 años. Se considera masa ósea normal cuando los valores están por encima de -1 DE con T-score y > -2 DE con Z-score, y osteoporosis cuando están por debajo de -2.5 DE y de -3 DE para T-score y Z-score, respectivamente. Se distingue entre osteoporosis primaria (sin enfermedad subyacente) y secundaria (con enfermedad subyacente), siendo la primera más común, especialmente en mujeres caucásicas (6).

Epidemiología

La incidencia de osteoporosis varía según factores como la edad, el género, la etnia y la ubicación geográfica. Según análisis sistemáticos, la prevalencia global de osteoporosis es del 19.7% (2), afectando a aproximadamente 200 millones de personas en todo el mundo y generando más de 8.9 millones de fracturas por fragilidad ósea anualmente (1, 8). La prevalencia difiere por continente, siendo del 8.0% en Oceanía y del 26.9% en África. Es mayor en países en desarrollo (22.1%) que en desarrollados (14.5%) (9). La prevalencia también varía entre países, desde el 4.1% en los Países Bajos hasta el 52.0% en Turquía, afectando al 10% de los adultos mayores en Estados Unidos (10) y al 19% en Ecuador (11, 12).

Factores de riesgo

Los factores de riesgo que aumentan el riesgo de desarrollar osteoporosis se clasifican en (1):

1. Factores no modificables:
 - Edad: El riesgo de osteoporosis aumenta con la edad, siendo más común en personas de edad avanzada (1, 2).

- **Sexo:** El sexo femenino tiene un mayor riesgo de osteoporosis. Sin embargo, el sexo masculino también presenta riesgo, especialmente después de los 70 años (1, 2).
- **Cambios hormonales:** La disminución de los niveles de estrógeno en mujeres posmenopáusicas, conduce a un aumento de la resorción ósea y reducción de la DMO. Por lo que se considera como los principales factores de riesgo de osteoporosis (3).
- **Factores genéticos:** Los factores genéticos desde el desarrollo fetal hasta la vida adulta afectan la DMO. El gen de la osteoprotegerina (OPG) que controla la resorción ósea se vincula con la osteoporosis, especialmente en mujeres posmenopáusicas (1).
- **Antecedentes familiares:** El historial familiar de menopausia temprana, fracturas o de osteoporosis puede aumentar el riesgo (1).
- **Etnia:** Algunas etnias tienen mayor predisposición a la osteoporosis que otras (1). La etnia caucásica tiene una mayor predisposición a la osteoporosis en comparación con otras etnias, ya que tiende a tener una densidad ósea ligeramente menor (2).

2. Factores modificables:

- **Nutrición:** La deficiencia de nutrientes como calcio y vitamina D, las dietas hipocalóricas, así como el exceso o el déficit en el consumo de proteínas podría interferir en el balance de calcio y perjudicar la salud del metabolismo óseo y por lo tanto contribuir a la osteoporosis (1, 4).
- **Actividad física:** Estilo de vida sedentario puede debilitar los huesos (1).
- **Consumo de tabaco y alcohol:** Fumar puede debilitar los huesos y aumentar el riesgo de fracturas. Y el consumo excesivo de alcohol puede afectar la salud ósea (1,2).
- **Fármacos:** Algunos medicamentos, como glucocorticoides orales, inhibidores de la bomba de protones y anticonvulsivos pueden aumentar el riesgo de osteoporosis (1).
- **Enfermedades del sistema endocrino** como el hiperparatiroidismo, la insuficiencia renal crónica, la enfermedad hepática pueden aumentar el riesgo de osteoporosis (1).
 - Concentraciones elevadas de homocisteína y bajos niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL) se asocian con mayor riesgo de osteoporosis. La homocisteína tiende a aumentar con la edad en mujeres posmenopáusicas (1).
 - La disfunción hepática asociada con enfermedades crónicas como la cirrosis, es la segunda causa principal de osteoporosis. La osteodistrofia hepática puede ocasionar una pérdida de DMO de hasta el 55%, afectar la salud oral y los

tejidos de la cavidad bucal debido al papel crucial del hígado en el metabolismo óseo (1).

Impacto en la salud oral

La OMS destaca que la osteoporosis y la enfermedad periodontal son dos enfermedades cuya incidencia es mayor a medida que avanza la edad. La osteoporosis se vincula con problemas de salud bucal como enfermedad periodontal, reducción de la densidad y altura mandibular, disminución de la anchura cortical inferior, disfunción de las articulaciones temporomandibulares, pérdida ósea y dificultades en la función masticatoria (3). La salud bucal proporciona una visión de la salud sistémica. Esta relación es bidireccional, lo que significa que las condiciones sistémicas pueden afectar la salud bucal y viceversa (5).

La osteoporosis acelera la resorción ósea, por tanto, puede afectar cualquier hueso del cuerpo incluido el hueso alveolar. La reducción en la DMO en los huesos maxilares contribuye a que el hueso de soporte sea susceptible a enfermedad periodontal y pérdida dental, especialmente en mujeres postmenopáusicas (3). La DMO del hueso mandibular está asociada con la DMO de la columna lumbar y del cuello del fémur, áreas más propensas a osteoporosis (1).

