

## Calcio sérico, grosor cortical del segundo metacarpiano y síntomas en la menopausia

 Andreina Fernández-Ramírez,<sup>1</sup>
 Jorly Mejía-Montilla,<sup>1</sup>
 Nadia Reyna-Villasmil,<sup>1</sup>  
 Duly Torres-Cepeda,<sup>2</sup>
 Eduardo Reyna-Villasmil.<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la asociación entre las concentraciones de calcio sérico, el grosor cortical del segundo metacarpiano y los síntomas en la menopausia.

**Métodos:** Estudio transversal y prospectivo que incluyó a mujeres menopáusicas con edad entre 50 y 70 años, que asistieron a la consulta de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. Se evaluaron las características generales, concentraciones de calcio sérico, grosor cortical del segundo metacarpiano y síntomas en la menopausia.

**Resultados:** La mayoría de las pacientes (55,5 %) eran mayores de 65 años, con inicio de la menopausia posterior a los 45 años (64,8 %), con 4 o más embarazos (85,2 %) y sin antecedente de uso de métodos anticonceptivos (79,6 %). Se observó que 38 participantes (70,3 %) presentaron valores normales de las concentraciones séricas de calcio, mientras que 16 mujeres (29,6 %) presentaron valores por debajo del valor normal y 28 participantes (51,8 %) presentaron cambios moderados y 6 mujeres (11,1 %) presentaron cambios graves en el grosor cortical del segundo metacarpiano. Al analizar las posibles asociaciones entre los síntomas en la menopausia tanto con los valores de calcio sérico como con los valores de grosor cortical se observó que estas no fueron significativas ( $p=0,5097$  y  $p=0,1617$ , respectivamente). Tampoco se encontró asociación entre las concentraciones de calcio sérico y el grosor cortical ( $p=0,4074$ ).

**Conclusión:** No existe asociación significativa entre concentraciones de calcio sérico, grosor cortical del segundo metacarpiano y síntomas de la menopausia.

**Palabras clave:** Calcio sérico; Grosor cortical óseo; Síntomas; Menopausia; Asociación.

### Serum calcium concentrations, cortical thickness of second metacarpal and symptoms of menopause

#### SUMMARY

**Objective:** To establish the association between serum calcium concentrations, cortical thickness of the second metacarpal and symptoms of menopause.

**Materials and methods:** This study was cross-sectional and prospective and included menopausal women aged between 50 and 70 years who attended the Gynecology and Obstetrics consultation at the Central Hospital "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. General characteristics, serum calcium concentrations, cortical thickness of the second metacarpal and menopausal symptoms were evaluated.

**Results:** Most of the patients (55.5%) were older than 65 years, with the onset of menopause after 45 years (64.8%), with 4 or more pregnancies (85.2%) and without a history use of contraceptive methods (79.6%). It was observed that 38 participants (70.3%) presented normal values of serum calcium concentrations, while 16 women (29.6%) presented values below the normal value and 28 participants (51.8%) presented moderate changes. and 6 women (11.1%) presented severe changes in the cortical thickness of the second metacarpal. When analyzing the possible associations between menopausal symptoms with both serum calcium values and cortical thickness values, it was observed that these were not significant ( $p = 0.5097$  and  $p = 0.1617$ , respectively). No association was found between serum calcium concentrations and cortical thickness ( $p = 0.4074$ ).

**Conclusion:** There is no significant association between serum calcium concentrations, cortical thickness of the second metacarpal and menopausal symptoms.

**Keywords:** Serum calcium; Bone cortical thickness; Symptom; Menopause.

## INTRODUCCIÓN

La menopausia es el período de vida de la mujer después del cese de la menstruación, cuando los cambios patológicos debidos a la pérdida de la función ovárica pueden manifestarse (1). El número de mujeres

<sup>1</sup>Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia. Venezuela. <sup>2</sup> Servicio de Obstetricia y Ginecología - Maternidad Dr. Nerio Beloso Hospital Central Dr. Urquinaona. Maracaibo, estado Zulia. Venezuela. Correo de correspondencia: sippenbauch@gmail.com

