

ARTÍCULO ORIGINAL

# Prevalencia del déficit de vitamina D en mujeres posmenopáusicas de Armenia

## *Prevalence of vitamin D deficiency in postmenopausal women in Armenia*

Espitia FJ<sup>1</sup>, Orozco L<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Ginecología y Obstetricia, Universidad Militar Nueva Granada. Uroginecología/FUCS - Hospital de San José/Unicamp, Brasil. Máster en Sexología: educación y asesoramiento sexual. Universidad de Alcalá de Henares. Servicio de Ginecología y Medicina Materno Fetal, Clínica La Sagrada Familia, Armenia, Colombia.  
<sup>2</sup>Medicina Interna, Universidad El Bosque, Fundación Santa Fe, Bogotá, Colombia.

Fecha de recepción: 02/03/2019

Fecha de aceptación: 02/05/2019

### Resumen

**Introducción:** la deficiencia de vitamina D disminuye la absorción de calcio en la dieta; por tanto, el cuerpo se ve obligado a utilizar el calcio del esqueleto, lo que puede debilitar los huesos. De este modo, las mujeres posmenopáusicas con bajos niveles de vitamina D tienen mayor riesgo de fracturas osteoporóticas.

**Objetivos:** determinar la prevalencia del déficit de vitamina D en mujeres posmenopáusicas en Armenia (Quindío).

**Materiales y métodos:** estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, en un centro de atención de la ciudad de Armenia, realizado entre octubre de 2012 y septiembre de 2018. Se incluyó una población de 537 mujeres posmenopáusicas atendidas en la consulta de menopausia y climaterio, mayores de 40 años, con diagnóstico de menopausia; las que fueron elegidas por muestreo aleatorio simple. Se excluyeron mujeres con menopausia iatrogénica, bajo tratamiento con anticoagulantes (heparina), anticonvulsivos (fenitoína, fenobarbital), antecedente de cáncer, antecedente de fracturas en el último año y las que no quisieron participar. Se les determinó la concentración plasmática de 25(OH)D3 mediante cromatografía líquida de alta resolución. Se definió la deficiencia con rangos de 25(OH)D3 <20 ng/mL e insuficiencia 20-29,9 ng/mL. Se evaluaron variables sociodemográficas, de salud sexual y reproductiva antecedentes, antecedentes patológicos perso-

nales y variables de los estilos de vida. La información recolectada fue descrita y analizada mediante técnicas estadísticas convencionales, con análisis estratificado según variables.

**Resultados:** la edad promedio fue de 53,7 ± 8,7 años (rango 42 a 78). La concentración media de 25(OH)D3 en la población total fue de 32,45 ± 15,87 ng/mL (rango 7,53-80,41). La prevalencia de déficit de vitamina D en el grupo estudiado estuvo presente en el 73,92% (n = 397) de las mujeres, las cuales registraron valores inferiores a 30 ng/mL, reportando una prevalencia de insuficiencia del 40,78% (n = 219) y deficiencia del 33,14% (n = 178). El déficit aumentó en las mujeres de mayor edad (77,57% en las mayores de 70 años).

**Conclusiones:** en la ciudad de Armenia, aproximadamente, tres cuartas partes de las mujeres posmenopáusicas presentan niveles de vitamina D dentro de los parámetros establecidos para deficiencia o insuficiencia. Se hace necesario mejorar la eficiencia y el impacto de los programas de suplementación con vitamina D en este grupo poblacional.

**Palabras clave:** avitaminosis, deficiencia de vitamina D, posmenopausia, mujeres, prevalencia.

### Abstract

**Introduction:** Vitamin D deficiency decreases calcium absorption in the diet; Therefore, the body is forced to use skeletal calcium, which can weaken the bones. Thus, postmenopausal women with low levels of vitamin D have a higher risk of osteoporotic fractures.