La relación entre la osteoporosis y las enfermedades periodontales es significativa. El estudio de Ehsani et al. (13) compararon la calidad de vida relacionada con la salud oral entre pacientes con osteoporosis y personas sanas. Mediante el cuestionario OHIP-14 y diversos indicadores, encontraron que los pacientes con osteoporosis experimentan una calidad de vida oral significativamente menor, junto con una mayor prevalencia de enfermedades periodontales y xerostomía. Estos resultados subrayan la necesidad de una atención bucal específica y más enfocada en pacientes con osteoporosis (6).

Salud Periodontal: la osteoporosis puede afectar la salud periodontal al debilitar las estructuras de soporte dental, aumentando la susceptibilidad a la enfermedad periodontal, que se caracteriza por la inflamación de las encías y la pérdida progresiva del hueso alveolar y puede contribuir a la inflamación sistémica, afectando potencialmente el metabolismo óseo (5). La periodontitis es más común en mujeres posmenopáusicas y en pacientes con osteoporosis, debido a cambios hormonales y otros factores asociados con estas condiciones (7). La asociación entre la pérdida de inserción periodontal y la baja DMO está influenciada por factores como edad, tabaquismo y diabetes (3).

Pérdida dental (Edentulismo): la osteoporosis se ha relacionado con disminución de la DMO en la mandíbula y cambios en el entorno oral (3, 5), que pueden afectar la estabilidad y el soporte de los dientes, aumentando la probabilidad de movilidad dental y pérdida subsiguiente (5). La resorción ósea alveolar extensa en el edentulismo puede resultar de la pérdida de dientes, factores nutricionales, hormonales, edad y osteopenia

(3). Las mujeres posmenopáusicas presentan un incremento notable en la pérdida ósea alveolar de la mandíbula y el maxilar, lo cual está vinculado a una mayor actividad de remodelación ósea en este grupo específico (7).

Rehabilitación dental: la osteoporosis puede afectar la reparación de la cavidad alveolar después de la extracción dental, la cicatrización ósea y la osteointegración de implantes dentales (3, 8). Aunque hay una mayor pérdida ósea alrededor del implante en el primer año, no hay diferencia a largo plazo, lo que sugiere una osteointegración más lenta en pacientes osteoporóticos (3, 9). Esta relación está influenciada por factores como el estado de salud general del paciente, la calidad del hueso maxilar, la técnica de colocación del implante y la atención postoperatoria (10).

Disfunción de las articulaciones temporomandibulares: se investigó la correlación entre los cambios radiográficos en los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) y la DMO, encontrando erosiones, aplanamiento y osteofitos en más del 50% de los pacientes, correlacionados negativamente con el marcador sérico de formación ósea PINP. En contraste no hallaron asociación entre la osteoporosis y los trastornos de la ATM. Por otro lado, un estudio en ratas osteoporóticas sugirió que las fracturas en el cóndilo mandibular son menos comunes que en el fémur, posiblemente debido a diferencias en el estrés físico y la osificación entre estos huesos (3, 14).

Densidad ósea en la mandíbula: La osteoporosis puede afectar el hueso de la mandíbula, lo que representa desafíos durante procedimientos dentales como la colocación de implantes y cirugía oral (5, 15). La disminución de la DMO en la mandíbula conlleva cambios microestructurales, como mayor porosidad y pérdida de densidad trabecular, predisponiendo a microfracturas. Se utilizan métodos de evaluación como el análisis del patrón trabecular y mediciones radiográficas panorámicas, como el índice cortical mandibular, para detectar signos de osteoporosis en la mandíbula (3, 16). La información de estos índices se expandirá en el apartado de diagnóstico.

Impacto sobre la alimentación: malnutrición

La osteoporosis del hueso maxilar en sí misma no causa malnutrición directamente, pero puede contribuir a una serie de problemas que afectan la nutrición. La pérdida de densidad ósea en el maxilar puede llevar a la pérdida de dientes o problemas dentales graves, dificultando la masticación, la ingestión adecuada de alimentos nutritivos, puede afectar el soporte óseo y el uso de prótesis dentales, generando disfunción masticatoria (10, 17).

Una investigación que debatió sobre cómo los diferentes estados nutricionales afectan el pronóstico de los pacientes con osteoporosis, descubrió que el estado de desnutrición, común en los pacientes osteoporóticos, está estrechamente relacionado con un riesgo de mortalidad por todas las causas en comparación al observado en aquellos con estado

nutricional normal. Estos hallazgos subrayan la importancia de evaluar el riesgo del estado nutricional en pacientes con osteoporosis y de implementar estrategias disponibles para prevenir la desnutrición en este grupo de pacientes (18).