**Forma de citar este artículo:** Fernández-Ramírez A, Mejía-Montilla J, Reyna-Villasmil N, Torres-Cepeda D, Reyna-Villasmil E. Calcio sérico, grosor cortical del segundo metacarpiano y síntomas en la menopausia. Rev Obstet Ginecol Venez. 2022; 82(2): 145-151. https://doi.org/10.51288/00820204

menopáusicas aumenta y seguirá aumentando a medida que la población envejezca. La menopáusica promedio pasará al menos 30 años o incluso más de un tercio de su vida en ese estado hipoestrogénico. La osteoporosis es una de las secuelas a largo plazo más importantes de la menopausia, causada por la disminución en la matriz mineral y proteica de los huesos (2). Ocurre en, aproximadamente, un cuarto de todas las personas mayores y es más común en mujeres mayores de 50 años (3-8). Esto da como resultado una reducción difusa de la densidad ósea, lo que hace que el hueso se fracture más fácilmente con estrés mínimo (3).

La densidad mineral ósea (masa ósea/área ósea) es la evaluación más utilizada para establecer el riesgo de fractura en sujetos con osteoporosis. La masa ósea representa el equilibrio entre la formación de hueso nuevo por los osteoblastos y la reabsorción ósea por los osteoclastos (4, 5). Entre 3 % y 25 % del esqueleto se recambia cada año a través de una secuencia repetitiva que estimula el proceso de formación y reabsorción del hueso. Este proceso alterno de reabsorción- formación se encuentra principalmente en equilibrio hasta la menopausia. Luego la reabsorción es más alta que la formación, lo que contribuye a la osteoporosis (6-8). La pérdida ósea menopáusica se atribuye al hecho de que existe aumento de la actividad osteoclástica secundaria a la disminución de las concentraciones de estrógeno, mientras que la pérdida ósea asociada al envejecimiento en ambos sexos, produce osteoporosis senil (9).

El objetivo de la investigación fue establecer la asociación entre las concentraciones de calcio sérico, el grosor cortical del segundo metacarpiano y los síntomas en la menopausia.

## MÉTODOS

Este estudio fue de tipo transversal y prospectivo e incluyó a mujeres menopáusicas con edad entre 50 y

70 años que asistieron a la consulta de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central “Dr. Urquinaona”, Maracaibo, Venezuela, entre enero y diciembre de 2019. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética del hospital y se obtuvo consentimiento informado por escrito de todas las participantes. El estudio fue conducido de acuerdo con las normas de la Declaración de Helsinki.

Se incluyeron mujeres con menopausia natural, sin tratamiento previo con terapia hormonal de reemplazo o suplementos de calcio, que no consumieran medicamentos que pudieran afectar las concentraciones séricas de calcio (por ejemplo, corticosteroides, hormonas tiroideas, diuréticos, heparina), sin antecedentes de enfermedades que pudiesen afectar la densidad mineral ósea o las concentraciones séricas de calcio (por ejemplo, hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, hipogonadismo, malabsorción, mieloma múltiple, carcinoma metastásico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, enfermedad hepática, insuficiencia renal crónica y artritis reumatoide).

Las participantes seleccionadas fueron informadas sobre la naturaleza y objetivo de la investigación y se obtuvo el consentimiento por escrito para participar. Se completó un cuestionario estructurado en cada participante y se realizaron investigaciones básicas que incluían la determinación de calcio sérico, utilizando el método BM Hitachi 704<sup>®</sup> (concentraciones séricas normales de calcio sérico 8,1 – 10,5 mg/dL). Las participantes que presentaron concentraciones de calcio sérico menor de 8,0 mg/dL fueron clasificadas como con concentraciones bajas de calcio.

De igual forma, se realizaron radiografías del segundo metacarpiano de la mano derecha en proyección antero-posterior en todas las mujeres seleccionadas para el estudio. Se midió el grosor cortical incluyendo el ancho de ambas cortezas metacarpianas. Las

pacientes fueron divididas de acuerdo a si el grosor del segundo metacarpiano era menor que el diámetro del eje asociado con el grosor de las trabéculas en ese hueso, en la siguiente manera: 1) menor de 1 milímetro (leve), entre 1 y 2 milímetros (moderada) y mayor de 2 milímetros (grave).

