

LA OSTEOPOROSIS SECUNDARIA EN HOMBRES MAYORES DE 50 AÑOS SE MANIFIESTA CON MAYOR SEVERIDAD CLÍNICA Y DENSITOMÉTRICA QUE LA OSTEOPOROSIS PRIMARIA

Cuello, María Laura;¹ Arroquy, Sebastián H;¹ Tixe, Paola;¹ Jerkovich, Fernando;² Abdala, Rubén;² Zanchetta, María Belén.^{1,2}

1. Cátedra de Osteología y Metabolismo Mineral, Universidad del Salvador. Buenos Aires, Argentina.

2. Instituto de Diagnóstico e Investigaciones Metabólicas (IDIM), Buenos Aires, Argentina

INFO ARTÍCULO

Palabras clave:

osteoporosis masculina, osteoporosis secundaria, densidad mineral ósea, fracturas por fragilidad, vitamina D.

RESUMEN

La osteoporosis en hombres es una condición subdiagnosticada y frecuentemente asociada a causas secundarias, las cuales se vinculan con mayor severidad clínica y riesgo de fractura. El objetivo de este trabajo fue describir las características clínicas, densitométricas y bioquímicas de hombres ≥ 50 años con osteoporosis; determinar la frecuencia de osteoporosis secundaria y comparar la densidad mineral ósea y las fracturas entre las formas primaria y secundaria. Materiales y métodos: estudio retrospectivo y transversal que analizó 183 historias clínicas de hombres atendidos en IDIM entre 2012 y 2021. Se incluyeron pacientes con $T\text{-score} \leq -2,5$ en columna lumbar o cuello femoral, o fractura por fragilidad. Se registraron variables clínicas, densitométricas, bioquímicas y fracturas. Resultados: la edad media fue $75,3 \pm 11,8$ años y el índice de masa corporal (IMC) $25,7 \pm 3,3$ kg/m². El 13% informó antecedente familiar de osteoporosis y el 10% antecedente parental de fractura de cadera. El 75% fue diagnosticado por densitometría dual de rayos X (DXA), con mayor afectación en cadera (40%), seguida de columna lumbar (31%). La densidad mineral ósea (DMO) promedio fue $0,830 \pm 0,20$ g/cm² en columna y $0,710 \pm 0,10$ g/cm² en cuello femoral. En 163 pacientes, el 61% presentó vitamina D < 30 ng/mL. La osteoporosis secundaria se identificó en el 25% de los casos, principalmente asociada a fármacos, hipogonadismo e hipercalcemia. Estos pacientes mostraron menor DMO femoral ($p=0,045$) y mayor prevalencia de fracturas (74% vs. 41%; $p=0,0002$), especialmente fracturas vertebrales múltiples. Conclusiones: La osteoporosis secundaria en hombres presenta mayor severidad clínica y mayor carga fracturaria que la primaria, reforzando la necesidad de una evaluación etiológica exhaustiva.

Recibido: 11 de diciembre de 2025

Aceptado: 16 de marzo de 2026

Autor de correspondencia: María Belén Zanchetta. Correo electrónico: mbzanchetta@idim.com.ar
Doi: 10.65640/13k5d376 • Copyright © 2026 FASEN - CC-BY-NC 4.0

SECONDARY OSTEOPOROSIS IN MEN OVER 50 YEARS OF AGE MANIFESTS WITH GREATER CLINICAL AND DENSITOMETRIC SEVERITY THAN PRIMARY OSTEOPOROSIS

ARTICLE INFO

Keywords:

Male osteoporosis, secondary osteoporosis, bone mineral density, fragility fractures, vitamin D.