Diagnóstico

La radiografía panorámica dental (DPR)

La DPR proporciona una vista completa de las estructuras orales; como dientes, mandíbulas, maxilares y estructuras temporomandibulares. La DPR es esencial en odontología para evaluar la salud oral, diagnosticar enfermedades dentales y periodontales, planificar tratamientos ortodónticos, evaluar la posición dental en relación con estructuras circundantes y detectar patologías óseas (11), como cambios en la DMO y osteoporosis, especialmente en pacientes sin síntomas previos a fracturas. Aunque la DPR presenta ventajas como disponibilidad, menor costo y dosis de radiación, esta no es específica para diagnosticar osteoporosis, y si se sospecha, se recomienda realizar pruebas adicionales como la DXA (12).

La DPR proporciona datos a través de inteligencia artificial (IA) e índices de evaluación que permiten identificar patrones de densidad ósea y cambios en la arquitectura trabecular, y por tanto, indicios de osteoporosis (13). Entre los índices de evaluación se considera que el ICM, el ACM y el IMP son los más significativos para la predicción y detección precoz de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas con baja DMO (1, 12).

1. *Índice de la Cortical Mandibular (ICM) o índice Klemetti*: Este índice evalúa la calidad del hueso mediante la forma de la cortical mandibular (1). Describe en la porosidad del borde inferior mandibular cerca de los agujeros mentonianos, clasificando la morfología de la corteza mandibular en tres grupos según una escala específica (3, 12).

- Corteza normal (C1): El margen cortical endosteal es uniforme y nítido en ambos lados de la mandíbula.
- Corteza leve a moderadamente erosionada (C2): El margen cortical endosteal presenta cavidades de resorción o reabsorción lacunar, con uno a tres capas de residuos corticales endosteales en una o ambos lados.
- Corteza gravemente erosionada (C3): El margen cortical endosteal, presenta residuos corticales gruesos y porosos bien marcados.

2. *El índice ancho de la cortical mandibular (ACM) o índice mentoniano (IM)*: Este índice está relacionado con la DMO. Evalúa el ancho del borde inferior de la mandíbula en la zona de los agujeros mentonianos. El ACM tiene una especificidad

del 96% y una sensibilidad del 60% (1). El ACM se mide trazando una línea paralela al largo mandibular y tangencial al borde inferior de la mandíbula en ambos lados, midiendo el ancho de la cortical inferior donde se proyecta el agujero mentoniano. Este índice se expresa en milímetros (mm) En pacientes osteoporóticos, el córtex mandibular suele ser menor de 3 mm (3, 12).

3. *El índice panorámico mandibular (IMP):* Consiste en la media entre el índice mandibular inferior y el índice mandibular superior. El índice mandibular superior corresponde al ancho cortical dividido por la distancia desde el borde superior del foramen mentoniano hasta el borde inferior de la mandíbula. El índice mandibular inferior corresponde al ancho cortical dividido por la distancia desde el borde inferior del foramen mentoniano hasta el borde inferior de la mandíbula (3, 12). El valor resultante no debe ser inferior a 0.3 mm, se han observado valores más bajos del IMP en pacientes osteoporóticos (1).
4. *El índice gonial (IG) y el índice antegonial (IA):* Se han propuesto dos índices alternativos para medir el grosor del córtex en la región posterior de la mandíbula cuando localizar el foramen mentoniano resulta difícil: el Índice Antegonial (AI) y el Índice Gonial (IG) (1, 3). El AI y IG miden el grosor del córtex mandibular en la región anterior al gonión y en el ángulo de la mandíbula, respectivamente. El AI se calcula trazando una línea a lo largo del borde anterior de la rama ascendente mandibular y midiendo el ancho cortical, mientras que el IG se realiza en la región del ángulo mandibular. Valores más bajos de estos índices en pacientes osteoporóticos sugieren una disminución de la DMO en las mandíbulas (3, 12).
5. *La relación mandíbula- mandibular (M/M):* Es la relación entre la altura total del cuerpo mandibular y la altura desde el borde inferior de la mandíbula al borde inferior del agujero mentoniano, aunque se considera menos significativa. Es importante destacar que la evaluación de estas características requiere una preparación y capacitación adecuadas para garantizar una evaluación precisa y consistente de la radiografía panorámica en relación con la osteoporosis (1).

La tomografía computarizada de haz cónico (TCHC)

La TCHC se estudia para evaluar la densidad mineral ósea (DMO) oral. Aunque presenta mayor ruido que la Tomografía Computarizada Médica (TCM), ofrece ventajas como menor costo, menor radiación y mayor resolución. Proporciona imágenes precisas del conducto dentario inferior y una reconstrucción volumétrica sin superposiciones, lo que la convierte en una opción prometedora para evaluar la DMO (14).

