

Recepción: 10.11.2025

Revisión: 10.12.2025

Publicación: 08.05.2026

<https://orcid.org/0009-0000-5922-4381>

<https://orcid.org/0000-0002-5101-7705>

<https://orcid.org/0009-0003-4635-7494>

<https://orcid.org/0009-0000-0279-6434>

<https://orcid.org/0000-0002-6967-7939>

OSTEOPOROSIS: LA EPIDEMIA SILENCIOSA QUE AMENAZA A LA POBLACIÓN MEXICANA

OSTEOPOROSIS: THE SILENT EPIDEMIC THREATENING MEXICO'S POPULATION

Ramírez Romero Francisco de Jesús¹,
Mendoza Pinto Claudia²,
Fajardo Rodríguez Alejandra¹,
Barreto Victoria Maryjose¹,
Munguía Realpozo Pamela^{1*}

¹. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Posgrado en Ciencias
Médicas e Investigación, Puebla, México. Calle 13 Sur 2702, Los Volcanes,
C.P 72420, Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.

². Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro de Investigación Biomédica
de Oriente, Puebla, México. Hospital General de Zona No. 5 Km 4.5
Carretera Federal Atlixco-Metepec 74360 Metepec, Puebla, México.

Correos
franciscod.ramirezr@gmail.com
cmendozap.26@gmail.com
pamela.munguia@yahoo.com.mx
pamela.munguiareal@correo.buap.mx
pamela.munguiarealpozo@viep.com.mx

Resumen

La osteoporosis es una enfermedad que afecta a millones de personas a nivel mundial, cuya consecuencia más grave es la fractura. Su prevalencia es alta, afectando principalmente a mujeres y adultos mayores: en México se estima que una de cada tres mujeres mayores de cincuenta años se encuentra en riesgo de presentar fracturas asociadas a osteoporosis. Estas lesiones tienen un fuerte impacto en la movilidad, la independencia y la calidad de vida de quienes las padecen. Aunque la información disponible sobre mortalidad en la población mexicana aún es limitada, el envejecimiento poblacional anticipa un incremento considerable de casos en los próximos años, por lo que es importante recalcar que la osteoporosis es una enfermedad prevenible y tratable. Algunas intervenciones, como el ejercicio multicomponente que combina flexibilidad, equilibrio y fuerza, especialmente cuando incluye actividades de carga, favorecen la salud ósea. Asimismo, la suplementación con calcio y vitamina D ha demostrado eficacia en reducir la incidencia de fracturas en adultos mayores, mientras que la suplementación con vitamina K ofrece beneficios adicionales en mujeres posmenopáusicas. Dentro de las opciones farmacológicas, además de los tratamientos convencionales, se cuenta con tratamientos innovadores, como los anabólicos óseos y los anticuerpos monoclonales, que destacan por su mayor capacidad para prevenir fracturas. La osteoporosis no debe considerarse un destino inevitable del envejecimiento. Mediante estrategias de prevención, diagnóstico oportuno e investigación continua, es posible reducir su impacto en la población mexicana.

Palabras clave: Osteoporosis; fracturas osteoporóticas; salud pública.

Abstract

Osteoporosis is a disease that affects millions of people worldwide, with fractures representing its most serious consequence. Its prevalence is high, primarily impacting women and older adults. In Mexico, it is estimated that one in three women over the age of fifty is at risk of experiencing fractures associated with osteoporosis. These injuries have a profound effect on mobility, independence, and overall quality of life. Although available data on mortality among the Mexican population remain limited, population aging foresees a significant increase in cases in the coming years. Research demonstrates that osteoporosis is both preventable and treatable. Multicomponent exercise programs that combine flexibility, balance, and strength—especially those involving weight-bearing activities—contribute to bone health. Likewise, calcium and vitamin D supplementation has proven effective in reducing the incidence of fractures in older adults, while vitamin K supplementation provides additional benefits for postmenopausal women. Among pharmacological options, innovative treatments such as bone-forming agents and monoclonal antibodies stand out for their greater ability to prevent fractures. Osteoporosis should not be considered an inevitable outcome of aging. Through prevention strategies, timely diagnosis, and continuous research, it is possible to reduce its impact on the Mexican population.

Keywords: Osteoporosis; osteoporotic fractures; public health.

Introducción

La osteoporosis es una enfermedad del esqueleto caracterizada por una disminución progresiva de la densidad y la calidad del hueso, lo que provoca que se vuelva más frágil y susceptible a sufrir fracturas incluso con traumas leves. Esta pérdida de masa ósea ocurre de manera silenciosa y se asocia principalmente con el envejecimiento, la menopausia y ciertos factores clínicos y nutricionales que alteran el equilibrio entre la formación y la resorción del hueso (Ma et al., 2022; Salari, Darvishi, et al., 2021; Weaver et al., 2016).

Es reconocida en la literatura médica como una enfermedad imperceptible y, al mismo tiempo, una de las más devastadoras del envejecimiento. Se le ha denominado la "epidemia silenciosa" porque avanza sin síntomas durante años: los huesos se van debilitando de manera progresiva y el paciente no lo percibe hasta que resulta inminente la primera fractura (Salari, Ghasemi, et al., 2021). En ese momento la enfermedad deja de ser invisible y se manifiesta con toda su magnitud, alterando de manera irreversible la vida de las personas.

Las fracturas osteoporóticas tienen un impacto que va mucho más allá del dolor físico. En numerosos casos se convierten en un punto de inflexión: una persona independiente puede perder su capacidad de caminar sin ayuda, necesitar asistencia constante para actividades cotidianas o incluso enfrentar una reducción significativa en su esperanza de vida. Este escenario es especialmente alarmante si se considera que el aumento de la población adulta mayor incrementará de manera inevitable la carga de osteoporosis en las próximas décadas (Salari, Darvishi, et al., 2021).

El problema es global y afecta tanto a hombres como a mujeres. Sin embargo, son las mujeres posmenopáusicas quienes presentan mayor vulnerabilidad, debido a los cambios hormonales que aceleran la pérdida de masa ósea. Se calcula que una de cada tres mujeres mayores de 50 años sufrirá al menos una complicación relacionada con la osteoporosis a lo largo de su vida, y entre los hombres la cifra es de uno de

cada cinco (Salari, Darvishi, et al., 2021). Estas proporciones reflejan una enfermedad que ya no puede ser vista como un padecimiento individual, sino como un verdadero desafío de salud pública (Salari, Ghasemi, et al., 2021).