ABSTRACT

Osteoporosis in men is an underdiagnosed condition, frequently associated with secondary causes, which are linked to greater clinical severity and fracture risk. We aimed to describe the clinical, densitometric, and biochemical characteristics of men aged ≥ 50 years with osteoporosis; to determine the frequency of secondary osteoporosis; and to compare bone mineral density and fracture prevalence between primary and secondary forms. **Materials and methods:** This retrospective cross-sectional study analyzed 183 medical records of men evaluated at IDIM between 2012 and 2021. Inclusion criteria were a T-score ≤ -2.5 at the lumbar spine or femoral neck, or a fragility fracture. Clinical, densitometric, biochemical, and fracture variables were collected. **Results:** Mean age was 75.3 ± 11.8 years and BMI 25.7 ± 3.3 kg/m². A family history of osteoporosis was reported by 13% and parental hip fracture by 10%. DXA established the diagnosis in 75% of cases, with the hip most frequently affected (40%), followed by the lumbar spine (31%). Mean BMD was 0.830 ± 0.20 g/cm² at the lumbar spine and 0.710 ± 0.10 g/cm² at the femoral neck. Among 163 patients, 61% had vitamin D levels < 30 ng/mL. Secondary osteoporosis was identified in 25% of cases, mainly associated with medications, hypogonadism, and hypercalciuria. These patients had lower femoral neck BMD ($p=0.045$) and higher fracture prevalence (74% vs. 41%; $p=0.0002$), particularly multiple vertebral fractures. **Conclusions:** Secondary osteoporosis in men presents greater clinical severity and higher fracture burden than primary osteoporosis, reinforcing the need for thorough etiological evaluation.

Received: December 11, 2025

Accepted: March 16, 2026

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad metabólica del hueso caracterizada por disminución de la masa ósea y deterioro de la microarquitectura, lo que conlleva un aumento de la fragilidad y del riesgo de fracturas [1]. Aunque tradicionalmente se ha considerado predominante en mujeres posmenopáusicas, la osteoporosis en hombres constituye un problema subestimado, subdiagnosticado e infratratado [2].

Aproximadamente una de cada cuatro fracturas de cadera en mayores de 50 años ocurre en hombres, pero su incidencia aumenta una década más tarde que en las mujeres [3], situándose típicamente entre los 70 y 75 años, según las series epidemiológicas internacionales. Sin embargo, las consecuencias clínicas en varones son más graves: mayor morbilidad y mortalidad posfractura, y menor recuperación funcional [4]. Schurch et al. demostraron que factores

socioeconómicos influyen negativamente en la recuperación y la mortalidad posterior a la fractura de cadera [5]. Dado el envejecimiento poblacional, se espera un incremento significativo en el número de fracturas masculinas en los próximos años [6].

Un aspecto distintivo de la osteoporosis masculina es la alta prevalencia de causas secundarias, estimada entre el 40 y el 60% de los casos, incluyendo hipogonadismo, glucocorticoides, enfermedades gastrointestinales, deficiencia de vitamina D, anticonvulsivos, hipercalcemia, alcohol y tabaco [7,8].

Diversos estudios han señalado que la osteoporosis secundaria en hombres se asocia a mayor carga clínica y peor pronóstico funcional [9].

Ensayos clínicos han evaluado el impacto de la inhibición de 5-alfa reductasa sobre la DMO [10] y Seeman [11] destacó el deterioro cortical como base de la fragilidad masculina. Más recientemente, Fuggle et al. [12] publicaron una guía internacional que enfatiza la necesidad de diagnóstico temprano y abordaje integral en varones, y Björnsdóttir et al. [13] confirmaron la fuerte asociación entre causas secundarias y riesgo de fractura.

Sin embargo, la evidencia en la Argentina es escasa y fue nuestro desafío aportar evidencia local. Los objetivos del estudio fueron describir las características clínicas, densitométricas y bioquímicas de hombres mayores de 50 años con osteoporosis, identificar la proporción de casos con osteoporosis secundaria y comparar la severidad clínica entre la osteoporosis primaria y secundaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal basado en 183 historias clínicas digitales de hombres ≥ 50 años atendidos en el Instituto de Investigaciones Metabólicas (IDIM) entre junio de 2012 y junio de 2021. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de osteoporosis definido por densidad mineral ósea (*T-score*

$\leq -2,5$ en columna lumbar y/o cuello femoral) o por la presencia de fractura por fragilidad; se excluyeron aquellos con enfermedades óseas no osteoporóticas (Paget, displasia, osteogénesis imperfecta) y los casos con historias clínicas incompletas.

