




ARTÍCULO ORIGINAL

Densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas con diabetes mellitus 2

Damayanti Rodríguez Sánchez¹ , Vivian de la Caridad Betancourt Rodríguez^{2*} , Luis Oscar Díaz Pérez² , Ricardo Yordan Romero Bernal³ , Abel Bárbaro Castillo Díaz² , Yanny Rodríguez Gómez² 

¹Centro de Atención al Diabético, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

²Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

³Policlínico Universitario “Chiqui Gómez”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

*Vivian de la Caridad Betancourt Rodríguez. vivianbr@infomed.sld.cu

Recibido: 06/02/2023 - Aprobado: 18/06/2023

RESUMEN

Introducción: la osteoporosis es un problema sanitario global, su importancia aumenta con el envejecimiento poblacional. La densidad mineral ósea disminuida se relaciona directamente con la edad avanzada y la presencia de factores de riesgo clínicos como la diabetes mellitus y la postmenopausia.

Objetivo: describir la densidad mineral ósea y su asociación con la edad y las características clínicas de la diabetes mellitus 2 en mujeres postmenopáusicas.

Métodos: se realizó una investigación descriptiva, transversal, en 119 mujeres postmenopáusicas, con y sin diabetes mellitus, que fueron atendidas en la Consulta de Endocrinología del Hospital “Arnaldo Milián Castro”, en el período comprendido desde enero de 2018 hasta septiembre de 2019, y seleccionadas por un muestreo intencional no probabilístico.

Resultados: entre las mujeres con diabetes la osteoporosis fue más frecuente en la columna lumbar (66,1%), seguida de la osteopenia (21%) y de la densidad mineral ósea normal (13%). A nivel de cadera el 39% tuvo osteopenia, el 35,5% osteoporosis y el 29% una densidad mineral ósea normal. Hubo una asociación estadística significativa de la disminución de la densidad mineral ósea en la columna lumbar con el mal control metabólico ($p=0,05$), las complicaciones de la diabetes mellitus ($p=0,030$) y el tratamiento con metformina ($p=0,027$).

Conclusiones: en las mujeres postmenopáusicas con diabetes estudiadas, en comparación con las mujeres sin diabetes, la densidad mineral ósea disminuyó a medida que aumentó la edad. A nivel de columna lumbar la presencia de osteopenia y osteoporosis estuvo asociada con el mal control metabólico, el tratamiento con metformina y la presencia de complicaciones crónicas de la diabetes.

Palabras clave: densidad mineral ósea; osteoporosis posmenopáusica; diabetes mellitus

ABSTRACT

Introduction: osteoporosis is a global health problem, its importance increases with population aging. Decreased bone mineral density is directly related to advanced age and the presence of clinical risk factors such as diabetes mellitus and postmenopause.

Objective: to describe bone mineral density and its association with age and clinical characteristics of diabetes mellitus 2 in postmenopausal women.

Methods: a descriptive, cross-sectional research was conducted in 119 postmenopausal women, with and without diabetes mellitus, who were seen at the Endocrinology Consultation of the "Arnaldo Milián Castro" Hospital, in the period from January 2018 to September 2019, and selected by non-probabilistic purposive sampling.

Results: among women with diabetes osteoporosis was more frequent in the lumbar spine (66.1%), followed by osteopenia (21%) and normal bone mineral density (13%). At the hip level 39% had osteopenia, 35.5% osteoporosis and 29% normal bone mineral density. There was a significant statistical association of decreased bone mineral density in the lumbar spine with poor metabolic control ($p=0.05$), diabetes mellitus complications ($p=0.030$) and metformin treatment ($p=0.027$).

Conclusions: in the postmenopausal women with diabetes studied, compared to women without diabetes, bone mineral density decreased with increasing age. At the lumbar spine level, the presence of osteopenia and osteoporosis was associated with poor metabolic control, treatment with metformin and the presence of chronic complications of diabetes.