Los estudios que evaluaron la estructura ósea trabecular de los maxilares mediante TCHC no han revelado cambios significativos indicativos de osteoporosis. Sin embargo, los

datos más reveladores para detectar osteoporosis se obtienen al analizar y evaluar el trabeculado óseo de la segunda vértebra cervical a nivel del odontoides. El uso de TCHC en la identificación de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis ha demostrado ser útil para evaluar la DMO a través de índices específicos para tomografía computarizada. Estos índices incluyen (1):

1. Índice mandibular de tomografía computarizada superior (ITCS): Es la relación entre el ancho de la cortical mandibular a nivel del foramen mentoniano y la distancia del borde superior del foramen mentoniano al borde inferior mandibular.
2. Índice mandibular de tomografía computarizada inferior (ITCI): Es la relación entre el ancho de la cortical mandibular a nivel del foramen mentoniano y la distancia del borde inferior del foramen mentoniano al borde inferior mandibular.

El ITCS y ITCI son los más utilizados para diferenciar entre valores normales y valores que impliquen mayor riesgo a osteoporosis, pudiendo relacionarse con el IMP

3. Índice cortical mandibular en tomografía computarizada (ICTC): Es menos significativo en relación con la radiografía panorámica y utiliza datos similares al ICM según Klemetti, pero en el caso del ICTC, la escala sería: tipo 1, 2 y 3.

Técnica de imágenes de speckle láser (LSI)

En un estudio reciente, se utilizó la técnica de imágenes de speckle láser (LSI) para distinguir entre huesos maxilares y mandibulares sanos y osteoporóticos en laboratorio. Las lesiones de osteoporosis se simulaban con ácido. Los resultados resaltaron que la LSI, mediante la relación de contraste de speckle y la relación de parches, permitió diferenciar entre tejido sano y osteoporótico. Estos hallazgos sugieren que la LSI podría ser útil para evaluar lesiones de osteoporosis en el hueso alveolar (15).

La densitometría ósea (DXA)

La densitometría ósea o absorciometría dual de Rayos X de doble energía es una técnica médica que se utiliza para medir la DMO en diferentes partes del cuerpo, principalmente en la columna vertebral, la cadera y el antebrazo (1). Según la OMS, los pacientes con DMO normal presentan valores de resultados DEXA superiores a -1,0 de desviación estándar (SD); cualquier valor densitométrico inferior a -1,0 SD ya se considera bajo DMO (16).

La OMS recomienda la realización de la DXA en mujeres a partir de los 65 años y en hombres a partir de los 70 años, o antes si tienen factores de riesgo adicionales para la osteoporosis como fracturas por traumatismo antes de los 50 años; en mujeres mayores de 70 años y en hombres mayores de los 80 años, con pérdida histórica de altura de 4cm

o + (diferencia entre altura actual y altura máxima a los 20 años) y sugiere un seguimiento cada 1 - 2 años para evaluar la progresión de la osteoporosis y la efectividad del tratamiento (1).

Estudios complementarios

Los estudios complementarios de laboratorio para diagnosticar osteoporosis incluyen marcadores bioquímicos que ofrecen información sobre el estado del recambio óseo y la salud ósea. Estos marcadores son relevantes en el diagnóstico de la osteoporosis (1).

- **Osteocalcina sérica:** Indica el estado del recambio óseo en todo el sistema esquelético. La osteocalcina es una proteína producida por los osteoblastos, células responsables de la formación ósea. Niveles bajos de osteocalcina pueden indicar una disminución en la formación ósea y están asociados con un mayor riesgo de osteoporosis y fractura ósea. Por lo tanto, la medición de la osteocalcina sérica puede ser útil en la evaluación del riesgo de osteoporosis y en la monitorización de la salud ósea (17).
- **Fosfatasa alcalina total sérica:** Otro marcador del recambio óseo, aunque no ofrece valores específicos para zonas óseas particulares (1). Los adultos con hipofosfatasa (HPP) pueden presentar osteoporosis, fracturas de fragilidad y problemas dentales (18).
- **Hidroxiprolina en orina:** La hidroxiprolina (Hyp) es un aminoácido producido por la hidroxilación de residuos de prolina en el colágeno tipo 1 que indica la actividad del metabolismo óseo. Contiene colágeno y elastina, está presente en tejidos conectivos como la piel, los tendones y los huesos, la Hyp desempeña un papel fundamental en la estabilidad, estructura y función de estos tejidos. Entre todos los biomarcadores de resorción ósea, Hyp ha demostrado un gran potencial como biomarcador óseo sensible y estable para la detección temprana de la osteoporosis (19).
- **Calcio sérico:** El calcio es fundamental para la salud ósea, ya que es un componente principal del tejido óseo. La deficiencia de calcio es un factor de riesgo importante para el desarrollo de osteoporosis. Cuando el cuerpo no recibe suficiente calcio a través de la dieta, comienza a extraerlo de los huesos para mantener los niveles adecuados de calcio en la sangre. Con el tiempo, esto puede debilitar los huesos y aumentar el riesgo de osteoporosis. El aumento de calcio sérico por sí solo no mejora la DMO (20).
- **Fósforo sérico:** El fósforo es otro componente importante del tejido óseo y su nivel en sangre puede variar según la ingesta dietética y la edad del individuo (1).
- **Índice calcio urinario/creatinina:** Permite evaluar el manejo renal del calcio y puede ser útil para monitorear la respuesta al tratamiento de la hipocalcemia (1).