Se registraron variables clínicas (edad, talla, peso, IMC, hábitos tóxicos, “antecedentes familiares de osteoporosis” o fractura de cadera). Se consideraron variables densitométricas (valores absolutos y *T-score* en columna lumbar y cuello femoral) y bioquímicas (calcio, fósforo, vitamina D, PTH, testosterona). La evaluación densitométrica se realizó mediante absorciometría dual de rayos X (DXA, Lunar Prodigy Advance®, GE Healthcare®) siguiendo guías ISCD y nacionales [14]. Las fracturas fueron documentadas según constancia en la historia clínica. El antecedente de “osteoporosis familiar” fue considerado a partir del autoinforme del paciente, lo cual constituye una limitación dado el frecuente subdiagnóstico de esta condición en generaciones previas. En contraste, el antecedente de fractura de cadera parental representa un evento clínico más objetivo y robusto, reconocido como factor de riesgo independiente de fractura.

Se consideraron como causas de osteoporosis secundaria el uso de fármacos con efecto deletéreo sobre hueso (glucocorticoides, antiandrógenos, antirretrovirales, inhibidores de la bomba de protones y anticonvulsivantes) y algunas enfermedades como hipogonadismo, enfermedad celíaca e hipercalcemia. El consumo de alcohol, tabaquismo y la deficiencia de vitamina D fueron clasificados como factores de riesgo.

En el análisis estadístico, el supuesto de normalidad para las variables continuas, fue evaluado mediante la prueba de Shapiro-Wilk además de la inspección gráfica. Ante la evidencia de ausencia de normalidad y la presencia de marcada asimetría y de valores atípicos, se optó por pruebas no paramétricas para comparaciones entre grupos (Mann-Whitney/Wilcoxon para dos muestras independientes).

RESULTADOS

Características clínicas, densitométricas y bioquímicas

En la Tabla 1 se detallan las características antropométricas y densitométricas de los 183 pacientes analizados. En cuanto a antecedentes familiares, 24 pacientes (13%) tenían osteoporosis en familiares de primer grado y 19 pacientes (10%) informaron fractura de cadera en padre o madre.

Tabla 1. Características clínicas y densitométricas de la muestra total (n=183) Descripción general de la cohorte de hombres con osteoporosis, incluyendo edad, parámetros antropométricos y densitometría ósea.

Edad años	75,3 ±11,8
Peso (kg)	74,0±9,5
Talla (cm)	170,0±5,6
IMC (kg/m²)	25,75±3,3
CL g/cm²	0,830 ±0,2
CL T-score	-2,7±1,3
CF g/cm²	0,710±0,1
CF T-score	-2,8±0,9

Abreviaturas. IMC: índice de masa corporal; CL: columna lumbar; CF: cuello femoral. Los valores se expresan como media±DE.

De los 183 pacientes con osteoporosis, 137 se diagnosticaron por densitometría; la región más afectada fue la cadera en 54

(40%), seguida de columna en 43 (31%), mientras que 40 (29%) tenían afectadas ambas regiones.

Se presentaron como fractura por fragilidad 89 pacientes (49%). Las fracturas vertebrales fueron las más frecuentes (n=71; 80% de las fracturas), y de estas, 46 (60%) fueron múltiples. Nueve pacientes (10%) tuvieron fractura de cadera y cinco (6%) presentaron fractura combinada vertebral y de cadera.

De los parámetros bioquímicos estudiados, los niveles de 25OH-vitamina D estuvieron disponibles en 163 pacientes, De ellos, 51 (28%) presentaron valores suficientes, 72 (39%) insuficiencia y 40 (22%) deficiencia.

Frecuencia de osteoporosis secundaria

Se identificó una causa secundaria en 46 pacientes de la cohorte (25%). La más frecuente fue el uso de fármacos en 23 pacientes (43%) con predominio de glucocorticoides en 9 de ellos. Entre otras causas secundarias se informó hipogonadismo en 12 (22%) e hipercalciuria en 11 (20%) pacientes.