Key words: bone mineral density; osteoporosis, postmenopausal; diabetes mellitus

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis (OP) es un problema sanitario global, su importancia va en aumento con el envejecimiento poblacional. Se define la OP como una enfermedad esquelética difusa caracterizada por una densidad de masa ósea baja y un deterioro estructural del tejido óseo; factores ambos que provocan un incremento en la fragilidad del hueso y su mayor susceptibilidad a las fracturas, especialmente de cadera y de columna vertebral.^(1,2,3) El consecuente riesgo aumentado de fractura explica su asociación con unas elevadas morbilidad y mortalidad, además de un costo económico importante.^(2,3,4) Generalmente, la OP es clínicamente silente y no es diagnosticada, por lo que la mayoría de las organizaciones recomiendan un examen de la densidad mineral ósea (DMO) con la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA).^(3,5,6,7,8) La Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1994, estableció como valores de normalidad una DMO mayor a -1 desviación estándar (DE) con relación a la media de la DMO para jóvenes adultos sanos (T-Score) y definió la OP con valores inferiores a -2,5 DE, mientras que la osteopenia es definida con valores comprendidos entre -1 y -2,5 DE. La OP grave o establecida se precisa cuando al criterio de OP se añade la presencia de fracturas.⁽¹⁾

La DMO disminuida se relaciona directamente con la edad avanzada y la presencia de factores de riesgo clínicos que incrementan el peligro de fracturas. Entre los factores de riesgo para OP están los no modificables como la raza blanca o asiática, el sexo femenino, los antecedentes familiares de OP y el envejecimiento. Otros modificables son el bajo peso (<58 kg), la escasa masa muscular, la menarquia tardía, la menopausia precoz, el sedentarismo, el ejercicio físico intenso, el consumo de alcohol, el café, el hábito de fumar, la ingesta reducida de calcio, las dietas hiperproteicas, las dietas vegetarianas, el déficit de vitamina D y los tratamientos mantenidos con glucocorticoides, hormonas tiroideas, fenitoína, heparina, diuréticos, litio, antiácidos magnesiados o fijadores de fosfatos, tetraciclinas, agonistas y antagonistas de

la hormona liberadora de gonadotropinas; la quimioterapia y otras enfermedades como la anorexia nerviosa, la hiperprolactinemia, la acromegalia, el hiperparatiroidismo, el hipertiroidismo, el hipercortisolismo, la insuficiencia suprarrenal, la diabetes mellitus y el hipogonadismo, entre otras.^(9,10,11,12,13,14)

En la diabetes mellitus 2 (DM 2) existe un hueso con una densidad normal o aumentada, pero de baja resistencia por alteración en su microarquitectura, el grado de recambio y la acumulación de lesiones, con un incremento del riesgo de fractura.^(15,16) Además de los riesgos clásicamente asociados con fracturas osteoporóticas se consideran otros como las caídas, las hipoglucemias, la pérdida de la visión, la presencia de nefropatía y de polineuropatía, el mal control metabólico, la obesidad, los años de evolución de la enfermedad y los medicamentos utilizados en el tratamiento.^(17,18)

Las mujeres en la etapa postmenopáusica, producto del hipoestrogenismo y paralelo al proceso de envejecimiento, están expuestas a un mayor riesgo de OP y, por tanto, de fractura. En esta etapa la remodelación del hueso pierde su equilibrio y se produce una pérdida ósea porque se incrementa el metabolismo óseo y aumentan el número de osteoclastos, lo que conlleva a una mayor pérdida ósea. Existe una gran variedad de factores genéticos y ambientales y de sustancias químicas derivadas de la médula ósea del osteoblasto y del osteoclasto que están involucrados en el proceso de resorción ósea incrementada.^(19,20,21,22,23,24) La OP postmenopáusica constituye, aproximadamente, el 90% de los casos^(23,24) y la morbimortalidad asociada a las fracturas que produce tiene, además del deterioro de la salud, importantes costos económicos en hospitalizaciones, intervenciones quirúrgicas, atención domiciliaria, discapacidad y muerte.⁽²⁵⁾

El estudio realizado es de gran importancia porque trata sobre la medición de la DMO que lleva al diagnóstico de OP, epidemia silente que constituye una amenaza para la humanidad. Tener el conocimiento de la DMO radica en la atención temprana y oportuna para poder prevenir el riesgo de fractura, la principal complicación asociada a la OP. Se realizó este estudio con el objetivo de describir la densidad mineral ósea y su asociación con la edad y las características clínicas de la DM 2 en mujeres postmenopáusicas.

MÉTODOS

Diseño y población

Se realizó una investigación descriptiva, transversal, en el Hospital Clínico-Quirúrgico Universitario "Arnaldo Milián Castro" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara. La población del estudio quedó conformada por 119 mujeres postmenopáusicas atendidas en la Consulta de Endocrinología desde enero de 2018 hasta septiembre de 2019. De ellas 62 con DM 2 y 57 sin DM 2. Se aplicó un muestreo intencional no probabilístico.