Tratamiento

Intervenciones farmacológicas

- **Bifosfonatos:** Estos fármacos, como el alendronato y el risedronato, son comunes en el tratamiento de la osteoporosis porque inhiben la resorción ósea, reduciendo el riesgo de fracturas al mantener o aumentar la densidad ósea. Sin embargo, su uso prolongado puede provocar efectos secundarios como la osteonecrosis de la mandíbula (5).
- **Terapia de reemplazo hormonal (TRH):** Implica el uso de estrógeno u otras hormonas, es efectiva para contrarrestar la pérdida ósea asociada con la menopausia. Pero, plantea riesgos cardiovasculares y de cáncer que deben ser evaluados individualmente (5).
- **Moduladores selectivos del receptor de estrógeno (SERM):** Estos medicamentos, como el raloxifeno, benefician la densidad ósea sin los riesgos de los estrógenos, siendo una opción para mujeres posmenopáusicas que no pueden usar la TRH (5).
- **Denosumab:** Un anticuerpo monoclonal que inhibe la resorción ósea al bloquear el RANKL, es eficaz en la reducción del riesgo de fracturas. Sin embargo, presenta riesgo de pérdida ósea de rebote al suspender el tratamiento (5).

Enfoques no farmacológicos

- **Modificaciones en el estilo de vida** son cruciales para manejar la osteoporosis y reducir los riesgos asociados con la pérdida ósea. Dejar de fumar y limitar el consumo de alcohol son especialmente importantes, ya que están vinculados con una menor densidad ósea y un mayor riesgo de fracturas (5).
- **Consideraciones dietéticas:** Una nutrición adecuada, incluyendo calcio y vitamina D, es esencial para la salud ósea. Fuentes como lácteos, verduras de hoja verde y alimentos fortificados son recomendados. La exposición al sol y alimentos como pescados grasos también proveen vitamina D. En casos de ingesta insuficiente, pueden recomendarse suplementos para prevenir deficiencias (5).

La evidencia sugiere que ciertas cepas de *Lactobacillus*, como *Lactobacillus acidophilus*, pueden mejorar la absorción de calcio y la densidad mineral ósea, especialmente en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis. Estos probióticos reducen el pH intestinal, facilitando la absorción del calcio, y también pueden modular el sistema inmunológico y reducir la inflamación, lo que beneficia la salud ósea. Sin embargo, se necesitan estudios clínicos a largo plazo para determinar la dosis segura y efectiva de los probióticos (21).

- Ejercicio y actividad física: El ejercicio regular, especialmente el peso y la resistencia, es clave en el manejo de la osteoporosis. Actividades como caminar, correr y levantar pesas estimulan la formación ósea y mantienen la densidad. Adaptados a cada persona, estos ejercicios fortalecen huesos y músculos, reduciendo el riesgo de caídas y fracturas y promoviendo el bienestar general (5).

Implicaciones de la salud oral del tratamiento para la osteoporosis

Osteonecrosis de la mandíbula (ONM o MRONJ): es un efecto secundario importante de los medicamentos antirresortivos utilizados en el tratamiento de la osteoporosis, como los bifosfonatos y el denosumab. La ONM se vincula con la sobre supresión de la resorción ósea y la supresión prolongada de la renovación ósea por los bifosfonatos (5). Es una condición poco común pero grave que se caracteriza por la muerte del tejido óseo en la mandíbula. La ONM generalmente se desencadena después de procedimientos dentales o traumas en la mandíbula. Los síntomas incluyen inflamación, exposición ósea y dolor, dificultando la función oral como tragar, alimentarse y hablar (22).

Denosumab: Afecta el metabolismo óseo, incluido el hueso de la mandíbula. Aunque denosumab ha demostrado eficacia en la reducción del riesgo de fracturas, se ha estudiado menos su efecto sobre la salud oral en comparación con los bifosfonatos. Los odontólogos deben tener en cuenta los posibles impactos en la cicatrización ósea y colaborar estrechamente con los médicos para el manejo de pacientes que reciben denosumab, especialmente durante intervenciones dentales o extracciones (5, 23).

Extracciones dentales: Presentan un desafío en pacientes con tratamiento con bifosfonatos debido al mayor riesgo de ONM. Los dentistas optan por evitar extracciones innecesarias y buscar alternativas. Se requiere una evaluación exhaustiva del historial médico y colaboración estrecha con el médico tratante y el dentista, para minimizar el riesgo de ONM asociado con las extracciones dentales (5, 24).

Terapia de sustitución hormonal (TSH): Esta terapia puede influir en la salud bucal, especialmente en mujeres posmenopáusicas. El estrógeno, componente clave de la TSH, ayuda a mantener los tejidos bucales, incluidas las encías y las glándulas salivales. La TSH podría aliviar síntomas orales asociados con la menopausia, como xerostomía y enfermedad periodontal. El uso de TSH requiere evaluaciones personalizadas de riesgo y beneficio (5, 25).