En este contexto, es importante destacar que la osteoporosis no solo se limita al ámbito clínico. Sus consecuencias repercuten en múltiples niveles: en la calidad de vida del paciente, en la economía familiar y en los recursos de los sistemas de salud. Las consecuencias de la osteoporosis pueden significar meses de rehabilitación, pérdida de la autonomía personal y costos elevados para las familias, que muchas veces deben asumir cuidados permanentes. Para los sistemas sanitarios, implica hospitalizaciones prolongadas, intervenciones quirúrgicas costosas y una mayor presión sobre los servicios de rehabilitación y cuidados a largo plazo (Salari, Darvishi, et al., 2021).

A pesar de la severidad del problema, existe un hecho esperanzador: la osteoporosis no es inevitable. Durante mucho tiempo se asumió que la pérdida de masa ósea era una consecuencia natural del envejecimiento, imposible de modificar. Sin embargo, la evidencia científica más reciente demuestra que es posible prevenir la enfermedad y reducir sus complicaciones con intervenciones oportunas (Kemmler et al., 2020; Linhares et al., 2022; Weaver et al., 2016).

Hábitos de vida saludables, programas de ejercicio, una nutrición adecuada y tratamientos farmacológicos eficaces han transformado el panorama de la osteoporosis, abriendo la puerta a estrategias de prevención y manejo que antes no existían (Händel et al., 2023; Ma et al., 2022; Singh et al., 2022).

En México, la situación adquiere un matiz particular. Nuestro país atraviesa un proceso de envejecimiento acelerado, con un crecimiento sostenido de la población mayor de 50 años. Este fenómeno, aunque es un logro demográfico, también representa un reto sanitario: a mayor número de adultos mayores, mayor será la incidencia de

fracturas osteoporóticas y, en consecuencia, mayor la carga sobre el sistema de salud y las familias. Sin embargo, la osteoporosis aún no recibe la atención prioritaria que merece dentro de las políticas públicas, lo que retrasa la posibilidad de implementar medidas de detección temprana y prevención.

Frente a este panorama, la divulgación científica juega un papel esencial. Explicar de manera accesible qué es la osteoporosis, cuáles son sus consecuencias y cómo puede prevenirse es fundamental para sensibilizar tanto a la población general como a los profesionales de la salud. Solo reconociendo la magnitud del problema podremos avanzar hacia estrategias más eficaces que eviten que miles de personas sufran las consecuencias de una enfermedad prevenible.

La magnitud del problema

La osteoporosis representa un desafío global cuya magnitud ha sido documentada en diferentes regiones del mundo. Un metaanálisis reciente estimó que la prevalencia mundial alcanza el 18.3% de la población general, con un 23.1% en mujeres y un 11.7% en hombres (Salari, Ghasemi, et al., 2021). Cuando se analizan específicamente los adultos mayores, la prevalencia asciende al 21.7%, con cifras que superan el 35% en mujeres frente a un 12.5% en hombres (Salari, Darvishi, et al., 2021). Estas cifras demuestran que la enfermedad afecta a ambos sexos, aunque de manera mucho más marcada a las mujeres postmenopáusicas.

Las diferencias regionales son también notables. África presenta la prevalencia más alta, con un 39.5%, seguida por Asia, donde en adultos mayores se ha reportado una prevalencia del 24.3% (Salari, Darvishi, et al., 2021; Salari, Ghasemi, et al., 2021). Europa presenta valores intermedios, alrededor del 16.7%, mientras que América reporta los porcentajes más bajos, con una media del 11.5% (Salari, Darvishi, et al., 2021). Estas variaciones reflejan no solo diferencias genéticas y ambientales, sino también factores sociales como el acceso a diagnóstico, la calidad de la nutrición, los estilos de vida y la cobertura de programas de salud pública. La osteoporosis no es un problema exclusivo

de Europa o Estados Unidos; también en América Latina tiene un peso considerable. Uno de los estudios más importantes en la región, el Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS), evaluó a casi dos mil mujeres mayores de 50 años en países como Argentina, Brasil, Colombia, México y Puerto Rico (Clark et al., 2009).

Los resultados mostraron que la prevalencia de fracturas vertebrales fue del 11% en promedio, y que esta cifra aumentaba con la edad, alcanzando casi un 28% en mujeres mayores de 80 años (Clark et al., 2009). Estos hallazgos son relevantes porque demuestran que la frecuencia de fracturas vertebrales en Latinoamérica es similar a la observada en Europa y China, y solo ligeramente menor que en Estados Unidos (Clark et al., 2009).

En el caso de México, los datos de LAVOS revelaron una de las prevalencias más altas de la región, lo que confirma que la osteoporosis también es un problema prioritario para nuestro país (Clark et al., 2009). La importancia de este estudio radica en que ofrece una visión regional con metodología estandarizada, lo que permite comparaciones internacionales más confiables.

El análisis por grupos de edad muestra cómo la prevalencia aumenta conforme avanza el envejecimiento. A partir de los 50 años se observa un crecimiento sostenido en el riesgo de complicaciones, que alcanza su punto máximo en la población de 75 años o más (Salari, Darvishi, et al., 2021). Lo que coincide con el perfil de fragilidad propio del envejecimiento y la acumulación de enfermedades crónicas que agravan la vulnerabilidad ósea.

Más allá de la prevalencia, lo verdaderamente relevante son las consecuencias de esta enfermedad. Se estima que una de cada tres mujeres y uno de cada cinco hombres mayores de 50 años sufrirán al menos una fractura osteoporótica en el transcurso de su vida (Salari, Darvishi, et al., 2021). Entre ellas, las fracturas de cadera tienen un especial significado, ya que no solo generan incapacidad prolongada, sino que además se asocian con un incremento de hasta un 20% en la mortalidad durante el primer año posterior al evento (Salari, Darvishi, et al., 2021).