**Objectives:** To determine the prevalence of vitamin D deficiency in postmenopausal women in Armenia (Quindío).

**Materials and methods:** observational, descriptive, cross-sectional study in a center of the city of Armenia, carried out between October 2012 and September 2018. A population of 537 postmenopausal women attended in the menopause and climacteric consultation, older than 40, was included years, with a diagnosis of menopause; those that were chosen by simple random

sampling. Women with iatrogenic menopause, under treatment with anticoagulants (heparin), anticonvulsants (phenytoin, phenobarbital), history of cancer, history of fractures in the last year and those who did not want to participate were excluded. The plasma concentration of 25 (OH) D3 was determined by high performance liquid chromatography. Deficiency was defined with ranges of 25 (OH) D3 <20 ng/mL and insufficiency 20-29.9 ng/mL. Sociodemographic variables, sexual and reproductive health antecedents, personal pathological antecedents and lifestyle variables were evaluated. The information collected was described and analyzed using conventional statistical techniques, with stratified analysis according to variables.

**Results:** the average age was  $53.7 \pm 8.7$  years (range 42 to 78). The average concentration, in the total population, of 25 (OH) D3, was  $32.45 \pm 15.87$  ng/mL (range 7.53-80.41). The prevalence of vitamin D deficit, in the study group, was present in 73.92% ( $n = 397$ ) of the women, who recorded values below 30 ng/mL, reporting a prevalence of insufficiency of 40.78% ( $n = 219$ ) and 33.14% deficiency ( $n = 178$ ). The deficit increased in older women (77.57% in those over 70).

**Conclusions:** In the city of Armenia, approximately three quarters of postmenopausal women have vitamin D levels within the established parameters for deficiency or insufficiency. It is necessary to improve the efficiency and impact of vitamin D supplementation programs in this population group.

**Key words:** avitaminosis, vitamin D deficiency, postmenopause, women, prevalence.

## Introducción

La vitamina D se agrupa en la familia de las vitaminas liposolubles, aunque es considerada como una hormona, debido a que su metabolismo se produce a través de la síntesis cutánea inducida por la radiación ultravioleta en la piel, mientras que la absorción –mediante la nutrición y los suplementos– desempeña un papel menor; es por esto por lo que se le conoce como la *vitamina del sol*<sup>(1,2)</sup>. La síntesis cutánea representa alrededor del 90% del total de vitamina D en plasma, mientras que la ingesta oral (dieta y suplementos) protagoniza apenas un discreto 10%<sup>(3,4)</sup>.

La vitamina D es esencial e indispensable para la homeostasis del calcio y fósforo, pero su déficit se ha relacionado con un mayor riesgo de hipertensión, asma, diabetes, síndrome metabólico, cáncer (colon, mama, ovario y próstata), enfermedades autoinmunes e infecciosas, entre otras<sup>(5-7)</sup>. A la fecha, la literatura existente concluye que el déficit de vitamina D es un problema global, lo cual acarrea consecuencias importantes en la población, ya que no solo afecta la salud ósea<sup>(8)</sup>.

El creciente aumento en la esperanza de vida, ha incrementado, de forma exponencial, las fracturas osteoporóticas. Se prevé que el número de fracturas de cadera, en todo el mundo, superará los 6 millones para el año 2050<sup>(4,9)</sup>. La deficiencia

de vitamina D disminuye la absorción de calcio en la dieta, por lo que el cuerpo utiliza el calcio del esqueleto, lo cual puede debilitar los huesos, de este modo las mujeres posmenopáusicas -con bajos niveles de vitamina D- tienen mayor riesgo de fracturas osteoporóticas<sup>(10,11)</sup>.

La deficiencia de vitamina D (hipovitaminosis D), se diagnostica mediante la medición de la concentración, en sangre, del compuesto 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] (calcidiol), el cual es un biomarcador que incluye la cantidad total de dos metabolitos de la vitamina D (25-hidroxivitamina D3 [25(OH)D3] y 25-hidroxivitamina D2 [25(OH)D2]), presentes en la circulación; además de ser un precursor de la forma activa de la vitamina D [(1,25-dihidroxivitamina D)/(calcitriol)]<sup>(12)</sup>.

La 25(OH)D refleja la vitamina D producida en la piel, así como la adquirida en la dieta y tiene una vida media en circulación fluctuante entre 2 y 3 semanas, lo cual la hace más inequívoca<sup>(13)</sup>.

La concentración plasmática de 25(OH)D3 cuantificada mediante cromatografía líquida de alta resolución, a la fecha, se considera el método más recomendado para la medición del estado de la vitamina D, debido a su mayor sensibilidad, exactitud y precisión<sup>(14,15)</sup>. La cuantificación de las concentraciones séricas de 25(OH)D3, de acuerdo con las recomendaciones de la Endocrine Society<sup>(9)</sup>, facilita la clasificación de los niveles de vitamina D en suficiencia (>30 ng/mL), insuficiencia (entre 20-20,9 ng/mL) o deficiencia (<20 ng/mL) (tabla 1)<sup>(16-18)</sup>.