Los datos se presentan como valores absolutos y relativos. El análisis estadístico de las variables cuantitativas se realizó con la prueba t de Student para muestras independientes, luego de comprobar la distribución normal de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los coeficientes de correlación entre los valores de concentraciones séricas de calcio, grosor cortical del segundo metacarpiano y síntomas de la menopausia se calcularon utilizando la prueba de exacta de Fischer. Se consideró un valor  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se seleccionaron 54 mujeres menopáusicas que cumplieron los criterios de inclusión. Las características de las participantes seleccionadas se muestran en la tabla 1. La mayoría de las pacientes (55,5 %) eran mayores de 65 años, con inicio de la menopausia posterior a los 45 años (64,8 %), con 4 o más embarazos (85,2 %) y sin antecedente de uso de métodos anticonceptivos (79,6 %).

Los síntomas menopáusicos (tabla 2) más comunes incluyen resequedad de la piel (100 %), disminución del tamaño y pérdida de consistencia de las mamas (100 %), disminución del apetito (85,2 %), con pérdida de cabello (83,3 %), cefalea (70,4 %), resequedad del cabello (68,5 %), dolor y rigidez en las articulaciones (63,0 %), dolor lumbar (57,4 %) y nerviosismo (53,7 %).

Se observó que 38 participantes (70,3 %) presentaron valores normales de las concentraciones séricas de

Tabla 1. Características generales de las pacientes

	n = 54 n (%)
Edad	
Menor o igual de 65 años	24 (44,5)
Mayor de 65 años	30 (55,5)
Edad de inicio de la menopausia	
Menor o igual de 45 años	11 (20,4)
Más de 45 años	35 (64,8)
Desconocida	8 (14,8)
Hábito tabáquico	3 (5,6)
Número de embarazos	
Nuligesta	1 (1,9)
1 a 3 embarazos	7 (12,9)
4 embarazos o más	46 (85,2)
Antecedentes familiares de osteoporosis	6 (11,1)
Antecedente de uso de métodos anticonceptivos	
Ninguno	43 (79,6)
Hormonal	8 (14,8)
Dispositivo intrauterino	2 (3,7)
Esterilización quirúrgica	1 (1,9)

calcio, mientras que 16 mujeres (29,6 %) presentaron valores por debajo del rango normal. El promedio de calcio sérico para las mujeres con valores normales fue de  $8,8 \pm 0,54$  mg/dL y para las pacientes con valores bajos fue de  $7,52 \pm 0,52$  mg/dL. Estas diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ).

Catorce pacientes (25,9 %) no presentaron cambios en el grosor cortical del segundo metacarpiano, mientras que 28 participantes (51,8 %) presentaron cambios moderados (grosor cortical entre 1-2 milímetros) del hueso y 6 mujeres (11,1 %) presentaron cambios graves (grosor cortical mayor de 2 milímetros).

Tabla 2. Distribución de las participantes por síntomas

n (%)	n = 54	n (%)	n = 54
Vulva y vagina		Uretra y vejiga	
Mal olor	4 (7,4)	Poliaquiria	20 (37,0)
Dispareunia	2 (3,7)	Incontinencia de esfuerzo	15 (27,8)
Leucorrea	2 (3,7)	Disuria	9 (16,7)
Prurito	1 (1,9)	Urgencia miccional	6 (11,1)
Piel y mucosas		Síntomas psiquiátricos	
Resequedad	54 (100,0)	Cefalea	38 (70,4)
Pérdida de cabello	45 (83,3)	Nerviosismo	29 (53,7)
Pelo seco	37 (68,5)	Insomnio	22 (40,8)
Boca seca	25 (47,3)		
Pigmentación focal	24 (44,4)		
Hirsutismo	15 (27,8)		
Síntomas cardiovasculares		Síntomas mamarios	
Palpitaciones	24 (44,4)	Disminución del tamaño	58 (100,0)
Dolor torácico	10 (18,5)	Pérdida de consistencia	58 (100,0)
Sistema músculo-esquelético		Síntomas gastrointestinales	
Dolor y rigidez de las articulaciones	34 (63,0)	Disminución del apetito	46 (85,2)
Dolor lumbar	31 (57,4)	Constipación	22 (40,8)
Cifosis dorsal	20 (37,1)	Dolor abdominal	18 (33,3)
Fracturas	17 (31,5)	Distensión	15 (27,8)

Al analizar la asociación entre las concentraciones de calcio sérico y los valores de grosor cortical en el segundo metacarpiano (tabla 3) se observó que en ambos grupos la mayor cantidad de mujeres se encontraba en aquellas que tenían cambios moderados del grosor cortical (19/38 en el grupo con concentraciones normales de calcio y 9/16 en el grupo con concentraciones bajas de calcio). La asociación entre ambas variables demostró que no era significativa  $p = 0,4074$ .