Comparación de las características clínicas, densitométricas y de fracturas entre osteoporosis primaria y secundaria

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en las variables antropométricas estudiadas. Cuando se compararon las características densitométricas entre pa-

Tabla 2. Comparación de variables clínicas, densitométricas y de fracturas por fragilidad entre hombres con osteoporosis primaria y secundaria

	Primaria (n=137)	Secundaria (n=46)	p
Edad (años)	76,01±11,70	77,26±12,4	0,3922
Peso (kg)	74,57±9,88	72,31±8,4	0,2379
Talla (cm)	169,96±5,75	170,06±5,2	0,9139
CL g/cm²	0,952±0,193	0,893±0,21	0,1511
CL T-score	-1,94±1,33	-2,11±1,42	0,4617
CF g/cm²	0,774±0,125	0,736±0,11	0,0454
CF T-score	-2,18±0,94	-2,40±0,85	0,1426
Fracturas por fragilidad	41% (n=55)	74 % (n=34)	0,0002

Abreviaturas. CL: columna lumbar, CF: cuello femoral. Los valores se presentan como media±DE o porcentaje.

cientes con osteoporosis primaria y secundaria (columna lumbar y cuello femoral) se encontró que los pacientes con osteoporosis secundaria tenían una densidad mineral ósea en cuello femoral menor, con una diferencia estadísticamente significativa $p=0,045$ (Tabla 2).

De los pacientes con osteoporosis primaria, que fueron 137 (75%), 55 (40%) presentaron una fractura por fragilidad, y de los pacientes con osteoporosis secundaria, que fueron 46 (25%), 34 (74%) presentaron fractura por fragilidad. Esta diferencia entre pacientes con osteoporosis primaria y secundaria fracturados fue estadísticamente significativa $p=0,002$.

Las fracturas vertebrales fueron las predominantes con 72 casos (80%) tanto en osteoporosis primaria como secundaria, seguidas por las de cadera 9 (10%) y las combinadas de vértebra y cadera 5 (6%) (Figura 1).

DISCUSIÓN

En nuestra cohorte de 183 hombres con osteoporosis, la edad promedio fue de 75

años, comparable con la reportada en MrOS [15] (73,7 años) y en la serie argentina de Costanzo (70,4 años). El perfil antropométrico (peso, talla, IMC) fue homogéneo, sugiriendo que la fragilidad ósea en varones trasciende determinantes clínicos clásicos.

El antecedente familiar de osteoporosis fue referido por el 13% de los pacientes; sin embargo, este dato debe interpretarse con cautela, dado que la osteoporosis es una condición frecuentemente subdiagnosticada, especialmente en generaciones previas. En contraste, el antecedente de fractura de cadera parental, presente en el 10% de los casos, constituye un evento clínico más objetivo y reconocido como factor de riesgo independiente de fractura.

Respecto de la distribución densitométrica, la cadera fue el sitio más comprometido (40%), seguida de columna lumbar (31%) y compromiso combinado (29%). Este patrón describe la localización del menor valor densitométrico en nuestra cohorte.