La determinación de los niveles de vitamina D en la población de mujeres posmenopáusicas de un país es necesaria, ya que puede tener importantes implicaciones para la salud general, sobre todo al conocerse sus acciones extraesqueléticas.

Puesto que el déficit de vitamina D es prevenible, hace falta mayor conciencia para instituir programas de salud pública que garanticen una nutrición y suplencia adecuadas, en especial entre las mujeres posmenopáusicas, ya que es conocido su rol en el metabolismo óseo y su asociación con la osteoporosis, así como de la reducción de fracturas<sup>(9,18)</sup> en este grupo poblacional.

**Tabla 1. Indicadores de salud para los niveles séricos de 25(OH)D3**

25(OH)D3 (ng/mL)	25(OH)D3 (nmol/L)	Índice de salud
<10	<25	Deficiencia severa
<20	<50	Deficiencia
>20 y <30	>50 y <75	Insuficiencia
>30	>75	Óptimos/normales
>30 y <40	>75 y <100	Deseable
>40 y <100	>100 y <250	Suficiente
>100 y <150	>250 y <375	Exceso
>150	375	Tóxicos

A sabiendas de que existe suficiente información publicada sobre el importante papel que desempeña la vitamina D, no solo para garantizar la salud ósea, sino también acerca de sus otros beneficios<sup>(5,9,18)</sup>, el presente estudio busca estimar la prevalencia del déficit de vitamina D en mujeres posmenopáusicas de Armenia (Quindío, Colombia), a fin de ayudar a evaluar el nivel de riesgo al que están expuestas, así como de encontrar una forma adecuada de prevenirla o de tratarla.

## Diseño y población

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal. La población base estuvo conformada por las mujeres atendidas en un centro de atención de la ciudad de Armenia, en el período comprendido entre el 1 de octubre de 2012 al 30 septiembre de 2018. El estudio se realizó en una institución prestadora de servicios (IPS) de naturaleza privada, la cual ofrece servicios de atención de alta complejidad. Este centro recibe pacientes provenientes de los departamentos del Quindío, Risaralda, Caldas y Valle del Cauca en el Eje Cafetero de Colombia (ubicado en el centro del país). Debido a que la ubicación de la ciudad de Armenia es cercana a la línea ecuatorial, se esperan niveles suficientes de vitamina D, ya que es usual que las personas estén expuestas al sol sin protección.

Se incluyeron mujeres mayores de 40 años posmenopáusicas, que hacen parte del programa de menopausia y climaterio –liderado por el autor de la investigación–, las que voluntariamente aceptaron participar en el estudio. Se excluyeron mujeres con menopausia iatrogénica, en tratamiento con anticoagulantes (heparina), anticonvulsivos (fenitoína, fenobarbital), antecedente de cáncer, antecedente de fracturas en el último año y las que no quisieron participar.

Se tomó una muestra intencionada de 537 mujeres por muestreo consecutivo, elegidas de forma aleatoria simple de una población de 1927 pacientes, correspondiendo al 27,86% del total de la población disponible.

## Procedimiento

A cada mujer participante, candidata a ingresar, se le explicaron los objetivos de la investigación y se la invitó a concurrir; en caso afirmativo, se procedió a la firma de un consentimiento informado. Previa inducción, del personal de la clínica, sobre la modalidad de recolección de datos, se puso a disposición del grupo –integrante del estudio–, un material impreso para el registro y asiento de la información. El personal de apoyo, en nuestro grupo de investigación, colaboró con el proceso de muestreo, el envío de especímenes al laboratorio y el tratamiento confidencial de los datos.

Se obtuvieron muestras de sangre venosa periférica y se determinó la concentración plasmática de 25(OH)D<sub>3</sub>, mediante cromatografía líquida de alta resolución. Se definió la deficiencia con rangos de 25(OH)D<sub>3</sub> <20 ng/mL e insu-

ficiencia >20-<30 ng/mL<sup>(1, 2)</sup>. Una vez obtenidos los datos, estos fueron tabulados para su análisis ulterior. A fin de garantizar la calidad de la información, se efectuó revisión por pares externos.