El impacto de la osteoporosis en México ya es visible en las cifras de fracturas. Para el año 2005 se estimaron 29,732 fracturas de cadera, y desde entonces la tendencia ha sido creciente. Entre 2006 y 2019, la proporción de fracturas de antebrazo pasó del 44% al 53%, mientras que las fracturas de húmero proximal afectaron al 43% de las mujeres y al 34% de los hombres. En 2019 se observó un incremento notable en las fracturas de cadera, con un aumento del 42% en mujeres y del 40% en hombres (Barros-Sevillano et al., 2023; Clark et al., 2024; Clark & Tamayo, 2013; Rosales-Aujang E et al., 2014).

En México, las enfermedades musculoesqueléticas —entre las que se incluyen la osteoporosis y las fracturas asociadas— representan una proporción importante de los años vividos con discapacidad (YLD) de acuerdo con estimaciones internacionales del Global Burden of Disease (GBD) el cual es un proyecto internacional de investigación en salud pública coordinado por el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Su objetivo es medir y comparar el impacto de enfermedades, lesiones y factores de riesgo en distintos países y regiones del mundo.

El GBD utiliza indicadores como los Años de Vida Perdidos (YLL) y los Años Vividos con Discapacidad (YLD) para calcular la carga global de enfermedad y ofrecer una visión integral del estado de salud de las poblaciones. Este grupo de padecimientos constituye una de las principales causas de limitación funcional en la población adulta mayor, lo que refleja el impacto creciente del envejecimiento demográfico en la salud pública nacional. Aunque las cifras específicas pueden variar según la metodología y el año de estudio, la evidencia coincide en señalar que las enfermedades del sistema musculoesquelético generan una carga significativa de discapacidad y demandan estrategias efectivas de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno, demandas que incrementarán conforme la población mayor se duplique en las próximas décadas.

La edad promedio al momento de una fractura se sitúa en 76 años, lo que refleja la vulnerabilidad de la población mayor. Las proyecciones son aún

más preocupantes: para el año 2050 se espera que las fracturas por osteoporosis alcancen las 155,874 anuales, impulsadas por el crecimiento de la población mayor de 50 años que podría aumentar hasta en un 200% (Barros-Sevillano et al., 2023; Clark et al., 2024; Clark & Tamayo, 2013; Rosales-Aujang E et al., 2014) y que el número de personas afectadas por la osteoporosis sea mayor en países de ingresos medios y bajos, entre ellos México y gran parte de América Latina. Este panorama se traduce en un impacto doble: más personas afectadas y un sistema de salud que deberá responder a una demanda creciente de atención especializada, rehabilitación y cuidados prolongados.

Estas cifras ponen en evidencia que la osteoporosis no puede considerarse un problema exclusivo del ámbito clínico, sino un desafío de salud pública mundial. La elevada prevalencia, el predominio en mujeres y adultos mayores, la gran variabilidad regional y la clara tendencia al alza con el envejecimiento poblacional conforman un escenario que exige respuestas inmediatas. No se trata únicamente de tratar con complicaciones una vez que ocurren, sino de prevenir su aparición mediante políticas integrales que incluyan educación, programas de detección temprana, fomento de la actividad física y acceso equitativo a tratamientos efectivos.

En suma, el impacto de la osteoporosis radica no solo en cuántas personas la padecen, sino en la velocidad con la que la enfermedad se está expandiendo y en las profundas consecuencias que genera. Reconocer este problema en toda su dimensión es el primer paso para desarrollar estrategias de salud pública capaces de reducir la carga de fracturas, la discapacidad y la mortalidad asociada en las próximas décadas.

Impacto clínico y social

Las fracturas derivadas de la osteoporosis no son eventos aislados ni triviales: representan una de las complicaciones más graves del envejecimiento y tienen un efecto directo en la expectativa y calidad de vida. Entre todas, las que afectan la cadera se consideran las más críticas, no solo porque requieren tratamiento quirúrgico y largos periodos de reha-

bilitación, sino porque se asocian con una elevada mortalidad. Diversos estudios han documentado que hasta un 20% de las personas que sufren una fractura de cadera fallecen durante el primer año posterior al evento (Salari, Darvishi, et al., 2021).

El impacto funcional es igualmente alarmante, ya que únicamente alrededor de un tercio de los pacientes logra recuperar su nivel previo de independencia (Salari, Darvishi, et al., 2021). El resto enfrenta limitaciones que lo obligan a depender de otras personas para actividades tan básicas como caminar, vestirse o realizar tareas domésticas. Esto significa que una lesión que ocurre en cuestión de segundos puede transformar de manera definitiva la vida de un individuo y la dinámica de su familia.

El costo emocional y social de estas fracturas también es considerable. Muchas personas mayores, tras un episodio de este tipo, experimentan miedo a volver a caerse, lo que provoca una reducción en sus actividades cotidianas, aislamiento social y deterioro progresivo de su estado de ánimo. Esta pérdida de confianza en la movilidad genera un círculo vicioso: cuanto menos se mueve la persona, mayor es la pérdida de masa muscular y densidad ósea, lo que incrementa nuevamente el riesgo de caídas y fracturas.

La osteoporosis genera una carga económica y social considerable que trasciende el ámbito médico. Al debilitar progresivamente la estructura ósea, la enfermedad aumenta la vulnerabilidad de millones de personas, sobre todo en edades avanzadas, y se traduce en mayores necesidades de atención sanitaria, que incluyen cirugías, rehabilitación y cuidados de largo plazo.

A esto se suman los gastos indirectos asumidos por las familias, quienes deben cubrir cuidadores, adaptaciones en el hogar o incluso estancias en instituciones de cuidados prolongados. Todo ello repercute de manera significativa en economías familiares ya de por sí limitadas y en sistemas sanitarios que enfrentan múltiples demandas. En México, el crecimiento acelerado de la población adulta mayor anticipa un aumento en los costos asociados con esta enfermedad.

Cada diagnóstico de osteoporosis implica seguimiento clínico, estudios de control, tratamiento farmacológico y suplementación, además de la vigilancia de comorbilidades que pueden agravar su evolución. A esto se suman los gastos relacionados con las complicaciones derivadas de la pérdida ósea, como hospitalizaciones y rehabilitación física prolongada.