Criterios de inclusión:

- Mujeres postmenopáusicas con DM 2 en edades entre 40 y 64 años
- Mujeres postmenopáusicas con examen de densitometría ósea completa
- Mujeres postmenopáusicas dispuestas a participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Mujeres postmenopáusicas con osteoporosis de otras causas

-Mujeres postmenopáusicas sin autonomía.

Variables del estudio

Las variables tomadas en cuenta fueron la edad, las características clínicas de la DM 2 (años de evolución, control metabólico, complicaciones crónicas y tratamiento) y los resultados de la densitometría ósea, que representa la masa ósea por unidad de tejido del hueso evaluado y se expresa en g/cm^2 . Fue evaluada según los criterios de la OMS⁽¹⁾ en normal, osteopenia y osteoporosis. Normal: cuando el valor del puntaje T está entre -1 y +1 DE (desviaciones estándar), osteopenia: cuando el valor del puntaje T está entre -1 y -2,49 DE, osteoporosis: cuando el valor del puntaje T es $\geq -2,5$ DE y osteoporosis severa: ante T Score $> -2,5$ DE y fractura ósea.

Métodos empleados e instrumentos de recolección de datos

La densitometría ósea fue realizada en el Departamento de Radiología de la institución con un densitómetro marca DMS, modelo Lexxos, número de serie LX 304, de procedencia francesa. Las regiones de interés fueron la columna lumbar y la cadera. Los datos obtenidos en la historia clínica y los resultados de la DMO se organizaron en una base de datos en Access.

Análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22.0 para Windows. Se aplicó la prueba no paramétrica Chi cuadrado para la independencia y la asociación entre las variables con nivel de significación en $p=0,05$. Los resultados se presentaron en texto, tablas y figuras estadísticas.

Aspectos Éticos

El estudio se rigió por los principios éticos de la investigación biomédica de acuerdo a lo establecido en la Declaración de Helsinki. La investigación fue revisada y aprobada por el Comité de Ética de la institución.

RESULTADOS

El estudio incluyó 119 mujeres postmenopáusicas, 62 presentaban DM 2. La media de edad de las mujeres con DM fue de $56,7 \pm 5,3$ años y para las mujeres sin DM de $56,3 \pm 6$ años.

En la Tabla 1 se presenta la DMO en la columna lumbar según los grupos de edades. Predominaron la OP y la osteopenia en las mujeres con DM que tenían edades de 56 a 60 años y de 61 a 64 años, resultados que mostraron significación estadística ($p=0,020$). En las mujeres sin DM hubo una frecuencia acumulada del 37% con OP, seguido del 19,3% con osteopenia en iguales grupos de edades, sin demostrar una asociación estadística entre edad y DMO ($p=0,072$).

La Tabla 2 expresa las variaciones de la DMO en la cadera respecto a las edades sin significación estadística, aún cuando las mayores frecuencias acumuladas de mujeres con OP se localizaron en los grupos de edades de 56 a 60 y de 61 a 64 años, con 27,4% y 36,9% respectivamente.

Tabla 1. Distribución de las mujeres postmenopáusicas con diabetes y sin diabetes según los grupos de edades y la densidad mineral ósea en la columna lumbar

Grupos	DMO columna lumbar	Grupos de edades (años)									
		40 - 45		46 - 50		51 - 55		56 - 60		61 - 64	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mujeres sin diabetes n=57	Normal	0	0,0	1	1,8	1	1,8	2	3,5	4	7,0
	Osteopenia	1	1,8	0	0,0	0	0,0	7	12,3	4	7,0
	Osteoporosis	3	5,3	5	8,8	8	14,4	14	24,6	7	12,3
Mujeres con diabetes n=62	Normal	2	3,2	1	1,6	3	4,8	0	0,0	2	3,2
	Osteopenia	0	0,0	1	1,6	2	3,2	6	9,7	4	6,5
	Osteoporosis	0	0,0	5	8,1	10	16,1	14	22,6	12	19,4