En la tabla 4 se presenta la distribución de los síntomas en la menopausia por los valores de las concentraciones

Tabla 3. Asociación entre concentraciones de calcio sérico y el grosor cortical del segundo metacarpiano

Grosor cortical	Concentraciones normales de calcio (n = 38) n (%)	Concentraciones bajas de calcio (n = 16) n (%)
Sin cambios	9 (23,7)	5 (31,3)
Cambios leves	6 (15,8)	0
Cambios moderados	19 (50,0)	9 (56,2)
Cambios graves	4 (10,5)	2 (12,5)

$p=0,4074$

Tabla 4. Asociación entre los síntomas en la menopausia y las concentraciones de calcio sérico

Síntomas	Concentraciones normales de calcio	Concentraciones bajas de calcio
Vulva y vagina	4 (44,4)	5 (55,6)
Uretra y vejiga	36 (72,0)	14 (28,0)
Piel y mucosas	138 (69,0)	62 (31,0)
Cardiovasculares	25 (73,5)	9 (26,5)
Músculoesqueléticos	92 (73,0)	34 (27,0)
Gastrointestinales	63 (62,4)	38 (37,6)
Mamarios	114 (70,4)	48 (29,6)
Psiquiátricos	62 (69,7)	27 (30,3)

p=0,5097

Tabla 5. Asociación entre los síntomas en la menopausia y grosor vertical en el segundo metacarpiano

Síntomas	Sin cambios	Cambios leves	Cambios moderados	Cambios graves
Vulva y vagina	6 (66,7)	0	3 (33,3)	0
Uretra y vejiga	14 (28,0)	6 (12,0)	29 (58,0)	1 (2,0)
Piel y mucosas	48 (24,0)	20 (10,0)	104 (52,0)	28 (14,0)
Cardiovasculares	8 (23,5)	2 (5,9)	19 (55,9)	5 (14,7)
Músculoesqueléticos	26 (20,6)	13 (10,3)	70 (55,5)	17 (13,5)
Gastrointestinales	27 (26,7)	7 (6,9)	56 (55,4)	11 (10,9)
Mamarios	42 (25,9)	18 (11,1)	84 (51,9)	18 (11,1)
Psiquiátricos	22 (24,7)	9 (10,1)	49 (55,1)	9 (10,1)

p=0,1617

de calcio sérico y en la tabla 5, la frecuencia de observaciones de síntomas en la menopausia según los valores de grosor cortical en el segundo metacarpiano. Al analizar las posibles asociaciones entre los síntomas en la menopausia tanto con los valores de calcio sérico como con los valores de grosor cortical se observó que estas no fueron significativas ( $p = 0,5097$  y  $p = 0,1617$ , respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación demuestran que no existe asociación significativa entre las concentraciones de calcio sérico, el grosor cortical del segundo metacarpiano y los síntomas de la menopausia. Esto puede ser importante desde el punto de vista clínico, ya que la ausencia o intensidad de los síntomas y los valores séricos de calcio no pueden ser utilizados como factores predictores del grado y/o gravedad de la osteoporosis en las mujeres menopáusicas.

La menopausia se caracteriza por pérdida gradual de la masa esquelética (9), de modo que durante los primeros 20 años posteriores al cese de la menstruación, la pérdida ósea produce reducción del 50 % del hueso trabecular y del 30 % del hueso cortical (10). Cerca de tres cuartas partes de las mujeres menopáusicas que participaron en esta investigación presentaron algún grado de pérdida ósea al considerar los cambios en el grosor cortical en el segundo metacarpiano. Este valor coincide con los hallazgos de investigaciones previas (11), pero otros informes han reportado incidencias menores de osteoporosis (12-14). Parece probable que la pérdida gradual de masa ósea sea un fenómeno de involución normal que puede estar afectado por varios factores (15). Estos factores de riesgo hacen que algunas personas tengan más probabilidad de desarrollar osteoporosis. Algunos de estos factores son hereditarios, mientras que otros son dependientes del estilo de vida particular de cada individuo (11,

16-19). Por lo tanto, existe acuerdo general en los factores de riesgo que predisponen al desarrollo de la osteoporosis, siendo los más significativos el estilo de vida (movilidad limitada y sedentarismo) y la multiparidad.