La evidencia internacional muestra que la osteoporosis no solo representa un riesgo de fractura, sino también una importante causa de dependencia funcional, lo que reduce la autonomía personal y aumenta la demanda de apoyo familiar y social (Salari, Darvishi, et al., 2021). Las personas que viven con osteoporosis avanzada suelen requerir más visitas médicas, cuidados domiciliarios y adaptaciones en su entorno, lo que impacta en la economía doméstica y en los sistemas de salud.

Además, cuando la osteoporosis coexiste con enfermedades crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), los costos se multiplican debido a la interacción entre inflamación sistémica, desnutrición y uso prolongado de medicamentos que aceleran la pérdida ósea (Li et al., 2022). Esta combinación no solo incrementa los gastos médicos, sino que agrava la discapacidad y limita las oportunidades de participación social y laboral.

En conjunto, la osteoporosis debe reconocerse como un problema de salud pública con impacto económico y humano, no solo como un factor de riesgo de fractura. Su manejo oportuno, el fortalecimiento de la prevención y la detección temprana son estrategias que pueden reducir significativamente esta carga y mejorar la calidad de vida de la población mayor.

Factores de riesgo

Identificar estos factores es fundamental porque permite reconocer a las personas en mayor riesgo y establecer estrategias de prevención más efectivas. La osteoporosis no se origina por una sola causa; es el resultado de la interacción entre factores biológicos, clínicos y ambientales que

influyen en la pérdida de masa ósea y en la fragilidad del esqueleto. Además de los factores clásicos —como el envejecimiento, la menopausia y el bajo índice de masa corporal—, existen condiciones de salud que incrementan el riesgo de desarrollar la enfermedad y que suelen pasar desapercibidas en la práctica clínica.

Por ello, resulta fundamental que la osteoporosis se aborde desde una perspectiva integral. No basta con atender al paciente cuando ya se han presentado complicaciones. Se requiere fortalecer la prevención, la detección temprana y el manejo oportuno, de modo que se reduzcan las hospitalizaciones, se preserven los años de vida independientes y se alivie la carga para las familias y los sistemas de salud.

Factores no modificables

Entre los elementos que no dependen de la persona destacan la edad, el sexo femenino, la menopausia temprana, los antecedentes familiares de osteoporosis y fractura y el bajo índice de masa corporal (IMC) (Long et al., 2023; Salari, Ghasemi, et al., 2021). La edad es uno de los factores más determinantes: conforme aumenta, los huesos pierden densidad mineral y se vuelven más frágiles. En las mujeres, la menopausia marca un punto crítico, ya que la reducción en la producción de estrógenos acelera la pérdida ósea (Long et al., 2023).

Se ha identificado también que una menarquia tardía (inicio de la menstruación a los 15 años o más) y una menopausia precoz (antes de los 40 años) incrementan de manera significativa el riesgo de fracturas. Por el contrario, una menopausia más tardía (después de los 50 años) se ha asociado con cierto efecto protector (Long et al., 2023).

El bajo IMC también constituye un factor importante. Las personas con bajo peso corporal suelen tener menos tejido óseo y menor protección frente a caídas, lo que las hace más susceptibles a fracturas. Asimismo, los antecedentes familiares de osteoporosis o fracturas osteoporóticas aumentan la probabilidad de desarrollar la enfermedad, lo que refleja la influencia de factores genéticos en la salud ósea.

Factores modificables

Existen otros factores en los que sí es posible intervenir. Entre ellos se encuentran el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, el sedentarismo, la deficiencia de vitamina D y calcio, así como el uso prolongado de glucocorticoides (Li et al., 2022; Salari, Ghasemi, et al., 2021).

El tabaquismo, además de ser una causa común de múltiples enfermedades crónicas, afecta la salud ósea al reducir la actividad de los osteoblastos, las células responsables de formar hueso. El alcohol en exceso, por su parte, interfiere con la absorción de calcio y vitamina D, además de aumentar el riesgo de caídas.

El sedentarismo constituye otro factor central. La ausencia de actividad física reduce el estímulo mecánico que los huesos necesitan para mantener su resistencia. En contraste, la práctica regular de ejercicio —especialmente aquellos que implican resistencia y carga— ayuda a conservar e incluso a mejorar la densidad mineral ósea (Kemmler et al., 2020; Linhares et al., 2022). La deficiencia de vitamina D y calcio limita la capacidad del organismo para mantener una adecuada mineralización ósea. Aunque este problema puede presentarse en cualquier etapa de la vida, es más común en adultos mayores, quienes suelen tener menor exposición solar y dietas menos equilibradas.

Finalmente, el uso prolongado de glucocorticoides —fármacos frecuentemente indicados para enfermedades inflamatorias como el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la artritis reumatoide, entre otras— también incrementa de manera notable el riesgo de osteoporosis. Este efecto es particularmente preocupante porque muchos pacientes que requieren estos tratamientos ya presentan factores de riesgo adicionales, como bajo peso, inflamación crónica o deficiencia de vitamina D (Li et al., 2022).

La interacción de factores

Lo más relevante es que los factores de riesgo rara vez actúan de manera aislada. Es común que una misma persona acumule varios de ellos, lo

que eleva de manera exponencial la probabilidad de desarrollar osteoporosis y sufrir una fractura. Un ejemplo claro es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), en la que la prevalencia de osteoporosis puede llegar hasta un 38%. En la Figura 1 se ejemplifican factores que influyen en el riesgo de desarrollo de osteoporosis, como por ejemplo el tabaquismo como causa común, la deficiencia de vitamina D, el bajo peso corporal, la falta de actividad física, y el uso prolongado de medicamentos como los glucocorticoides. Estos pacientes también presentarán un riesgo aún mayor de fracturas, lo que se traduce en un peor pronóstico clínico y en una mayor mortalidad (Li et al., 2022).