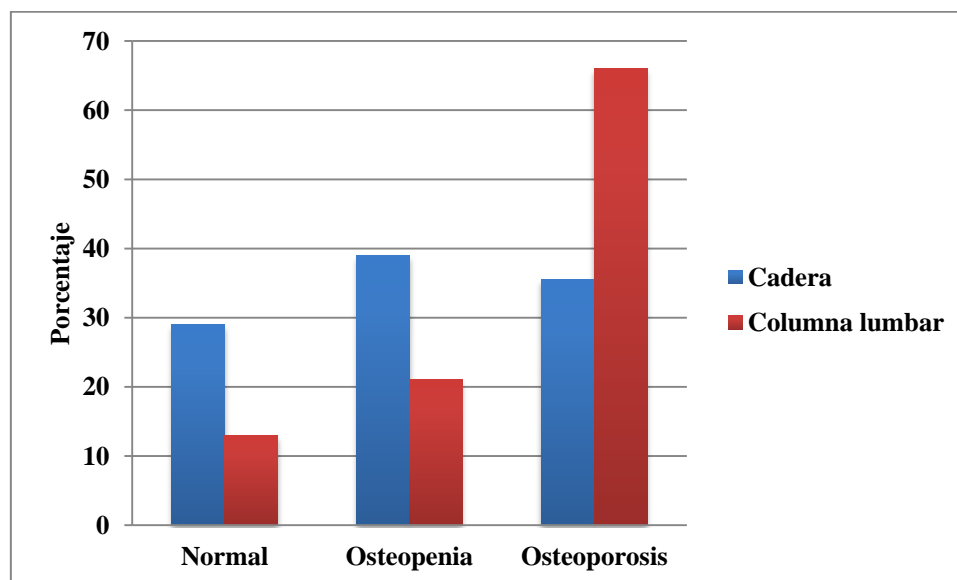
$pX^2=0,072$ sin diabetes; $pX^2=0,020$ con diabetes

Tabla 2. Distribución de las mujeres postmenopáusicas con diabetes y sin diabetes según los grupos de edades y la densidad mineral ósea en la cadera

Grupos	DMO cadera	Grupos de edades (años)									
		40 - 45		46 - 50		51 - 55		56 - 60		61 - 64	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mujeres sin diabetes n=57	Normal	2	3,5	2	3,5	1	1,8	2	3,5	6	10,5
	Osteopenia	1	1,8	3	5,3	4	7,0	7	12,3	2	2,5
	Osteoporosis	1	1,8	1	1,8	4	7,0	14	24,6	7	12,3
Mujeres con diabetes n=62	Normal	0	0,0	3	4,8	6	9,7	3	4,8	4	6,5
	Osteopenia	2	3,2	2	3,2	6	9,7	9	14,5	5	8,1
	Osteoporosis	0	0,0	2	3,2	3	4,8	8	12,9	9	14,5

$pX^2=0,177$ sin diabetes; $pX^2=0,312$ con diabetes

Entre las mujeres con DM en la columna lumbar fueron más frecuentes la OP (66,1%), la osteopenia (21%) y la DMO normal (13%). A nivel de cadera el 39% tuvo osteopenia, el 35,5% OP y el 29% una DMO normal (Figura 1).

**Figura 1.** Distribución de las mujeres postmenopáusicas según la presencia de diabetes mellitus 2 y diagnóstico de DMO en columna lumbar y cadera

Debido a las características clínicas de las mujeres con DM en la columna lumbar, el 43,5% de las pacientes con más de cinco años de evolución de la enfermedad presentaron OP y el 11,3% osteopenia.

Hubo asociación estadística significativa de la disminución de la DMO en la columna lumbar con el mal control metabólico ($p=0,049$), las complicaciones de la DM ($p=0,030$) y el tratamiento con metformina ($p=0,027$) -Tabla 3-.

Tabla 3. Características clínicas de las mujeres postmenopáusicas con DM y densidad mineral ósea en columna lumbar

Características clínicas DM 2		DMO columna lumbar					
		Normal		Osteopenia		Osteoporosis	
		n	%	n	%	n	%
Evolución de la enfermedad	< 5 años	5	8,1	6	9,6	14	22,6
	≥ 5 años	3	4,8	7	11,3	27	43,5
Control metabólico	Con control	6	9,6	4	6,6	13	20,9
	Sin control	2	3,2	9	14,5	28	45,2
Complicaciones de la enfermedad	Sin complicaciones	4	6,6	6	9,6	7	11,3
	Con complicaciones	4	6,6	7	11,3	34	54,8
Tratamiento	No farmacológico	1	1,6	3	4,8	0	0,0
	Glibenclamida	3	4,8	2	3,2	8	12,9
	Metformina	1	1,6	7	11,3	17	27,4
	Insulina	3	4,8	1	1,6	10	16,1
	Combinado	0	0,0	0	0,0	6	9,6