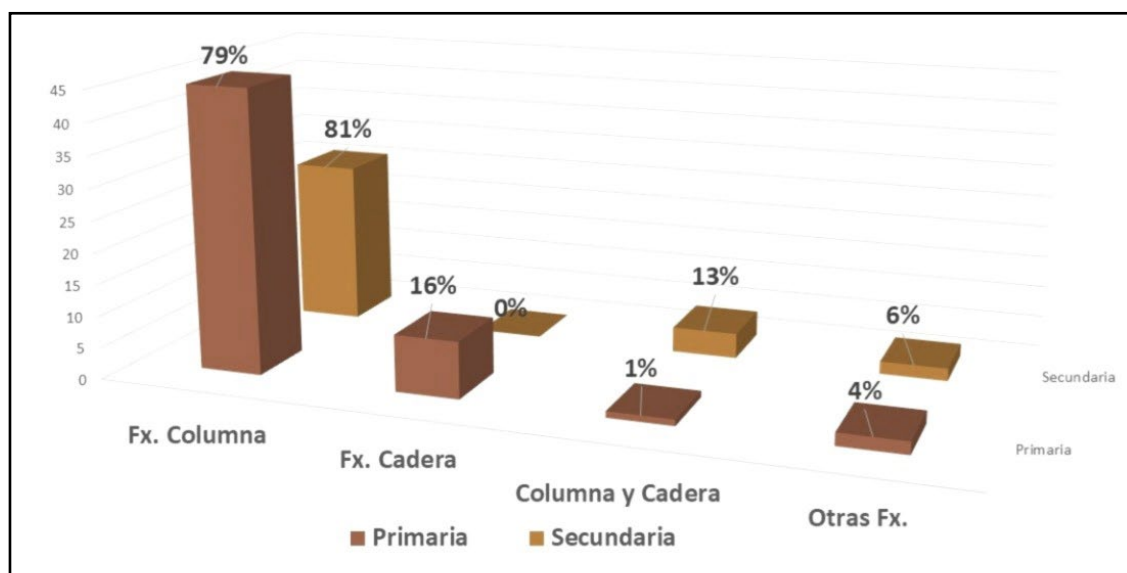


Figura 1. Sitios de fractura en osteoporosis primarias y secundarias. Distribución porcentual de los sitios de fractura por fragilidad en hombres con osteoporosis primaria y secundaria. Las fracturas vertebrales fueron las más frecuentes, seguidas de las de cadera y las combinadas (vértebra + cadera).

En contraste, el estudio MrOS no evaluó la gravedad densitométrica por sitio anatómico, sino que informó mayor frecuencia de fracturas no vertebrales, lo que refleja patrones diferentes de presentación clínica más que diferencias densitométricas. La comparación se menciona porque en hombres, como señala Seeman, la pérdida de hueso cortical –especialmente en fémur– es un factor fisiopatológico clave en la fragilidad, lo cual es consistente con la menor DMO femoral observada en nuestra población.

En términos bioquímicos, el 61% de los pacientes presentó valores de 25OH-vitamina D por debajo de 30 ng/mL, umbral actualmente utilizado para definir niveles inadecuados de vitamina D. La asociación entre valores <30 ng/mL y mayor riesgo de fractura –independientemente de la DMO– ha sido demostrada en revisiones sistemáticas. Sin embargo, no puede posicionarse a la vitamina D como causa secundaria por sí sola, sino como fuerte factor de riesgo asociado a fracturas relacionado con baja masa ósea en hombres [16,17]. Esto subraya la necesidad de pesquisa sistemática y corrección activa en la práctica clínica.

En nuestra cohorte, la osteoporosis secundaria representó el 25% de los casos, una proporción inferior a la referida en series internacionales y nacionales, donde se describe una prevalencia del 40-60% en varones. Esta discrepancia puede explicarse, en parte, por el diseño retrospectivo del estudio y por la ausencia de un protocolo diagnóstico estandarizado. En este contexto, las causas secundarias fueron consignadas únicamente cuando se encontraban documentadas en la historia clínica, lo que probablemente condujo al subregistro de etiologías relevantes, tales como antecedentes de hipertiroidismo, hipotiroidismo con sobretratamiento prolongado, dietas hipocálcicas crónicas, sedentarismo desde etapas tempranas de la vida, uso remoto de antiepilépticos o estudio incompleto de hipercalcemia.

Las principales causas de osteoporosis secundaria fueron fármacos con efecto dele-

téreo (43%, predominando glucocorticoides), hipogonadismo (22%) e hipercalcemia (20%), en concordancia con prevalencias descritas en cohortes internacionales. La reciente guía de Fuggle et al. destaca precisamente estas etiologías como prioritarias en la evaluación diagnóstica de varones.

La comparación entre osteoporosis primaria y secundaria mostró hallazgos clínicamente relevantes: no hubo diferencias en edad, peso o IMC, pero sí una menor DMO en cuello femoral en los pacientes con osteoporosis secundaria ($p=0,045$), indicando mayor compromiso cortical. Además, la prevalencia de fracturas fue significativamente más alta en los pacientes con osteoporosis secundaria (74% vs. 41%, $p=0,0002$), predominando las fracturas vertebrales múltiples (60%), lo que señala un perfil clínico más grave.

Estos resultados concuerdan con estudios que han demostrado la mayor carga fracturaria y mortalidad en varones con osteoporosis secundaria [18]. Evidencia reciente proveniente de un estudio observacional de práctica clínica (FOCUS) demostró que el tratamiento farmacológico para la osteoporosis se asocia con una reducción del riesgo de fractura de cadera de magnitud similar en hombres y mujeres, reforzando la importancia de indicar terapias específicas también en la población masculina [19] lo que refuerza la necesidad de un abordaje terapéutico intensivo en este subgrupo de mayor riesgo.