Enfermedades como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, se han asociado con una disminución de la densidad mineral ósea y mayor riesgo de osteoporosis. La hiperglucemia crónica puede alterar el metabolismo del colágeno y del calcio,

mientras que la hipertensión se vincula con cambios en la microcirculación ósea, lo que contribuye al debilitamiento del tejido óseo e incrementa la susceptibilidad a las fracturas (Long et al., 2023). Estas comorbilidades agravan el panorama, ya que muchos adultos mayores viven con varias condiciones crónicas al mismo tiempo, lo que complica el tratamiento y eleva los riesgos asociados a la inmovilidad o a la hospitalización prolongada.

Otras enfermedades crónicas, como la artritis reumatoide o la insuficiencia renal, también se relacionan con la pérdida ósea.

Por esta razón, la evaluación clínica debe contemplar un enfoque integral que considere tanto los factores modificables como los no modificables. Reconocer la interacción entre ellos permite diseñar intervenciones personalizadas y más efectivas, orientadas no solo a retrasar la pérdida ósea, sino también a prevenir caídas y fracturas.



Hueso con osteoporosis



Factores de riesgo

Consumo de alcohol



Tabaquismo



Sedentarismo



Alimentación deficiente



Figura 1. Factores de riesgo de osteoporosis. Representación visual de los factores de riesgo asociados al desarrollo de osteoporosis. Tomado de "La Razón México". URL del artículo: <https://www.larazon.es/salud/20221020/e3k-qncesmbhcriqivoylnli3qqq.html>

Diagnóstico de la osteoporosis

El diagnóstico de la osteoporosis se basa en herramientas sencillas. La prueba más utilizada a nivel mundial y avalada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es la densitometría ósea o DXA (absorciometría de rayos X de energía dual). Este estudio mide la cantidad de mineral presente en los huesos, y se puede realizar en la columna lumbar, la cadera, y el antebrazo, que son las zonas más afectadas (Camacho et al., 2020); como podemos observar en la figura 2, donde en la imagen superior o imagen A, se muestran las zonas de donde se toma, mediante un

tipo de radiografía, la densidad del hueso, para posteriormente, realizar un puntaje especial llamado T-score o Z-score, mientras que en la misma figura 2, pero en la imagen inferior o imagen B mostramos la interpretación de estos puntajes en una gráfica tipo semáforo, donde en verde se tiene masa ósea normal, en amarillo, masa ósea baja y en rojo, la zona de osteoporosis.

Este estudio es rápido, indoloro y constituye la principal herramienta para el diagnóstico temprano de la pérdida ósea.

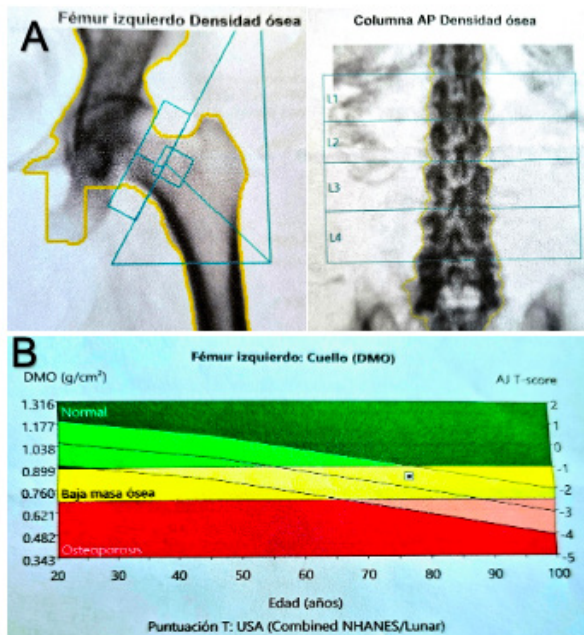


Figura 2. A) Se observan las zonas donde se aplican los rayos X, para la evaluación de la densidad mineral ósea reconocida y establecida como método principal por la Organización Mundial de la Salud en la cadera (cabeza y cuello del fémur) y columna lumbar (vértebras L1 a L4). B) La aplicación de la escala de densidad mineral ósea (T Score) con las desviaciones estándar según grupos de edad; un nivel por debajo o igual a -2.5 desviaciones estándar es diagnóstico de osteoporosis. En este ejemplo la persona se encuentra con densidad mineral ósea disminuida. Foto de nuestra autoría

Por otra parte, existen herramientas clínicas que ayudan a estimar el riesgo de fractura en los próximos 10 años y que solo requieren una serie de preguntas. Una de las más conocidas es el FRAX, que integra factores como edad, sexo, peso, antecedentes familiares y hábitos de vida para calcular la probabilidad de sufrir una fractura (Camacho et al., 2020). Este tipo de evaluaciones es útil porque permite identificar a personas que podrían beneficiarse de un seguimiento más cercano o del inicio de medidas preventivas específicas.

El diagnóstico temprano abre una ventana de oportunidad: posibilita implementar cambios en el estilo de vida, iniciar suplementación o, si es necesario, considerar tratamiento médico antes de que ocurra una fractura (Camacho et al., 2020). De esta manera, la densitometría ósea y las herramientas de riesgo no solo sirven para clasificar a los pacientes, sino también para prevenir la discapacidad y mejorar la calidad de vida en la población mayor.

Prevención y tratamiento. Estilo de vida y ejercicio

La osteoporosis es prevenible y tratable. A diferencia de otras enfermedades crónicas, existen múltiples estrategias que han demostrado eficacia para disminuir la pérdida ósea, reducir el riesgo de fracturas y mejorar la calidad de vida. Estas estrategias incluyen desde cambios en el estilo de vida hasta tratamientos farmacológicos avanzados.

El ejercicio físico desempeña un papel central. La evidencia demuestra que los programas de entrenamiento multicomponente, que combinan ejercicios de fuerza, equilibrio, flexibilidad y actividad aeróbica, mejoran la capacidad funcional y la salud en la densidad ósea de la columna lumbar y la cadera en mujeres mayores (Kemmler et al., 2020; Linhares et al., 2022). De forma similar, el ejercicio con resistencia y carga —como caminar, subir escaleras o llevar a cabo ejercicios con peso corporal— estimula el hueso y contribuye a mantener o incrementar la densidad mineral ósea (Kemmler et al., 2020). Estos programas, cuando se desarrollan en entornos comunitarios, no solo benefician la salud física, sino también el bienestar social y emocional.