## Variables medidas

Variables sociodemográficas (edad, escolaridad, estado civil, nivel socioeconómico, raza, ocupación, afiliación al sistema general de seguridad social en salud y área de residencia); variables de salud sexual y reproductiva (edad de la menarquia y la menopausia, tiempo de la menopausia y paridad); antecedentes patológicos personales (consumo de terapia hormonal de reemplazo); variables de comportamiento sexual (orientación sexual, edad de la primera relación sexual, frecuencia promedio de relaciones sexuales mensuales, número de parejas sexuales, tiempo de convivencia en pareja, antecedente de abuso sexual o violencia sexual en el matrimonio) y variables de los estilos de vida (índice de masa corporal, tabaquismo, ingesta de alcohol y actividad física/sedentarismo); adicionalmente, se consideró el análisis por subgrupos de edad, para hacer una comparación final de las concentraciones de 25(OH)D<sub>3</sub> en las mujeres.

## Análisis estadístico

Para el manejo de los datos se utilizó Epi-Info 7<sup>®</sup>. Las variables continuas se expresaron con media y desviación estándar o mediana y rango según normalidad. Las variables categóricas se expresaron con proporciones.

## Aspectos éticos

El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la clínica. Todas las participantes firmaron un consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad de la información.

## Resultados

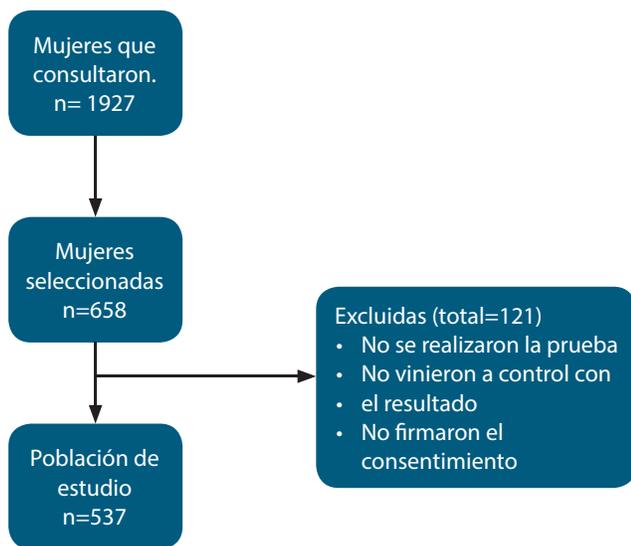
En el período transcurrido entre el 1 de octubre de 2012 y el 30 septiembre de 2018 consultaron un total de 1927 mujeres en posmenopausia, potencialmente candidatas a formar parte del estudio. De este universo, 537 (81,61%) otorgaron su consentimiento para la participación en el estudio (**figura 1**).

La edad promedio fue de 53,7 ± 8,7 años, con un rango entre 42 y 78. El 69,27% (n = 372) del total de la población, era menor de 70 años. En la **tabla 2** se presentan en detalle las características sociodemográficas.

Los antecedentes de salud sexual y reproductiva mostraron una mediana de 6 embarazos (rango entre 0 y 15), la paridad registró una mediana de 4 hijos (rango entre 0 y 9 hijos). La edad promedio de la menarquia fue de 14,9 ± 1,5 años. El rango de tiempo de la última menstruación al momento de la prueba fue de 3 a 18 años (mediana de 9 años). Se evidenció que el 78,02% (n = 419)

era sexualmente activa, con una mediana de 3 encuentros sexuales al mes. El número de parejas sexuales reportó una mediana de 6 (rango entre 0 y 21). El 25,69% (n = 138) afirmó más de 10 años de convivencia en pareja. La orientación sexual es predominantemente heterosexual (92,92%) y la edad de inicio de la actividad sexual fue de 16,5 ± 2,4 años. El 9,68% de las mujeres informó haber sufrido alguna forma de violencia sexual a lo largo de la vida, mientras que el 7,07% reportó abuso sexual por parte de la pareja.