$pX^2=0,049$ control metabólico; $pX^2=0,030$ complicaciones de la enfermedad; $pX^2=0,027$ tratamiento con Metformina

No fue demostrada estadísticamente la asociación entre las características clínicas de la DM y la DMO en la cadera. Prevalció osteopenia y OP en mujeres con más de cinco años de evolución (25,8% y 22,6% respectivamente). Las pacientes sin control metabólico presentaron iguales frecuencias de osteopenia y OP (22,6%) y la presencia de complicaciones crónicas de la DM 2 reveló que el 32,3% presentaron OP y el 25,8% osteopenia. Entre los tratamientos utilizados las mujeres que utilizaron la metformina presentaron el mayor porcentaje de osteopenia y osteoporosis (12,9%) -Tabla 4-.

Tabla 4. Características clínicas de las mujeres postmenopáusicas con DM y densidad mineral ósea en cadera

Características clínicas DM 2		DMO cadera					
		Normal		Osteopenia		Osteoporosis	
		n	%	n	%	n	%
Años de evolución	< 5 años	9	14,5	8	12,9	8	12,9
	≥ 5 años	7	11,3	16	25,8	14	22,6
Control metabólico	Con control	5	8,1	10	16,1	8	12,9
	Sin control	11	17,7	14	22,6	14	22,6
Complicaciones de la DM	Sin complicaciones	7	11,3	4	6,5	6	9,7
	Con complicaciones	9	14,5	20	32,3	16	25,8
Tratamiento	No farmacológico	0	0,0	4	6,5	0	0,0
	Glibenclamida	4	6,5	5	8,1	4	6,5
	Metformina	9	14,5	8	12,9	8	12,9
	Insulina	2	3,2	6	9,7	6	9,7
	Combinado	1	1,6	1	1,6	4	6,5

DISCUSIÓN

La incidencia de OP en el mundo aumenta con el envejecimiento y afecta a una de cada cinco mujeres de más de 45 años y a cuatro de cada diez mujeres de más de 75 años. Entre el 30 y el 50% de las mujeres postmenopáusicas están

afectadas de OP.^(24,26) En los resultados de las mujeres con DM a nivel de columna lumbar se observó un notable descenso de la DMO a medida que aumentó el rango de edades, mientras que en las mujeres sin DM no existió asociación estadística, aunque hubo OP y osteopenia. Lo anterior avala la relación entre el incremento etario y la disminución de la DMO, lo que se corresponde con la bibliografía consultada.^(24,26,27,28,29,30) Similares resultados se obtuvieron en un estudio realizado en Perú en el que la prevalencia de OP fue mayor en pacientes postmenopáusicas,⁽¹⁸⁾ sin embargo, en la mayoría de los estudios epidemiológicos en personas con DM 2 se evidencia un aumento de la DMO, a pesar de lo que existe un riesgo de fractura incrementado de 1,5 para fractura de cadera, húmero proximal y radio distal.^(27,31,32) Acorde a lo que refiere la literatura anterior un estudio transversal comparativo realizado en México, al que se integraron mujeres con y sin DM tipo 2, confirmó que las mujeres con DM tipo 2 tienen mayor DMO en la cadera total y el fémur, en comparación con mujeres sin DM.⁽²⁷⁾ Debido a las características clínicas de la DM, en las mujeres postmenopáusicas estudiadas predominaron las que tenían más de cinco años de evolución de su afección. La falta de control metabólico expresado por el valor promedio de $8,5 \pm 2,0\%$ que se obtuvo de HbA1c y las complicaciones vasculares, dentro de ellas mayoritariamente las polineuropatías, estuvieron relacionadas con la disminución de la DMO en columna lumbar, lo que concuerda con lo informado por otros autores.^(27,31,33) A nivel de cadera no fue demostrada estadísticamente la asociación de la DMO con las características clínicas de la DM 2, aunque fue frecuente la presencia de osteopenia y OP. Dentro de las complicaciones crónicas de la DM las polineuropatías favorecen un aumento del remodelado óseo que hace más susceptible al hueso de padecer OP y se asocia a un mayor riesgo de caídas. De igual forma el mal control metabólico y los años de evolución de la DM incrementan el riesgo de fractura. En el tratamiento, contrario a lo esperado, el uso de la metformina no exhibió efectos beneficiosos sobre la DMO, las mujeres que utilizaron este tratamiento presentaron el mayor por ciento de osteopenia y osteoporosis. Estos hallazgos encontrados en la DMO no se ajustan a otras series: en una realizada⁽³⁴⁾ en mujeres postmenopáusicas con DM 2 se demostró que una terapia prolongada con metformina preservaba la DMO en la columna lumbar y tenía una tendencia a mejorarla en la cadera, otra⁽³⁵⁾ expuso que el tratamiento con metformina incrementa discretamente la DMO y su efecto sobre el riesgo de fractura es neutro o beneficioso y una última⁽³⁶⁾ mostró un incremento en la DMO de columna lumbar, cadera total y tercio distal de radio en los pacientes tratados con metformina durante 80 semanas. Es difícil establecer una aseveración definitiva en cuanto a la disminución de la DMO en el grupo estudiado y el uso de la metformina porque es una muestra pequeña, además de la influencia de la postmenopausia, en la que se superponen el cese de la capacidad reproductiva y el proceso de envejecimiento.