Esto es especialmente relevante porque una caída es muchas veces el evento desencadenante de una fractura osteoporótica.

La OMS ha señalado que el ejercicio debe ser una recomendación universal en la población mayor de 65 años, tanto por sus beneficios óseos como por su impacto positivo en la salud cardiovascular, metabólica y mental (Linhares et al., 2022). De modo que mantenerse físicamente activo no solo fortalece los huesos, sino que también contribuye a conservar la autonomía y la calidad de vida en la vejez.

Suplementación

La nutrición es otro componente esencial en la salud ósea. Dos de los micronutrientes más estudiados son el calcio y la vitamina D, ya que desempeñan un papel central en la mineralización y mantenimiento de los huesos.

Calcio + vitamina D en adultos mayores: La combinación de ambos nutrientes ha demostrado reducir el riesgo de fracturas en adultos de mediana edad y mayores. Diferentes estudios muestran que esta suplementación disminuye en un 15% las fracturas totales y en un 30% las fracturas de cadera (Weaver et al., 2016). Estos resultados confirman que la suplementación es eficaz, sobre todo en poblaciones institucionales o con baja ingesta de calcio.

Calcio y/o vitamina D en mujeres premenopáusicas: En este grupo, la evidencia es diferente. Estudios recientes concluyen que ni el calcio ni la vitamina D —administrados de manera aislada o combinada— generan beneficios clínicamente significativos en la densidad mineral ósea (Méndez-Sánchez et al., 2023). Esto sugiere que la suplementación debe adaptarse a la edad y las condiciones particulares de cada persona, evitando un uso indiscriminado.

Vitamina K2: La vitamina K2 ha cobrado interés como suplemento en mujeres posmenopáusicas, ya que contribuye a mantener y mejorar la densidad ósea lumbar y puede reducir el riesgo de fracturas (Ma et al., 2022). Además, se asocia con una disminución de la osteocalcina

no carboxilada, un marcador de metabolismo óseo. Si bien no sustituye a los Tratamientos convencionales, la vitamina K2 puede considerarse un complemento prometedor.

En conjunto, la suplementación con calcio, vitamina D y vitamina K2, cuando se aplica en los grupos adecuados, representa una estrategia accesible y de bajo costo para reducir la carga de la osteoporosis. Por otra parte, cuando se habla de salud ósea, la atención suele centrarse en el calcio y la vitamina D. Sin embargo, el magnesio es otro mineral esencial que muchas veces pasa desapercibido. Este nutriente participa en más de 300 reacciones enzimáticas del organismo, varias de ellas relacionadas con la formación y el mantenimiento del hueso. Además, interviene en la activación de la vitamina D y en procesos celulares que regulan la remodelación ósea (Rondanelli et al., 2021).

Diversos estudios han mostrado que la deficiencia de magnesio puede afectar la calidad del hueso, favorecer procesos inflamatorios y aumentar el riesgo de osteoporosis. De hecho, investigaciones recientes han encontrado que los adultos mayores con mayor consumo de magnesio presentan una mayor densidad mineral ósea en cadera y cuello femoral, en comparación con quienes tienen ingestas bajas. Aunque la evidencia sobre fracturas aún es limitada, los hallazgos sugieren que una

dieta suficiente en magnesio puede contribuir a la salud ósea a largo plazo (Rondanelli et al., 2021). En términos prácticos, esto significa que, además de calcio y vitamina D, la alimentación debe incluir fuentes ricas en magnesio, como verduras de hoja verde, frutos secos, semillas, legumbres y cereales integrales, como se observa en la Figura 3. Estos alimentos, incorporados a la dieta cotidiana, ayudan no solo a los huesos, sino también al funcionamiento muscular y cardiovascular. Así, la prevención de la osteoporosis no depende de un solo nutriente, sino de la suma de varios factores en el estilo de vida (Rondanelli et al., 2021).

En adultos mayores, la ingesta de magnesio adquiere aún más relevancia. Una revisión sistemática y metaanálisis reciente concluyó que las personas con mayor consumo de magnesio presentaron hasta un 2–3% más de densidad mineral ósea en cadera y cuello femoral, comparadas con quienes consumían menos (Groenendijk et al., 2022). Este hallazgo subraya la importancia de promover dietas variadas y equilibradas en los adultos mayores. Incorporar alimentos ricos en magnesio junto con calcio, vitamina D y proteínas puede marcar la diferencia entre mantener huesos resistentes y enfrentar mayor riesgo de fragilidad. El mensaje para la población general es sencillo: no basta con preocuparse solo por el calcio; también debemos prestar atención al magnesio como aliado de la salud ósea (Groenendijk et al., 2022).



Figura 3. Alimentos ricos en calcio. Representación visual de los alimentos con alto aporte de calcio. Elaboración propia basada en la revisión de datos.

Tratamiento farmacológico

El tratamiento de la osteoporosis ha evolucionado en las últimas décadas, pasando de enfoques centrados únicamente en prevenir fracturas a estrategias más amplias que buscan restaurar la salud del hueso y mejorar su calidad estructural. Actualmente, los tratamientos se dividen en dos grandes grupos: aquellos que reducen la pérdida de masa ósea y los que estimulan la formación de hueso nuevo. Dentro de ellos se encuentran medicamentos que ayudan a disminuir la cantidad de hueso perdido, los que forman hueso y los que tienen ambas acciones. La elección del tipo de medicamento dependerá del momento en el que se diagnostique la osteoporosis, por ejemplo, en posmenopausia o premenopausia, así como del riesgo de fractura o el antecedente de fractura, entre otros.

Más allá de la farmacología, un reto frecuente es la adherencia al tratamiento. Muchas personas suspenden sus terapias al no percibir síntomas o por miedo a efectos secundarios. Por ello, los programas educativos y el seguimiento médico son esenciales para mantener la continuidad terapéutica. En este sentido, la atención integral de la osteoporosis debe combinar la educación del paciente, el monitoreo periódico de densitometrías y la revisión conjunta de tratamientos para garantizar que cada intervención sea eficaz y segura.

Conocer las opciones disponibles y sus mecanismos de acción permite al paciente participar activamente en su cuidado. El objetivo no es solo prevenir fracturas, sino preservar la masa ósea, la movilidad y la calidad de vida, promoviendo un envejecimiento saludable y funcional.