**Figura 1. Procedimiento para la inclusión de las mujeres posmenopáusicas al estudio**



De las 537 participantes, 193 (35,94%) reportaron depresión, 185 (34,45%) estaban en control de HTA, 155 (28,86%) de hipertrigliceridemia, 103 (19,18%) de hipercolesterolemia, 59 (10,98%) de diabetes y 26 (4,84%) de hipotiroidismo. El 59,96% (n = 322) afirmó tomar de 1 a 3 medicamentos y el 34,82% (n = 187) tomaba más de 4 medicamentos para tratar sus enfermedades crónicas. El uso de terapia hormonal de reemplazo se encontró en el 23,64% (n = 127) de las mujeres mayores de 40 años y menores de 60 años. El tiempo medio de ingesta de la terapia hormonal fue 3,5 ± 1,3 años.

El promedio del índice de masa corporal (IMC) del total de la muestra fue de 27,79 ± 4,25 kg/m<sup>2</sup> (rango entre 17,53 y 32,74). La mayor proporción de mujeres presentaba sobrepeso 60,33% (n = 324). El sedentarismo se observó en el 67,97% (n = 365) de las participantes. El 21,97% (n = 118) se declaró exfumadora. El consumo de vitamina D como suplemento se encontró en el 28,49% (n = 153) de la población total.

La prevalencia del déficit de vitamina D fue de 73,92% (n = 397), caracterizándose por insuficiencia (40,78%, n = 219), mientras la deficiencia fue del 33,14% (n = 178) del total de la muestra (tabla 3). El déficit aumentó en las mujeres de mayor edad (77,57% en las mayores de 70 años).

**Tabla 2. Características sociodemográficas en mujeres posmenopáusicas de Armenia con déficit de vitamina D**

Variables	Población (n = 537)	%
Edad	53,7 ± 8,7	
Peso (kg)	67,09 ± 14,35	
Talla (m)	1,59 ± 0,76	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,79 ± 4,25	
<b>Afiliación a seguridad social</b>		
Contributivo	438	81,56
Subsidiado	99	18,43
<b>Estrato socioeconómico</b>		
Alto	105	19,55
Medio	289	53,81
Bajo	143	26,62
<b>Escolaridad</b>		
Estudios primarios	178	33,14
Secundaria	308	57,35
Universitaria	51	9,49
<b>Estado civil</b>		
Casada	124	23,09
Unión libre	257	47,85
Separada	102	18,99
Divorciada	54	10,05
<b>Procedencia</b>		
Rural	119	22,16
Urbana	418	77,83
<b>Ocupación</b>		
Ama de casa	228	42,45
Empleada	218	40,59
Pensionada	91	16,94
<b>Raza</b>		
Afrocolombianas	178	33,14
Hispánicas	311	57,91
Indígenas	48	8,93
Consumo de tabaco	84	15,64
Consumo de alcohol	149	27,74

**Tabla 3. Concentraciones de 25(OH)D3 en mujeres posmenopáusicas de Armenia**

Edad	25(OH)D3	n	%
40-49	28,46 ± 5,37 ng/mL	147	27,37
50-59	25,74 ± 4,81 ng/mL	117	21,78
60-69	23,92 ± 6,04 ng/mL	108	20,11
>70	19,83 ± 4,75 ng/mL	165	30,72

La concentración media de la 25(OH)D3 en las 537 participantes fue de  $32,45 \pm 15,87$  ng/mL (rango 7,53-80,41). Los niveles medios fueron de  $29,53 \pm 8,91$  ng/mL en las mujeres con insuficiencia y de  $18,64 \pm 7,32$  ng/mL en las que presentaron deficiencia. El 13,78% de las mujeres reportó niveles 25(OH)D3 considerados como deseables ( $>40$  ng/mL), de las cuales 25 (4,65%) eran indígenas.

Es destacable que, entre las mujeres con deficiencia, el 25,71% ( $n = 27$ ) presentó valores de 25(OH)D3  $<10$  ng/mL, lo que representa riesgo para osteomalacia; esto correspondió al 5,02% de la población total. La media de la 25(OH)D3 en la población de mujeres con valores óptimos, fue de  $38,52 \pm 7,16$  ng/mL (rango entre 34,79 y 138,25). No se registró ningún valor mayor de 150 ng/mL.