Con relación a las concentraciones de calcio sérico, la mayoría de las participantes en esta investigación tenían concentraciones normales y menos de un tercio presentaron concentraciones inferiores al límite normal. Resultados similares han sido reportados previamente (20, 21).

Por otro lado, los síntomas más frecuentes reportados por las pacientes incluidas correspondían a síntomas cutáneos (resequedad de la piel) y mamarios (disminución del tamaño y consistencia de las mamas) acompañados de trastornos en otros órganos y sistemas. La disminución del apetito, pérdida de cabello, dolores y la rigidez en las articulaciones también se reportaron con menor frecuencia. Aunque algunos síntomas pueden no ser específicos de la menopausia, como el mal olor o la leucorrea, el informe de estos síntomas es similar a los descritos previamente. No obstante, la frecuencia e intensidad del informe de los síntomas puede variar dependiendo de la cultura, educación y estilo de vida de cada grupo de mujeres estudiado (22).

Las mujeres pierden aproximadamente la mitad del hueso esponjoso y un tercio del hueso cortical durante el transcurso de la vida; mientras que, en los hombres, esta cifra pueden llegar aproximadamente al 30 % y 20 % respectivamente (5). El hueso esponjoso está presente en los extremos de huesos largos y columna vertebral, donde se producen con mayor frecuencia las fracturas osteoporóticas, que son aquellas de cadera, vertebrales y del radio distal (fractura de Colles) (23). La resistencia ósea está mediada, en la mayoría de los casos, por la densidad mineral ósea, la eficacia de consolidación a la microfractura y la integridad trabecular. De estos tres factores, la densidad mineral ósea contribuye de manera más significativa a la resistencia ósea y, por lo tanto, a la resistencia a las

fracturas. A su vez, la densidad ósea está determinada por diferentes factores que incluyen componentes genéticos, nutricionales y de estilo de vida, además de la deficiencia de estrógenos, uso de ciertos fármacos y enfermedades que afectan la captación de calcio por los huesos.

Entre las fortalezas del estudio está que es probablemente el primer estudio que analiza la potencial asociación entre los tres elementos en menopáusicas. No obstante, presenta algunas debilidades. El tamaño de la muestra es pequeño, por lo cual se sugiere realizar estudios con grupo muestrales mayores. Además, se hizo en una única institución, con una población homogénea, por lo que los resultados difícilmente puedan ser transferibles a otros grupos poblacionales. Finalmente, la medición del grosor cortical del segundo metacarpiano, debido a que es una técnica que depende del operador, no es una medición fidedigna y extrapolable de la verdadera condición de osteoporosis de los sujetos. Por lo tanto, se debería realizar otras investigaciones que puedan determinar la densidad mineral ósea en zonas más útiles para el diagnóstico, como la columna lumbar y la cabeza del fémur, con equipos que ofrezcan medidas más específicas del valor de la densidad mineral ósea en estas zonas.

Los hallazgos de la investigación permiten concluir que no existe asociación significativa entre concentraciones de calcio sérico, el grosor cortical del segundo metacarpiano y los síntomas de la menopausia. La menopausia es un evento natural para las mujeres y está relacionada con el envejecimiento junto con deficiencia en la función ovárica.

**Sin conflictos de interés.**

## REFERENCIAS

1. Santoro N. Perimenopause: From Research to Practice. *J Womens Health (Larchmt)*. 2016; 25(4):332- 339.doi: 10.1089/jwh.2015.5556. Bacon JL. The Menopausal