Prevención comunitaria y políticas públicas

Más allá de las medidas individuales, la osteoporosis requiere un enfoque comunitario. Programas que promuevan la actividad física en adultos mayores, campañas de educación sobre nutrición y acceso a suplementación básica son intervenciones costo-efectivas que pueden implementarse desde los servicios de salud. Asimismo, es indispensable fortalecer la detec-

ción temprana mediante pruebas de densitometría ósea, especialmente en mujeres posmenopáusicas y en hombres mayores con factores de riesgo acumulados. De esta manera, se puede iniciar el tratamiento antes de que ocurra la primera fractura, lo que marca la diferencia entre envejecer con independencia y con discapacidad.

La situación en México y la importancia de investigar

En México, la osteoporosis no solo degenera en fracturas, hospitalizaciones y procedimientos quirúrgicos, sino también en largos periodos de rehabilitación, pérdida de independencia y aumento de la mortalidad en personas mayores.

Más allá de las cifras, lo preocupante es que la osteoporosis aún no ocupa un lugar prioritario en la agenda de salud pública del país. A diferencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer, la osteoporosis suele considerarse una consecuencia “natural” del envejecimiento, lo que contribuye a subestimarla. Esta percepción errónea retrasa la implementación de programas de prevención, detección temprana y manejo oportuno.

La realidad es que la osteoporosis es prevenible y tratable y que sus consecuencias no son inevitables. Países que han implementado estrategias nacionales de prevención —como programas de detección sistemática con densitometría ósea, suplementación en grupos de riesgo y campañas de ejercicio comunitario— han logrado reducir de manera significativa la incidencia de fracturas y sus complicaciones. En México, avanzar en esa dirección es urgente.

La investigación local desempeña un papel clave en este proceso. Generar evidencia propia permitirá no solo dimensionar con mayor precisión la magnitud de la osteoporosis en la población mexicana, sino también identificar particularidades regionales, diferencias entre hombres y mujeres y variaciones según nivel socioeconómico o acceso a servicios de salud. Este conocimiento es indispensable para diseñar políticas públicas adaptadas al contexto nacional.

Un ejemplo de la importancia de la investigación nacional es el análisis de tendencias de mortalidad por fracturas osteoporóticas. Conocer cómo ha cambiado la mortalidad en las últimas décadas, qué regiones concentran el mayor número de casos y cuáles son los grupos de edad más afectados permitirá detectar inequidades en la atención y establecer prioridades de intervención. Además, este tipo de estudios ofrece insumos para evaluar la efectividad de los programas ya existentes y proponer nuevas estrategias basadas en evidencia.

La falta de reconocimiento institucional de la osteoporosis como un problema de salud grave el cual puede conducir a la presentación de fracturas graves como lo muestra la imagen 4. Cada fractura implica costos directos por hospitalización, cirugía y rehabilitación, además de costos indirectos como pérdida de productividad, necesidad de cuidadores y adaptación de los hogares. En ausencia de programas de prevención y diagnóstico oportuno, estos costos seguirán en aumento y recaerán tanto en las

familias como en los servicios públicos de salud. Por todo lo anterior, resulta indispensable que México coloque a la osteoporosis en el centro de sus políticas de salud para adultos mayores. Es necesario impulsar campañas de sensibilización dirigidas a la población general, capacitar al personal de salud en la detección temprana, garantizar el acceso a densitometrías óseas en las instituciones públicas y facilitar la disponibilidad de tratamientos efectivos.

La osteoporosis es una enfermedad silenciosa, pero sus consecuencias son ruidosas y devastadoras. México se encuentra en un punto de oportunidad: si se actúa hoy con prevención, diagnóstico e investigación, es posible evitar que en las próximas décadas la carga de fracturas se convierta en una crisis sanitaria de gran magnitud. Reconocer la importancia de este problema y actuar en consecuencia es el primer paso para proteger la calidad de vida de millones de personas que hoy envejecen en nuestro país.



Figura 4. Complicaciones y consecuencias de osteoporosis. Las fracturas de cadera presentan el mayor índice de mortalidad dadas las complicaciones en el tratamiento, discapacidad parcial o permanente y otras comorbilidades. Obtenidas en colaboración con el Hospital Universitario de Puebla

Conclusiones

La osteoporosis es un problema de salud pública silencioso, pero de enorme impacto. Aunque no presenta síntomas evidentes en sus etapas iniciales, sus consecuencias se manifiestan en fracturas que limitan la movilidad, reducen la independencia y generan un profundo deterioro en la calidad de vida. Estas complicaciones no solo afectan a las personas y a sus familias, sino que también representan una carga creciente para los sistemas de salud.

Lejos de ser un destino inevitable del envejecimiento, la osteoporosis puede prevenirse y tratarse si se actúa a tiempo. La promoción de la actividad física, especialmente de ejercicios que combinan fuerza, equilibrio y carga, constituye una de las medidas más efectivas para mantener la salud ósea. A ello se suman una alimentación adecuada, la suplementación dirigida en poblaciones de riesgo y el acceso a opciones tera-

péuticas modernas que han demostrado mayor eficacia en la reducción de fracturas. En México, la situación demanda especial atención. El rápido envejecimiento de la población anticipa un incremento considerable en el número de fracturas durante las próximas décadas. Esto hace indispensable fortalecer la investigación nacional, ampliar los programas de detección temprana y consolidar políticas públicas que prioricen la prevención y el tratamiento oportuno.

Reconocer la osteoporosis como un desafío prioritario abre la posibilidad de transformar un panorama preocupante en una oportunidad de cambio. Con estrategias basadas en evidencia, educación a la población y compromiso institucional, es posible disminuir el impacto de la enfermedad y garantizar que más personas puedan envejecer con salud, independencia y calidad de vida.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Declaración de privacidad

Los datos personales facilitados por los autores a **RD-ICUAP** se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito ni proporcionados a terceros.

Los autores se descargan de responsabilidad (INTELIGENCIA ARTIFICIAL) Los autores declaran por la presente que NO se han utilizado tecnologías de IA generativa, tales como modelos de lenguaje grandes (ChatGPT, COPILOT, etc.) y generadores de texto a imagen, durante la redacción o edición de este manuscrito.