CONCLUSIONES

En las mujeres postmenopáusicas con DM 2 estudiadas la DMO disminuyó a medida que aumentó la edad. A nivel de columna lumbar la presencia de

osteopenia y OP estuvo asociada con el mal control metabólico, el tratamiento con metformina y la presencia de complicaciones crónicas de la diabetes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group [meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992] [Internet]. Ginebra: WHO; 1994 [citado 12/12/2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142>
2. Jiménez M, Henríquez C, Miranda F, Olmedo M, Ivanovic-Zuvic D, Florenzano P. Osteoporosis postmenopáusica: relevancia de la búsqueda estructurada de causas secundarias. Rev Méd Chile [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];150(5):597-602. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872022000500597. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872022000500597>
3. Pacheco Pantoja EL, Salazar Ciau P, Yáñez Pérez V. Metabolismo óseo y osteoporosis: conceptos y funciones. Rev Bioméd [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];33(1):22-32. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/906/987>. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v33i1.906>
4. Muñoz Torres M, Carazo Gallego A, Jiménez López JC, Avilés Pérez MD, Díaz Arco S, Lozano Alonso S, et al. Entorno inflamatorio diferencial en pacientes con osteoporosis y diabetes mellitus tipo 2. Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];14(1):34-41. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2022000100004. <https://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2022000100004>
5. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. Intern Emerg Med [Internet]. 2019 [citado 12/12/2022];14(1):85-102. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6329834/>. <https://doi.org/10.1007/s11739-018-1874-2>
6. Riancho JA, Peris P, González Macías J, Pérez Castrillón JL, Comisión de Redacción de las Guías de Osteoporosis de la SEIOMM. Guías de práctica clínica en la osteoporosis postmenopáusica, glucocorticoidea y del varón (actualización 2022). Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];14(1):13-33. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/romm/v14n1/1889-836X-romm-14-01-13.pdf>. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2022000100003>
7. Campillo-Sánchez F, Usategui-Martin R, Gil J, Ruiz de Temiño A, González-Silva Y, Ruiz-Mambrilla M, et al. Predictores del riesgo de fractura en una población de mujeres postmenopáusicas mediante el procedimiento estadístico binario CART. Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2020 [citado 12/12/2022];12(4):122-128. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2020000400003. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2020000400003>
8. Fernández Morales A, Vargas Dutra AC, Romariz C, Souto R, Calegari M, Palleiro D. Utilidad del Trabecular Bone Score combinado con la densitometría ósea en la valoración de una serie 194 pacientes. Rev Méd Urug [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];38(1):e38105. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v38n1/1688-0390-rmu-38-01-e204.pdf>. <https://doi.org/10.29193/RMU.38.1.4>
9. Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. Historia de Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral. Su situación diez años después. Rev

- Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2018 [citado 23/04/2019];10(1):3-6. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/romm/v10n1/2173-2345-romm-10-01-3.pdf>. <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2018000100001>
10. Díaz Socorro C, Navarro Despaigne D, Santana Pérez F, Domínguez Alonso E, Bacallao Gallestey J. Factores de riesgo modificables o no, relacionados con la densidad mineral ósea en mujeres de edad mediana. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2012 [citado 23/04/2019];23(1):44-55. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532012000100004
 11. Chelala Friman CR, Zaldívar Campos A, Bruzón Cabrera LC. Factores de riesgo y la prevención de la osteoporosis. CCM [Internet]. 2017 [citado 25/02/2020];21(4):1174-1184. Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2205/1186>
 12. Guerra JR, Urdaneta JR, Villalobos N, Contreras Benítez A, García J, Baabel NS, et al. Factores de riesgo para alteraciones de la densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]. 2015 [citado 15/02/2019];80(5):385-393. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000500006. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262015000500006>
 13. Pérez Rojas JM, Maroto Fernandez KE. Osteoporosis Primaria: Estratificación del Riesgo de Fractura en la Atención Primaria. Med Leg Costa Rica [Internet]. 2018 [citado 21/09/2021];35(1):84-93. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152018000100084
 14. 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 26/11/2019];13(1):23-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2018/rr181d.pdf>
 15. Sánchez Delgado JA, Sánchez Lara NE. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. Rev Finlay [Internet]. 2022 [citado 25/02/2023];12(2):168-176. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1121/2114>
 16. Romero-Díaz C, Duarte-Montero D, Gutiérrez-Romero SA, Mendivil CO. Diabetes and Bone Fragility. Diabetes Ther [Internet]. 2021 [citado 25/02/2023];12(1):71-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843783/>. <https://doi.org/10.1007/s13300-020-00964-1>
 17. Hayón Ponce M, García Fontana B, Avilés Pérez MD, González Salvatierra S, Moratalla Aranda E, Muñoz Torres M. Fuerza muscular como predictora de fragilidad ósea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2021 [citado 25/02/2023];13(4):137-144. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/romm/v13n4/1889-836X-romm-13-4-0137.pdf>. <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2021000300006>
 18. Valencia Chión F, Correa López LE, Huarachi Morales L, Huamán Guerrero MO, De La Cruz Vargas JA. Diabetes mellitus tipo 2 asociado a osteoporosis en pacientes postmenopáusicas del Hospital Nacional Hipólito Unanue en el período 2014-2016. Rev Fac Med Hum [Internet]. 2016 [citado 25/02/2023];16(3):46-52. Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/652>. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v16.n3.652>
 19. Rizzoli R. Postmenopausal osteoporosis: Assessment and management. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2018 [citado 25/02/2023];32(5):739-757. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30449552/>. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2018.09.005>
 20. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. Osteoporos Int