En las mujeres que recibían suplemento de vitamina D, se registró una media en la ingesta de  $479,3 \pm 86,5$  UI/día (rango: 372-600), mientras la suplementación de calcio reportó una media de  $407,5 \pm 92,6$  mg/día (rango entre 200 y 1200). En cuanto a la exposición solar, el 20,67% ( $n = 111$ ) de las mujeres reportó no exponerse más de 10 minutos al día a los rayos del sol.

## Discusión

En esta investigación se pretende establecer una aproximación de la prevalencia del déficit de vitamina D, en mujeres posmenopáusicas de Armenia (Quindío, Colombia). Se encontró una prevalencia del 73,92%, caracterizándose así: insuficiencia (40,78%) y deficiencia (33,14%) del total de la muestra. La media de la 25(OH)D3, en la población total, fue de  $32,45 \pm 15,87$  ng/mL (rango 7,53-80,41). Los niveles medios fueron de  $29,53 \pm 8,91$  ng/mL en las mujeres con insuficiencia y de  $18,64 \pm 7,32$  ng/mL en las que presentaron deficiencia. El 5,02% de la población total reportó niveles con riesgo para osteomalacia.

En relación con el déficit de vitamina D, el cual es de aproximadamente un billón de personas a nivel mundial, con una prevalencia variable entre el 2% y 90% –dependiendo del punto de corte usado, así como de la población seleccionada<sup>(1, 17)</sup>–; en el presente estudio encontramos una prevalencia cercana a las  $\frac{3}{4}$  partes de la población evaluada, lo cual pone en consideración el elevado riesgo al que están expuestas las mujeres en la posmenopausia, así como de la necesidad de mejorar los programas de suplementación con vitamina D.

En relación con otras publicaciones de Latinoamérica, sobre el déficit de vitamina D, nuestros resultados muestran cifras superiores a las reportadas en Argentina, donde se informó una prevalencia de déficit de vitamina D de hasta 65%, entre más de 500 mujeres posmenopáusicas, casi el doble a lo reportado por el estudio NHANES III en mujeres mayores de 40 años (40%)<sup>(19-22)</sup>. Sin embargo, la prevalencia es similar a lo publicado por Bandeira y colaboradores en Brasil, el cual registró hasta 70%,

lo cual una vez más pone de relieve la inminente necesidad de caracterizar a las poblaciones del continente<sup>(23)</sup>.

Respecto a los niveles de 25(OH)D3, las medias reportadas en este estudio, muestran valores superiores a los informados en Chile por González y colaboradores, el cual menciona que casi la mitad (48%) tenía niveles séricos de 25(OH)D3  $<17$  ng/mL y el 60% era  $<20$  ng/mL<sup>(24)</sup>. En Colombia se conoce investigaciones realizadas en diferentes altitudes, entre ellas la de Díaz y colaboradores, el cual encontró en Bogotá una prevalencia de déficit de vitamina D variable entre el 81% y 89%, mientras que González y colaboradores, también en Bogotá, reportaron una prevalencia del 69,5%<sup>(25,26)</sup>. En Medellín, Molina y colaboradores revelaron una prevalencia del 77,1%<sup>(27)</sup>. Por su parte, en Cali, Navarro y colaboradores registraron una prevalencia del 55,3%<sup>(28)</sup>. Las diferencias en estos informes pueden ser resultado del consumo de una dieta no equilibrada unido a una inadecuada exposición solar y, en menor proporción, de trastornos que limiten su absorción, como la conversión de vitamina D en metabolitos activos, e inusualmente de algunos trastornos hereditarios.

Si nos ceñimos a las guías actuales, respecto a la suplementación de vitamina D, se recomendaría su administración para alcanzar concentraciones mayores de 20 ng/mL a fin de disminuir los desenlaces negativos en el sistema óseo o mayores de 30 ng/mL para mantener los efectos pleiotrópicos de la vitamina D<sup>(29, 30)</sup>. A partir de los resultados de esta investigación, se hace necesario identificar a las pacientes vulnerables, con el fin de realizar prevención y ofrecer un tratamiento activo. Es importante insistir en la adecuada adherencia a las guías, para fortalecer la atención de las mujeres posmenopáusicas en riesgo de déficit de vitamina D, y hacer un adecuado seguimiento, una vez instaurada la suplencia o la terapia.