Agradecimientos

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y a las directoras de tesis por su orientación y apoyo en la elaboración de este trabajo.

Referencias

- Barros-Sevillano, S., Espinoza-Martinez, D., & Rubio-Zavaleta, L. (2023). What is known about osteoporosis research in Latin America?: A bibliometric analysis of three decades. *Medicine (United States)*, 102(48), E36103. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000036103>
- Camacho, P. M., Petak, S. M., Binkley, N., Diab, D. L., Eldeiry, L. S., Farooki, A., Harris, S. T., Hurley, D. L., Kelly, J., Michael Lewiecki, E., Pessah-Pollack, R., McClung, M., Wimalawansa, S. J., & Watts, N. B. (2020). American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update. In *Endocrine Practice* (Vol. 26, Issue s1, pp. 1–46). American Association of Clinical Endocrinologists. <https://doi.org/10.4158/GL-2020-0524SUPPL>
- Clark, P., Caló, M., Torres-Naranjo, J. F., Cisneros-Dreinhofer, F., Silveira-Torre, L. H., Tapia-Hernández, M., Medina-Chávez, J. H., Gutiérrez-Robledo, L. M., Reza-Albarrán, A. A., Coronado-Zarco, R., de León, A. O. G., de los Ángeles Soria-Bastida, M., Islas-Upegui, M. M., Tejeda-Chávez, E. S., López-Cervantes, R. E., & Jiménez-Herrera, B. L. (2024). Osteoporosis and Fragility Fractures in Mexico: A Call to Action. *Archives of Medical Research*, 55(7). <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2024.103062>
- Clark, P., Cons-Molina, F., Deleze, M., Ragi, S., Haddock, L., Zanchetta, J. R., Jaller, J. J., Palermo, L., Talavera, J. O., Messina, D. O., Morales-Torres, J., Salmeron, J., Navarrete, A., Suarez, E., Pérez, C. M., & Cummings, S. R. (2009). The prevalence of radiographic vertebral fractures in Latin American countries: The Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS). *Osteoporosis International*, 20(2), 275–282. <https://doi.org/10.1007/s00198-008-0657-4>
- Clark, P., & Tamayo, J. (2013). Epidemiology of osteoporosis in Mexico. Present and future directions. *Revista de Investigación Clínica*, 65(2), 183–191. <https://www.researchgate.net/publication/248703556>
- Groenendijk, I., van Delft, M., Versloot, P., van Loon, L. J. C., & de Groot, L. C. P. G. M. (2022). Impact of magnesium on bone health in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Bone*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2021.116233>
- Händel, M. N., Cardoso, I., Von Bülow, C., Rohde, J. F., Ussing, A., Nielsen, S. M., Christensen, R., Body, J. J., Brandi, M. L., Diez-Perez, A., Hadji, P., Javaid, M. K., Lems, W. F., Noguez, X., Roux, C., Minisola, S., Kurth, A., Thomas, T., Prieto-Alhambra, D., ... Abrahamsen, B. (2023). Fracture risk reduction and safety by osteoporosis treatment compared with placebo or active comparator in postmenopausal women: systematic review, network meta-analysis, and meta-regression analysis of randomised clinical trials. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068033>
- Kemmler, W., Shojaa, M., Kohl, M., & von Stengel, S. (2020). Effects of Different Types of Exercise on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis. In *Calcified Tissue International* (Vol. 107, Issue 5, pp. 409–439). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00744-w>
- Li, Y., Gao, H., Zhao, L., & Wang, J. (2022). Osteoporosis in COPD patients: Risk factors and pulmonary rehabilitation. *Clinical Respiratory Journal*, 16(7), 487–496. <https://doi.org/10.1111/crj.13514>
- Linhares, D. G., Borba-Pinheiro, C. J., Castro, J. B. P. de, Santos, A. O. B. dos, Santos, L. L. dos, Cordeiro, L. de S., Drigo, A. J., Nunes, R. de A. M., & Vale, R. G. de S. (2022). Effects of Multicomponent Exercise Training on the Health of Older Women

- with Osteoporosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 21). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114195>
- Long, G., Liu, C., Liang, T., Zhang, Z., Qin, Z., & Zhan, X. (2023). Predictors of osteoporotic fracture in postmenopausal women: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04051-6>
- Ma, M.-I., Ma, Z.-J., Sun, H., He, Y., B.-j, R., W.-d, Z., S.-x, L., Dong, H., & Wang, Y. (2022). Efficacy of vitamin K2 in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Public Health*, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.979649>
- Méndez-Sánchez, L., Clark, P., Winzenberg, T. M., Tugwell, P., Correa-Burrows, P., & Costello, R. (2023). Calcium and vitamin D for increasing bone mineral density in premenopausal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012664.pub2>
- Rondanelli, M., Faliva, M. A., Tartara, A., Gasparri, C., Perna, S., Infantino, V., Riva, A., Petrangolini, G., & Peroni, G. (2021). An update on magnesium and bone health. In *BioMetals* (Vol. 34, Issue 4, pp. 715–736). Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s10534-021-00305-0>
- Rosales-Aujang E, Muñoz-Enciso JM, & Arias-Ulloa R. (2014). Prevalencia de osteopenia y osteoporosis en mujeres posmenopáusicas y su relación con factores de riesgo. *Ginecología y Obstetricia de México*, 82(4), 223–228.
- Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02821-8>
- Salari, N., Ghasemi, H., Mohammadi, L., Behzadi, M. hasan, Rabieenia, E., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0>
- Singh, S., Dutta, S., Khasbage, S., Kumar, T., Sachin, J., Sharma, J., & Varthya, S. B. (2022). A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of Romosozumab in postmenopausal osteoporosis. In *Osteoporosis International* (Vol. 33, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06095-y>
- Weaver, C. M., Alexander, D. D., Boushey, C. J., Dawson-Hughes, B., Lappe, J. M., LeBoff, M. S., Liu, S., Looker, A. C., Wallace, T. C., & Wang, D. D. (2016). Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporosis International*, 27(1), 367–376. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3386-5>