Enfoque interdisciplinario para la atención al paciente

Colaboración entre dentistas y proveedores de atención médica: Los dentistas, como proveedores principales de atención bucal, deben comunicarse activamente con médicos y otros profesionales de la salud involucrados en el manejo de la osteoporosis. Compartir historiales médicos y planes de tratamiento permite abordar de manera integral las

implicaciones para la salud oral de la osteoporosis y sus tratamientos, especialmente al considerar procedimientos dentales como extracciones o colocación de implantes (5, 26).

Protocolos de detección de osteoporosis en entornos dentales: Integrar la detección de osteoporosis en las evaluaciones dentales de rutina puede identificar pacientes en riesgo y derivarlos para evaluaciones adicionales. Los dentistas pueden utilizar cuestionarios, evaluaciones clínicas e imágenes dentales para identificar indicadores de osteoporosis y referir a los pacientes para pruebas de densidad ósea cuando sea necesario (5, 27).

Comunicación entre profesionales de la salud para una atención integral del paciente: Dentistas, médicos y especialistas deben intercambiar información sobre medicación, ajustes en el tratamiento y preocupaciones de salud oral. Los dentistas deben informar sobre procedimientos dentales riesgosos. Las reuniones interdisciplinarias permiten abordar las complejidades del cuidado del paciente con osteoporosis (5, 28).

Prevención

La prevención de la osteoporosis implica un enfoque multifacético y personalizado que abarca desde la maximización de la densidad ósea en la juventud hasta el tratamiento y la gestión efectivos en la edad adulta (2, 29, 30):

- Maximizar la densidad ósea en adultos jóvenes: Alcanzar un pico óseo máximo durante los años de crecimiento puede proporcionar una base sólida para la salud ósea a lo largo de la vida (2).
- Seguir un protocolo de diagnóstico en cuatro etapas para pacientes con riesgo de fracturas osteoporóticas: Esto implica la evaluación de factores de riesgo, pruebas de densidad ósea, evaluación clínica y seguimiento continuo para identificar y abordar posibles complicaciones (2)
- Realizar mediciones precisas de la fuerza ósea: para evaluar la salud ósea de manera efectiva y monitorear la respuesta al tratamiento (2)
- Reducir las brechas en el tratamiento: lo que implica asegurar que los pacientes reciban un cuidado continuo y adecuado para gestionar su osteoporosis de manera efectiva y prevenir fracturas (2)
- Usar medicamentos más seguros y efectivos: proporcionando opciones terapéuticas más eficaces y con menos efectos secundarios (2)
- Ofrecer un tratamiento integral, tanto farmacológico como no farmacológico, que incluya ejercicios específicos para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio, así como para reducir el dolor y mejorar la calidad de vida subjetiva (2)

- Implementar nuevas estrategias de tratamiento dirigidas a identificar y atender a pacientes con alto riesgo: lo que podría ayudar a identificar y gestionar de manera más efectiva a las personas con mayor probabilidad de desarrollar osteoporosis (2)

4. Conclusión

- Aunque la osteoporosis tiende a afectar principalmente al esqueleto axial y apendicular, es decir, a la columna vertebral, las caderas, las costillas y otros huesos largos del cuerpo, los huesos orofaciales generalmente no se ven tan afectados por esta enfermedad. Sin embargo, es importante destacar que los pacientes con osteoporosis aún pueden experimentar complicaciones dentales y maxilofaciales.
- La enfermedad periodontal, que afecta las encías y los tejidos de soporte alrededor de los dientes, puede ser más prevalente y severa en pacientes con osteoporosis. Esto se debe a que la pérdida de densidad ósea en la mandíbula puede debilitar el soporte de los dientes, lo que aumenta el riesgo de pérdida dental y otras complicaciones periodontales. Además, la cirugía maxilofacial, como la colocación de implantes dentales o la extracción de dientes, puede ser más complicada en pacientes con osteoporosis debido a la calidad ósea reducida.
- Es importante que las personas con osteoporosis reciban atención dental regular y se comuniquen con su dentista sobre su condición. Los dentistas pueden ayudar a identificar y tratar problemas dentales y orales relacionados con la osteoporosis y trabajar en conjunto con otros profesionales de la salud para proporcionar un enfoque integral de cuidado. Por lo tanto, se recomienda que los pacientes con osteoporosis mantengan un seguimiento dental regular para controlar y tratar cualquier problema periodontal temprano, así como para evaluar la salud ósea oral en general.
- Los odontólogos y cirujanos maxilofaciales pueden colaborar estrechamente con otros profesionales de la salud, como médicos especialistas en osteoporosis, para garantizar un enfoque integral en el cuidado de estos pacientes y minimizar el riesgo de complicaciones dentales y maxilofaciales asociadas con la osteoporosis.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses que comprometen total o parcialmente los resultados del presente trabajo ni su publicación.