En cuanto a las debilidades del presente estudio, se entiende que, con la realización de un muestreo no probabilístico, es posible el riesgo de sesgos de selección, lo que no permite evaluar objetivamente la precisión de los resultados, y que los hallazgos no sean extrapolables a la población general. Como fortalezas se debe tener en cuenta la metodología para la estimación de los niveles de 25(OH)D3, así como el número significativo de la muestra y que ofrece buenas estimaciones de las características sociodemográficas de la población.

## Conclusiones

El déficit de vitamina D, en mujeres posmenopáusicas de Armenia (Quindío, Colombia), tiene una amplia prevalencia; aproximadamente las  $\frac{3}{4}$  partes de estas mujeres, presentan niveles de vitamina D, entre los parámetros establecidos para deficiencia o insuficiencia.

Ante la falta de evidencia de desenlace clínico del déficit de vitamina D en mujeres posmenopáusicas de Armenia, se reco-

mienda llevar a cabo un estudio al respecto en esta población, ya que podría ser urgente la suplementación con vitamina D, en particular en aquellas con alto riesgo de fractura.

Establecer medidas de prevención, tanto primarias como secundarias, es una recomendación inmediata a implementarse de forma activa en la población de mujeres posmenopáusicas de Armenia; por tanto, se sugiere mejorar la eficiencia e impacto de los programas de suplementación con vitamina D en este grupo poblacional.

### Agradecimientos

Agradezco a las mujeres participantes en este estudio y a mi admirable maestro y amigo, el doctor David Vásquez Awad, por contagiarme su estupendo positivismo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Financiación

El estudio fue financiado con recursos propios del autor principal.