- Transition. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2017; 44(2):285-296. doi: 10.1016/j.ogc.2017.02.008.
2. Yedavally-Yellayi S, Ho AM, Patalinghug EM. Update on Osteoporosis. *Prim Care.* 2019; 46(1):175-190. doi: 10.1016/j.pop.2018.10.014.
  3. Lorentzon M. Treating osteoporosis to prevent fractures: current concepts and future developments. *J Intern Med.* 2019; 285(4):381-394. doi: 10.1111/joim.12873.
  4. Duquet N. [Osteoporosis: risk factors and prevention]. *J Pharm Belg.* 2014; (2):4-12. French.
  5. Levis S, Theodore G. Summary of AHRQ's comparative effectiveness review of treatment to prevent fractures in men and women with low bone density or osteoporosis: update of the 2007 report. *J Manag Care Pharm.* 2012; 18(4 Suppl B):S1-15. doi: 10.18553/jmcp.2012.18.s4-b.1.
  6. Terán Dávila J, Teppa-Garrán A, Febres C. Actualidad en el diagnóstico de la osteoporosis posmenopáusica. *Rev Obstet Ginecol Venez.* 2007; 67(2):115-125.
  7. Terán Dávila J, Teppa-Garrán A. Actualidad en el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusica. *Rev Obstet Ginecol Venez.* 2003; 63(3):135-148.
  8. Barrionuevo P, Gionfriddo MR, Castaneda-Guarderas A, Zeballos-Palacios C, Bora P, Mohammed K, *et al.* Women's values and preferences regarding osteoporosis treatments: A systematic review. *J ClinEndocrinolMetab.* 2019; 104(5):1631-1636. doi: 10.1210/jc.2019-00193.
  9. Brinton RD, Yao J, Yin F, Mack WJ, Cadenas E. Perimenopause as a neurological transition state. *Nat Rev Endocrinol.* 2015; 11(7):393-405. doi: 10.1038/nrendo.2015.82.
  10. Toffol E, Heikinheimo O, Partonen T. Hormone therapy and mood in perimenopausal and postmenopausal women: a narrative review. *Menopause.* 2015; 22(5):564-578. doi: 10.1097/GME.0000000000000323.
  11. Robinson PJ, Bell RJ, Lanzafame A, Segal L, Kirby C, Piterman L, *et al.* Comparison of plain vertebral X-ray and dual-energy X-ray absorptiometry for the identification of older women for fracture prevention in primary care. *Intern Med J.* 2013; 43(1):38-45. doi: 10.1111/j.1445-5994.2012.02930.x.
  12. Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, El-Hajj Fuleihan G. Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 2017; 28(5):1531-1542. doi: 10.1007/s00198-017-3909-3.
  13. Jang S, Graffy PM, Ziemlewicz TJ, Lee SJ, Summers RM, Pickhardt PJ. Opportunistic osteoporosis screening at routine abdominal and thoracic CT: Normative L1 trabecular attenuation values in more than 20 000 adults. *Radiology.* 2019; 291(2):360-367. doi: 10.1148/radiol.2019181648.
  14. Shioji M, Yamamoto T, Iбата T, Tsuda T, Adachi K, Yoshimura N. Artificial neural networks to predict future bone mineral density and bone loss rate in Japanese postmenopausal women. *BMC Res Notes.* 2017; 10(1):590. doi: 10.1186/s13104-017-2910-4.
  15. Paschalis EP, Fratzl P, Gamsjaeger S, Hassler N, Brozek W, Eriksen EF, *et al.* Aging versus postmenopausal osteoporosis: bone composition and maturation kinetics at actively-forming trabecular surfaces of female subjects aged 1 to 84 years. *J Bone Miner Res.* 2016; 31(2):347- 357. doi: 10.1002/jbmr.2696.
  16. Baccaro LF, Conde DM, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM. The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil. *Clin Interv Aging.* 2015; 10:583-591. doi: 10.2147/CIA.S54614.
  17. Lee MK. Risk factors for bone loss in patients having clinical conditions that restrict physical activity. *Rehabil Nurs.* 2018; 43(1):12-20. doi: 10.1002/rmj.285.
  18. Straight CR, Ward-Ritacco CL, Evans EM. Association between accelerometer-measured physical activity and muscle capacity in middle-aged postmenopausal women. *Menopause.* 2015; 22(11):120. doi: 10.1097/GME.0000000000000447.
  19. Eitzen I, Hakestad KA, Risberg MA. Inter- and intrarater reliability of isokinetic thigh muscle strength tests in postmenopausal women with osteopenia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012; 93(3):420- 427. doi: 10.1016/j.apmr.2011.10.001.
  20. Black DM, Rosen CJ. Clinical Practice. Postmenopausal Osteoporosis. *N Engl J Med.* 2016; 374(3):254- 262. doi: 10.1056/NEJMcpl513724.
  21. Diab DL, Watts NB. Postmenopausal osteoporosis. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2013; 20(6):501-509. doi: 10.1097/01.med.0000436194.10599.94.
  22. Vidal M, Thibodaux RJ, Neira LFV, Messina OD. Osteoporosis: a clinical and pharmacological update. *Clin Rheumatol.* 2019; 38(2):385-395. doi: 10.1007/s10067-018-4370-1

Recibido: 19 de agosto de 2021  
Aprobado: 12 de noviembre 2021