6. Declaración de contribución de los autores

SVVN y MAVJ concibieron la idea de investigación, delimitaron el problema y realizaron una búsqueda inicial de información.

PEMA y KSLC realizaron la búsqueda no sistemática para construir la base de datos de artículos y diseñaron el primer borrador bajo la supervisión de SVVN y MAVJ.

SVVN supervisó el desarrollo del segundo borrador por parte de PEMA y EVGM.

EVGM aplicó las correcciones al segundo y tercer borrador.

SVVN y MAVJ aprobaron el manuscrito final.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Rocha Claros JJ. Osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico: Revisión de literatura. ODOVTOS-Int J Dental Sc [Internet]. 2020 [citado 18 de febrero de 2024];23(1):53-63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2020.39367>
2. Sharma N, Reche A. Unraveling the relationship between osteoporosis, treatment modalities, and oral health: a comprehensive review. Cureus [Internet]. 2023 [citado 18 de febrero de 2024];15(11):1-8. Disponible en: DOI: 10.7759/cureus.49399
3. Kwan P. Osteoporosis: from osteoscience to neuroscience and beyond. Mech Ageing Dev [Internet]. 1 de enero de 2015 [citado 18 de febrero de 2024];145(1):26-38. Disponible en: doi: 10.1016/j.mad.2015.02.001
4. Anam AK, Insogna K. Update on osteoporosis screening and management. Medical Clinics of North America [Internet]. 1 de noviembre de 2021 [citado 18 de febrero de 2024];105(6):1117-34. Disponible en: doi: 10.1016/j.mcna.2021.05.016
5. PM J, PME B, JLM S, CE V, CA V. Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos. Rev Méd Electrón [Internet]. 2021 [citado 21 de febrero de 2024];43(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2021/me212n.pdf>
6. Díaz-Rizo V, Guzmán-Aguayo AK, Araujo-Guirado V, Ramírez-Villafaña M, Nava-Zavala AH, Gámez-Nava JI, et al. Factores nutricionales relacionados con osteoporosis. El Residente [Internet]. 2018 [citado 21 de febrero de 2024];13(1):23-30. Disponible en: www.medigraphic.com/elresidente

7. Calvo Catalá J, Campos Fernández C, Rueda Cid A, Balaguer Trull I, Lerma Garrido J, Molina Almela C, et al. Tratamiento de la osteoporosis y osteonecrosis maxilar. La visión del reumatólogo. Rev Sociedad Val Reuma [Internet]. 2020;8(3):3-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7568483.pdf>
8. De la Peña-García C, Barrios-Moyano A. Prevalencia de osteoporosis y osteopenia en pacientes laboralmente activos. Acta Ortop Mex [Internet]. 2018 [citado 18 de febrero de 2024];32(3):131-3. Disponible en: www.medigraphic.org.mx/Articulooriginal/Prevalenciadeosteoporosisyosteopeniaenpacienteslaboralmenteactivos
9. Xiao PL, Cui AY, Hsu CJ, Peng R, Jiang N, Xu XH, et al. Global, regional prevalence, and risk factors of osteoporosis according to the World Health Organization diagnostic criteria: a systematic review and meta-analysis. Osteoporosis International [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 21 de febrero de 2024];33(10):2137-53. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-022-06454-3>
10. Sander Koth V, Gonçalves Salum F, Zancanaro de Figueiredo MA, Cherubini K. Repercussions of osteoporosis on the maxillofacial complex: a critical overview. J Bone Miner Metab [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 19 de febrero de 2024];39(2):117-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00774-020-01156-4>
11. Vera C, Encalada C, Zúñiga A, Wong A, Barcia A, Ríos C. Primer Consenso Ecuatoriano para el Manejo y Prevención de Osteoporosis [Internet]. Sociedad Ecuatoriana de Reumatología. Guayaquil; 2022 [citado 21 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.serecuador.com.ec/wp-content/uploads/2022/12/Consenso-Ecuatoriano-Osteoporosis-2022-digital.pdf>
12. Szymańska-Chabowska A. Osteoporosis – risk factors, pharmaceutical and non-pharmaceutical treatment. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2021 [citado 21 de febrero de 2024]; 25:3557-66. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/351703729>
13. Ehsani H, Salehi M, Yazdani Charati J, Niksolat F, Soltantouyeh A, Aryana M, et al. Comparison of oral health-related quality of life among patients with osteoporosis and healthy individuals. Koomesh [Internet]. 2022 [citado 26 de febrero de 2024];24(4):469-76. Disponible en: <http://koomeshjournal.semums.ac.ir/article-1-7001-en.html>
14. Mazur I, Dilbarkhanov B, Kuracha X, Novoshytskyy V, Suprunovych I, Zhakipbekov K. Periodontal status, and bone metabolism in women in