En conjunto, nuestro estudio confirma la hipótesis inicial: la osteoporosis secundaria en hombres se asocia a mayor severidad clínica y densitométrica que la primaria. Estos hallazgos justifican estrategias diagnósticas más exhaustivas, la corrección de deficiencias como la vitamina D, y la implementación de tratamientos intensivos. Asimismo, aportan evidencia local que complementa la literatura internacional y contribuye al desarrollo de guías clínicas adaptadas a la población argentina.

Este estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo. La ausencia de un protocolo diagnóstico estandarizado pre-

vio pudo haber condicionado el subregistro de algunas causas secundarias de osteoporosis, tales como antecedentes de hipertiroidismo, hipotiroidismo con sobretratamiento prolongado, dietas hipocálcicas sostenidas, estudio incompleto de hipercalcemia, hábitos de vida (sedentarismo en etapas tempranas) y uso crónico de fármacos como antiepilépticos. Asimismo, no se contó de manera sistemática con información sobre predisposición a caídas, sarcopenia o patologías neurológicas asociadas, lo que podría haber influido en la carga fracturaria observada. La ausencia de una evaluación estructurada del riesgo de caídas limita la interpretación integral del mayor riesgo fracturario observado, particularmente en los pacientes con osteoporosis secundaria. No se informaron intervalos de confianza, lo que limita la estimación de la magnitud del efecto observado.

La deficiencia de vitamina D en nuestro estudio no la consideramos como causa secundaria de osteoporosis, aunque sí es un factor contribuyente relevante y un potenciador del riesgo de fractura. La deficiencia de vitamina D provoca disminución de la absorción intestinal de calcio, hiperparatiroidismo secundario y aumento del recambio y pérdida preferentemente del hueso cortical. Este mecanismo favorece osteopenia y fragilidad. Guías internacionales (Endocrine Society, IOF, ESCEO): no clasifican como causa primaria ni secundaria formal de osteoporosis la hipovitaminosis D. Sí la consideran un factor agravante o condición asociada. Varios estudios observacionales (MrOS, cohortes europeas y latinoamericanas) han asociado la hipovitaminosis D con menor DMO, mayor riesgo de caídas y aumento de fracturas independientemente de la DMO, sin poder demostrar causalidad aislada de osteoporosis densitométrica grave.

En conclusión, este trabajo no solo caracteriza la osteoporosis masculina, sino que también propone una mirada crítica sobre su diagnóstico. Los resultados presentados, confirman la hipótesis planteada en el título del estudio: la osteoporosis secundaria en

hombres mayores de 50 años se manifiesta con mayor severidad clínica y densitométrica que la osteoporosis primaria. La elevada proporción de fracturas vertebrales múltiples en el subgrupo secundario refuerza su peor pronóstico funcional. Este trabajo aporta evidencia clínica local que complementa y amplía la información disponible en el ámbito nacional e internacional subrayando la necesidad de una evaluación etiológica sistemática en todo varón con osteoporosis, con especial énfasis en la pesquisa de causas secundarias, la corrección de factores modificables como la deficiencia de vitamina D, y la implementación de estrategias terapéuticas y de seguimiento más intensivas en este grupo de mayor riesgo.

Más allá de la caracterización clínica de la osteoporosis establecida, nuestros hallazgos refuerzan la necesidad de considerar la salud ósea del varón desde etapas más tempranas de la vida, particularmente en presencia de patologías crónicas, exposiciones farmacológicas, hábitos nocivos o antecedentes familiares relevantes. Este enfoque preventivo podría permitir la identificación temprana de individuos de alto riesgo antes de la aparición de fracturas por fragilidad.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este trabajo.

Financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento externo.

Contribución de los autores

Concepción y diseño del estudio: MLC, SA, PT y MBZ, Recolección de datos: MLC, SA, PT. Análisis e interpretación de los datos: MLC, SA, PT, FJ, RA. Redacción del manuscrito: MLC, SA, FJ. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

Consideraciones éticas

Estudio aprobado por el Comité Académico de IDIM (IDIM-004-2021).