- [Internet]. 2019 [citado 25/02/2023];30(1):3-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7026233/>.
<https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5>
21. Torres Jiménez AP, Torres Ricón JM. Climaterio y menopausia. Rev Fac Med (Méx) [Internet]. 2018 [citado 18/09/2019];61(2):51-58. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v61n2/2448-4865-facmed-61-02-51.pdf>
 22. Garrido F, Arraztoa JA. El desafío clínico en el manejo de las pacientes climatéricas. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]. 2018 [citado 20/01/2019];83(5):442-443. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262018000500442. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75262018000500442>
 23. Slaidina A, Nikitina E, Abeltins A, Soboleva U, Lejniaks A. Gray values of the cervical vertebrae detected by cone beam computed tomography for the identification of osteoporosis and osteopenia in postmenopausal women. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];133(1):100-109. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34535433/>.
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2021.06.014>
 24. Jordán Padrón M, Blanco Pereira ME, Saavedra Jordán M, Valenzuela Cordero E, Valenzuela Cordero A. Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos. Rev Méd Electrón [Internet]. 2021 [citado 19/11/2021];43(2):478-487. Disponible en: <https://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4014/5077>
 25. Medina Orjuela A, Rosero Olarte O, Rueda Plata PN, Sánchez Escobar F, Chalem Choueka M, González Reyes MA, et al. II Consenso Colombiano para el Manejo de la Osteoporosis Posmenopáusica. Rev Colomb Reumatol [Internet]. 2018 [citado 19/11/2021];25(3):184-210. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcrc/v25n3/0121-8123-rcrc-25-03-184.pdf>
 26. Montagner Rossi LM, Martínez Copes R, Canterle Dal Osto L, Flores C, Vasconcellos Comim F, Orlandin Premaor M. Factors related with osteoporosis treatment in postmenopausal women. Medicine [Internet]. 2018 [citado 19/11/2021];97(28):e11524. Disponible en: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2018/07130/factors_related_with_osteoporosis_treatment_in.73.aspx. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000011524>
 27. Sauque Reyna L, Salcedo Parra MA, Sánchez Vargas PR, Flores Helguera JD, Badillo Sánchez C, Reza Albarrán A, et al. Densidad mineral ósea en pacientes con diabetes tipo 2. Rev Investig Clín [Internet]. 2011 [citado 19/11/2021];63(2):162-169. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2011/nn112h.pdf>
 28. Gauthier A, Kanis JA, Jiang Y, Martin M, Compston JE, Borgström F, et al. Epidemiological burden of postmenopausal osteoporosis in the UK from 2010 to 2021: estimations from a disease model. Arch Osteoporos [Internet]. 2011 [citado 19/11/2021];6:179-188. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22886104/>. <https://doi.org/10.1007/s11657-011-0063-y>
 29. Crandall CJ, Vasan S, LaCroix A, LeBoff MS, Cauley JA, Robbins JA, et al. Bone Turnover Markers Are Not Associated With Hip Fracture Risk: A Case-Control Study in the Women's Health Initiative. J Bone Miner Res [Internet]. 2018 [citado 19/11/2021];33(7):1199-1208. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7060935/>.
<https://doi.org/10.1002/jbmr.3471>
 30. Castro Gamboa A, Chaves Castillo M, González González E, Arce Corrales LP, Solís Barquero SM. Factores de riesgo y prevalencia de osteopenia y osteoporosis en mujeres posmenopáusicas diagnosticadas por densitometría ósea. Acta Méd Costarric [Internet]. 2022 [citado 12/12/2022];64(1):44-51. Disponible en:

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v64n1/0001-6002-amc-64-01-44.pdf>.
<https://doi.org/10.51481/amc.v64i1.1217>

31. Reyes García R, Rozas Moreno P, Muñoz Torres M. Enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 y osteoporosis. Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2010 [citado 12/11/2019];2(2):47-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3609/360933650007.pdf>
32. Acosta Cedeño A, Navarro Despaigne D, Díaz Socorro C, Álvarez Y, Domínguez Alonso E, González Calero T, et al. Calidad del hueso en mujeres de edad mediana con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2008 [citado 23/04/2019];19(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532008000100005
33. Vestergaard P, Rejnmark L, Mosekilde L. Diabetes and its complications and their relationship with risk of fractures in type 1 and 2 diabetes. Calcif Tissue Int [Internet]. 2009 [citado 23/04/2019];84(1):45-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19067021/>. <https://doi.org/10.1007/s00223-008-9195-5>
34. Quevedo I, Hameau R, Arroyo C. Efecto del tratamiento prolongado con metformina sobre la densidad mineral ósea en las mujeres postmenopáusicas con diabetes tipo 2. Rev Chil Endocrinol Diabetes [Internet]. 2015 [citado 23/04/2019];8(4):162-166. Disponible en: https://revistasoched.cl/4_2015/4.pdf
35. Rozas Moreno P, Reyes García R, Jódar Gimeno E, Varsavsky M, Luque Fernández I, Cortés Berdonces M, et al. Recomendaciones sobre el efecto de los fármacos antidiabéticos en el hueso. Endocrinol Diabetes Nutr [Internet]. 2017 [citado 23/04/2019];64(S1):1-6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-pdf-S2530016416300064>
36. Borges JLC, Bilezikian JP, Jones-Leone AR, Acosta AP, Ambery PD, Nino AJ, et al. A randomized, parallel group, double-blind, multicenter study comparing the efficacy and safety of Avandamet (rosiglitazone/metformin) and metformin on long-term glycaemic control and bone mineral density after 80 weeks of treatment in drug-naïve type 2 diabetes mellitus patients. Diabetes Obes Metab [Internet]. 2011 [citado 23/04/2019];13(11):1036-46. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21682834/>. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2011.01461.x>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

DRS: conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, visualización, redacción del borrador original.

VCBR: supervisión, metodología.

LODP: análisis formal, metodología, investigación.

RYRB: redacción del borrador original.

ABCD: análisis formal, metodología.

YRG: curación de datos, metodología.