- reproductive and postmenopausal periods. *Horm Mol Biol Clin Investig* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 19 de febrero de 2024];41(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32739905/>
15. Só BB, Silveira FM, Llantada GS, Jardim LC, Calcagnotto T, Martins MAT. Effects of osteoporosis on alveolar bone repair after tooth extraction: A systematic review of preclinical studies. *Arch Oral Biol* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 19 de febrero de 2024];125(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33667958/>
 16. Chen X, Moriyama Y, Takemura Y, Rokuta M, Ayukawa Y. Influence of osteoporosis and mechanical loading on bone around osseointegrated dental implants: A rodent study. *J Mech Behav Biomed Mater* [Internet]. 1 de noviembre de 2021 [citado 19 de febrero de 2024];123. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34438251/>
 17. Tabrizi R, Mousavi F, Ghasemi S, Ozkan BT. Does osteoporosis increase marginal bone loss around dental implants in the posterior of the maxilla? *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 19 de febrero de 2024];50(7):964-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33376042/>
 18. Shangguan X, Xiong J, Shi S, Liao Y, Chen L, Deng J, et al. Impact of the malnutrition on mortality in patients with osteoporosis: a cohort study from NHANES 2005-2010. *Front Nutr* [Internet]. 11 de mayo de 2022 [citado 21 de febrero de 2024]; 9:868166. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9132007/>
 19. Mupparapu M, Akintoye SO. Application of panoramic radiography in the detection of osteopenia and osteoporosis-current state of the art. *Curr Osteoporos Rep* [Internet]. 1 de agosto de 2023 [citado 19 de febrero de 2024];21(4):354-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37382808/>
 20. Sghaireen MG, Alam MK, Patil SR, Rahman SA, Alhabib S, Lynch CD. Morphometric analysis of panoramic mandibular index, mental index, and antegonial index. *Journal of International Medical Research* [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];48(3):9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0300060520912138>
 21. Turosz N, Chęcińska K, Chęciński M, Brzozowska A, Nowak Z, Sikora M. Applications of artificial intelligence in the analysis of dental panoramic radiographs: an overview of systematic reviews. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 1 de octubre de 2023 [citado 19 de febrero de 2024];52(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37665008/>

22. Conde-López S, Fiori-Chicano G, Llaguno-Rubio J, Arriola-Guillen L. Uso de la tomografía computarizada de haz cónico para el estudio de la densidad ósea en el tratamiento ortodóncico. Una revisión de la literatura. *Av. Odontoestomatol* [Internet]. diciembre de 2021 [citado 29 de febrero de 2024];37(4):152-9. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852021000400002>
23. Amaral MM, del-Valle M, Paulo Rael M, Ramos De Pretto L, Aparecida Ana P. Osteoporosis evaluation through full developed speckle imaging. *J Biophotonics* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 19 de febrero de 2024];13(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32277566/>
24. Munhoz L, Gil Choi I, Miura D, Watanabe P, Arita E. Bone mineral density and mandibular osteoporotic alterations in panoramic radiographs: Correlation by peripheral bone densitometry in men. *Indian Journal of Dental Research* [Internet]. 1 de mayo de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];31(3):457-64. Disponible en: https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2020/31030/bone_mineral_density_and_mandibular_osteoporotic.22.aspx
25. Rubert M, De la Piedra C. La osteocalcina: de marcador de formación ósea a hormona; y el hueso, un órgano endocrino. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];12(4):146-51. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2020000400007>
26. Alonso N, Larraz-Prieto B, Berg K, Lambert Z, Redmond P, Harris SE. Loss-of-function mutations in the ALPL gene presenting with adult-onset osteoporosis and low serum concentrations of total alkaline phosphatase. *Journal of Bone and Mineral Research* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 29 de febrero de 2024];35(4):657-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jbmr.3928>
27. Adugani S, Bannimath G, Sastry P. A review on biomarkers in clinical osteoporosis - Significance of hydroxyproline. *Biomedical and Biotechnology Research Journal* [Internet]. 1 de julio de 2021 [citado 29 de febrero de 2024];5(3):245-51. Disponible en: https://10.4103/BBRJ.BBRJ_91_21
28. Sun J Yi, Zhang H, Zhang Y, Wang L, Sun B liang, Gao F, et al. Impact of serum calcium levels on total body bone mineral density: A mendelian randomization study in five age strata. *Clinical Nutrition* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 29 de febrero de 2024];40(5):2726-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.012>

29. Harahap IA, Suliburska J. Can probiotics decrease the risk of postmenopausal osteoporosis in women? *Pharma Nutrition* [Internet]. 1 de junio de 2023 [citado 29 de febrero de 2024]; 24:100336. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2023.100336>
30. Lončar Brzak B, Horvat Aleksijević L, Vindiš E, Kordić I, Granić M, Vidović Juras D. Osteonecrosis of the jaw. *Dentistry Journal* 2023, Vol 11, Page 23 [Internet]. 9 de enero de 2023 [citado 21 de febrero de 2024];11(1):23. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-6767/11/1/23>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