## Referencias

- Xie Z, Xia W, Zhang Z, Wu W, Lu C, Tao S, et al. Prevalence of Vitamin D Inadequacy Among Chinese Postmenopausal Women: A Nationwide, Multicenter, Cross-Sectional Study. *Front. Endocrinol.* 2019;9(782):1-11. doi: 10.3389/fendo.2018.00782
- Lehmann B, Meurer M. Vitamin D metabolism. *Dermatol Ther.* 2010;23(1):2-12. doi: 10.1111/j.1529-8019.2009.01286.x
- Norman AW. Sunlight, season, skin pigmentation, vitamin D, and 25-hydroxyvitamin D: integral components of the vitamin D endocrine system. *Am J Clin Nutr.* 1998;67(6):1108-10.
- Bikle DD. Role of vitamin D, its metabolites, and analogs in the management of osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am.* 1994;20:759-75.
- Tayem Y, Alotaibi R, Hozayen R, Hassan A. Therapeutic regimens for vitamin D deficiency in postmenopausal women: a systematic review. *Prz Menopauzalny.* 2019;18(1):57-62. doi: 10.5114/pm.2019.84159
- Albahrani AA, Greaves RF. Fat-soluble vitamins: clinical indications and current challenges for chromatographic measurement. *Clin Biochem Rev.* 2016;37(1):27-47.
- Sun Q, Shi L, Rimm EB, Giovannucci EL, Hu FB, Manson JE, et al. Vitamin D intake and risk of cardiovascular disease in US men and women. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(2):534-42. doi: 10.3945/ajcn.110.008763
- Wacker M, Holick MF. Vitamin D - Effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation. *Nutrients.* 2013;5(1):111-48. doi: 10.3390/nu5010111
- Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revisited. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(4):1153-8. doi: 10.1210/jc.2011-2601
- Capatina C, Carsote M, Caragheorghopol A, Poiana C, Berceanu M. Vitamin d deficiency in postmenopausal women - biological correlates. *Maedica (Buchur).* 2014;9(4):316-322.
- Daly RM, Gagnon C, Lu ZX, Magliano DJ, Dunstan DW, Sikaris KA, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and its determinants in Australian adults aged 25 years and older: a national, population-based study. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2012;77(1):26-35. doi: 10.1186/1471-2458-14-1001
- Kennel KA, Drake MT, Hurley DL. Vitamin D deficiency in adults: when to test and how to treat. *Mayo Clin Proc.* 2010;85(8):752-7. doi: 10.4065/mcp.2010.0138
- Gunton JE, Girgis CM. Vitamin D and muscle. *Bone Reports.* 2018;8:163-7. doi:10.1016/j.bonr.2018.04.004
- de la Hunty A, Wallace AM, Gibson S, Viljakainen H, Lamberg-Allardt C, Ashwell M. UK Food Standards Agency Workshop Consensus Report: the choice of method for measuring 25-hydroxyvitamin D to estimate vitamin D status for the UK National Diet and Nutrition Survey. *Br J Nutr.* 2010;104(4):612-9. doi: 10.1017/S000711451000214X
- Barake M, Daher RT, Salti I, Cortas NK, Al-Shaar L, Habib RH, et al. 25-hydroxyvitamin D assay variations and impact on clinical decision making. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(3):835-43. doi: 10.1210/jc.2011-2584
- Naidooa Y, Moodleyb J, Maduraic L, Naickera T. Prevalence of Vitamin D deficiency in a multiracial female population in KwaZulu-Natal province, South Africa. *South African Fam Pract.* 2019;61(3):79-84. https://doi.org/10.1080/20786190.2018.1541579
- Hilger J, Friedel A, Herr R, Rausch T, Roos F, Wahl DA, et al. A systematic review of vitamin D status in populations worldwide. *Br J Nutr.* 2014;111(1):23-45. https://doi.org/10.1017/S0007114513001840
- Vásquez-Awad D, Cano-Gutiérrez CA, Gómez-Ortiz A, González MÁ, Guzmán-Moreno R, Martínez-Reyes JI, et al. Vitamina D. Consenso colombiano de expertos. *Medicina (B Aires).* 2017;39(2):140-57.
- Arévalo CE, Núñez M, Barcia RE, Sarandria P, Miyazato M. Vitamin D deficit in adult women living in Buenos Aires City. *Medicina (B Aires).* 2009;69:635-9.
- Fassi J, Russo-Picasso MF, Furci A, Sorroche P, Jáuregui R, Plantalech L. Seasonal variations in 25-hydroxyvitamin D in young and elderly and populations in Buenos Aires City. *Medicina (B Aires).* 2003;63(3):215-20.
- Fradinger EE, Zanchetta JR. Vitamin D and bone mineral density in ambulatory women living in Buenos Aires, Argentina. *Osteoporos Int.* 2001;12:24-27. https://doi.org/10.1007/s001980170153
- Ginde AA, Liu MC, Camargo CA Jr. Demographic differences and trends of vitamin D insufficiency in the US population, 1988-2004. *Arch Intern Med.* 2009;169(6):626-32. doi: 10.1001/archinternmed.2008.604
- Bandeira F, Griz L, Dreyer P, Eufrazino C, Bandeira C, Freese E. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006;50(4):640-6.
- González G, Alvarado JN, Rojas A, Navarrete C, Velásquez CG, Arteaga E. High prevalence of vitamin D deficiency in Chilean healthy postmenopausal women with normal sun exposure: additional evidence for a worldwide concern. *Menopause.* 2007;14:455-61. doi: 10.1097/GME.0b013e31802c54c0
- Díaz ME, Llinas A. Niveles de vitamina D y prevalencia de déficit de vitamina D en mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años en Bogotá. [Internet]. Universidad del Rosario - Universidad CES. 2014. Disponible en: [http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/9037/80871284-2014\\_1.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/9037/80871284-2014_1.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- González D, Zúñiga C, Kattah W. Insuficiencia de vitamina D en pacientes adultos con baja masa ósea y osteoporosis en la Fundación Santa Fe de Bogotá 2008-2009. *Rev Colomb Reumatol.* 2010;17:212-8.
- Molina JF, Molina J, Escobar JA, Betancur JF, Giraldo A. Niveles de 25 hidroxivitamina D y su correlación clínica con diferentes variables metabólicas y cardiovasculares en una población de mujeres posmenopáusicas. *Acta Med Colomb.* 2011;36:18-23.
- Navarro EP, Tejada JW, Carrillo DC, Guzmán GE, Arango LG. Prevalencia de la insuficiencia de vitamina D en pacientes con osteoporosis. *Rev Colomb Reumatol.* 2016;23(1):17-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2015.12.006>
- Pludowski P, Holick MF, Grant WB, Konstantynowicz J, Mascarenhas MR, Haq A, et al. Vitamin D supplementation guidelines. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2018;175:125-135. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.01.021
- Espitia FJ, Orozco L. Prevalencia del déficit de vitamina D y de los factores de riesgo asociados, en gestantes del Quindío. *Rev Colomb Endocrinol Diab & Metabol.* 2018;5(4):5-12.