REFERENCIAS

1. Anonymous. Consensus development conference: prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1991; 90(1):107-10.
2. Curtis JR, Adachi JD, Saag KG. Bridging the osteoporosis quality chasm. *J Bone Miner Res.* 2009; 24(1):3-7. doi: 10.1359/jbmr.081116.
3. Melton LJ. Epidemiología de las fracturas. En: Riggs BL, Melton LJ, eds. *Osteoporosis: etiología, diagnóstico y manejo*. 2.^a ed. Filadelfia: Lippincott-Raven Publishers; 1995. pp. 225-47.
4. Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet.* 1999; 353:878-82. doi: 10.1016/S0140-6736(98)09075-8.
5. Schürch MA, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP, Bonjour JP. A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res.* 1996; 11:1935-42. doi: 10.1002/jbmr.5650111215.
6. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int.* 1997; 7:407-13. doi: 10.1007/pl00004148.
7. Francis RM, Peacock M, Marshall DH, Horsman A, Aaron JE. Spinal osteoporosis in men. *Bone Miner.* 1989; 5:347-54. doi: 10.1016/0169-6009(89)90012-3.
8. Suárez SM, Giunta J, Meneses G, Costanzo PR, Knoblovits P. Estudio de causas secundarias de osteoporosis masculina. *Rev Argent Endocrinol Metab.* 2011; 48(2):87-96.
9. Khosla S, Amin S, Orwoll E. Osteoporosis in men. *Endocr Rev.* 2008; 29(4):441-64. doi: 10.1210/er.2008-0002.
10. Amory JK, Watts NB, Easley KA, Sutton PR, Anawalt BD, Matsumoto AM, et al. Exogenous testosterone or testosterone with finasteride increases bone mineral density in older men with low serum testosterone. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89(2):503-10. doi: 10.1210/jc.2003-031110.
11. Seeman E. Pathogenesis of bone fragility in women and men. *Lancet.* 2002; 359(9320):1841-50. doi:10.1016/S0140-6736(02)08706-8.
12. Fuggle NR, Beaudart C, Bruyère O, Abrahamsen B, Al-Daghri N, Burlet N, et al. Evidence-Based Guideline for the management of osteoporosis in men. *Nat Rev Rheumatol.* 2024; 20(4):241-51. doi: 10.1038/s41584-024-01094-9.
13. LeBlanc ES, Nielson CM, Marshall LM, Lapidus JA, Barrett-Connor E, Ensrud KE, et al. Osteoporotic Fractures in Men Study Group. The effects of serum testosterone, estradiol, and sex hormone binding globulin levels on fracture risk in older men. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009; 94(9):3337-46. doi: 10.1210/jc.2009-0206.
14. Shuhart CR, Yeap SS, Anderson PA, Jankowski LG, Lewiecki EM, Morse LR, et al. Executive Summary of the 2019 ISCD Position Development Conference on Monitoring Treatment, DXA Cross-calibration and Least Significant Change, Spinal Cord Injury, Periprosthetic and Orthopedic Bone Health, Transgender Medicine, and Pediatrics. *J Clin Densitom.* 2019; 22(4):453-71. doi: 10.1016/j.jocd.2019.07.001.
15. Lewis CE, Ewing SK, Taylor BC, Shikany JM, Fink HA, Ensrud KE, et al. Predictors of nonspine fracture in elderly men: The MrOS study. *J Bone Miner Res.* 2007; 22:211-8. doi: 10.1359/jbmr.061017.
16. Drake MT, Murad MH, Mauck KF, Lane MA, Undavalli C, Elraiyah T, et al. Risk factors for low bone mass-related fractures in men: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012; 97:1861-70. doi: 10.1210/jc.2011-3058.
17. Vescini F, Chiodini I, Falchetti A, Palermo A, Salcuni AS, et al. Management of osteoporosis in men: a narrative review. *Int J Mol Sci.* 2021; 22(24):13640. doi:10.3390/ijms222413640.
18. Sng GGR, Reginster JY, Alokail MS, Chandran M. Osteoporosis in men-East and West: Can the twain meet? A perspective from Asia. *Osteoporos Sarcopenia.* 2024; 10(4):131-44. doi: 10.1016/j.afos.2024.11.001.
19. Keaveny TM, Adams AL, Orwoll ES, Khosla S, Siris ES, McClung MR, et al. Osteoporosis treatment prevents hip fracture similarly in both sexes: the FOCUS observational study. *J Bone Miner Res.* 2024; 39(10):1424-33. doi: 10.1093/jbmr/zjae090.