

**Groba Marco MV<sup>1</sup>, Mirallave Pescador A<sup>1</sup>, González Rodríguez E<sup>1</sup>, García Santana S<sup>1</sup>, González Padilla E<sup>1</sup>, Saavedra Santana P<sup>2</sup>, Soria López A<sup>3</sup>, Sosa Henríquez M<sup>4</sup>**

1 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria - Grupo de Investigación en Osteoporosis y Metabolismo Mineral - Hospital Universitario Insular

2 Departamento de Matemáticas - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

3 Servicio de Bioquímica Clínica

4 Hospital Universitario Insular - Servicio de Medicina Interna - Unidad Metabólica Ósea - Gran Canaria

## Factores relacionados con insuficiencia de vitamina D en estudiantes de Medicina de Gran Canaria

Correspondencia: Manuel Sosa Henríquez - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria - Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas - Apartado 550 - 35080 Las Palmas de Gran Canaria  
Correo electrónico: msosa@ono.com

### Resumen

**Introducción:** Cada vez son mejor conocidas las funciones óseas y extraóseas de la Vitamina D. Por ello, se consideran óptimos los niveles de 25 hidroxivitamina D (25-HCC) superiores a 30 ng/mL.

**Objetivos:** Estudiar en una población de alumnos de Medicina de Gran Canaria, que factores nutricionales y de estilos de vida se asocian a unos niveles superiores de 25-HCC.

**Material y método:** Estudio transversal realizado en 98 alumnos de Medicina de ambos sexos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Todos completaron un cuestionario sobre estilos de vida y hábitos nutricionales. Se les efectuó una exploración física general y se obtuvo sangre en ayunas para la determinación de varios parámetros bioquímicos, incluyendo marcadores de remodelado óseo, la PTH y el 25-HCC. Asimismo se determinó la densidad mineral ósea por absorciometría radiológica dual y los parámetros ultrasonográficos en el calcáneo.

**Resultados:** No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos que tenían unos niveles de 25-HCC superiores a 30 ng/mL y los que estaban por debajo de esta cifra, en ninguna de las variables estudiadas, con la excepción del sexo masculino y el consumo de suplementos vitamínicos.

**Conclusiones:** El género masculino en los alumnos de Medicina de Gran Canaria y el consumo de suplementos vitamínicos se asocian a niveles de vitamina D inferiores a 30 ng/mL.

**Palabras clave:** *Vitamina D, Niveles óptimos, Jóvenes, Estudiantes, Sol, Ejercicio, Islas Canarias, 25 hidroxicolecalciferol.*

# Factors related to vitamin D deficiency in medical students in Gran Canaria

## Summary

**Introduction:** The bone-related and non bone-related functions of vitamin D are becoming better known by the day. As a result, levels of 25 hydroxyvitamin D (25-HCC) above 30 ng/mL are considered optimum. **Objectives:** To study in a population of medical students in Gran Canaria what nutritional and lifestyle factors are associated with high levels of 25-HCC.

**Material and method:** A transverse study carried out in 98 Medical students of both sexes at the University of Las Palmas de Gran Canaria. All completed a questionnaire about their lifestyles and nutritional habits. A general physical examination was carried out and blood in fasting was taken to determine various biochemical parameters, including markers for remodelled bone, PTH and 25-HCC. In addition, bone mineral density was determined by dual X-ray absorptiometry and using ultrasound parameters in the calcaneum.

**Results:** We did not find statistically significant differences between the students who had levels of 25-HCC higher than 30 ng/mL and those with levels below this figure, in any of the variables studied, with the exception of male sex and the consumption of vitamin supplements.

**Conclusions:** Male gender in students of medicine in Gran Canaria, and the consumption of vitamin supplements, are associated with levels of vitamin D lower than 30 ng/mL.

**Key words:** *Vitamin D, Optimum levels, Young people, Students, sun, Exercise, Canary Islands, 25 hydroxycholecalciferol.*

## Introducción

La Vitamina D tiene un papel crucial en el metabolismo mineral óseo siendo responsable de la absorción intestinal del calcio y de la mineralización ósea<sup>1</sup>. Sin embargo en los últimos años, además de reconocérsele un importante papel en la prevención y tratamiento de la osteoporosis, se han descrito numerosas acciones extraóseas: disminución del riesgo de infecciones y enfermedades autoinmunes, aumento de la potencia muscular, disminución del riesgo de padecer neoplasias de colon, mama y próstata y mejorar el control de la diabetes y prevenir la aparición o mejorar el curso de otras enfermedades<sup>2-13</sup>.

En los últimos años se ha desarrollado un debate acerca de cuales son los niveles óptimos de Vitamina D. Se considera a su metabolito, la 25 hidroxivitamina D (25-HCC), como el mejor indicador del estado de sus reservas. Algunos autores llegan a recomendar cifras óptimas de 75 ng/mL de 25-HCC<sup>14</sup>. Otros, como Heaney, consideran niveles óptimos a aquellos superiores a 32 ng/mL<sup>15</sup> y como consecuencia de ello, se ha desarrollado una amplia corriente de opinión en situar los niveles óptimos de vitamina D como aquellos en los que el 25-HCC está por encima de 30 ng/mL, sobre todo para lo que se refiere a las acciones extraóseas<sup>1,16-19</sup>.

Hoy en día se consideran los niveles de vitamina D (25-HCC) como óptimos, cuando los valores de 25-HCC están por encima de 30 ng/mL, consi-

derando la mayoría de autores que existe insuficiencia cuando éstos están por debajo de 30 ng/mL y deficiencia cuando los mismos son inferiores a 20 ng/mL<sup>1,17-19</sup>. Sin embargo, una elevada proporción de la población, tanto de pacientes como de sujetos sanos, se encuentra por debajo de estos valores,

Los alumnos de Medicina de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), estarían teóricamente en unas condiciones ideales para tener unos valores óptimos de Vitamina D, dado que, por una parte, el clima de Gran Canaria es muy soleado, con una duración media anual de la insolación de 2.750 horas, siendo la radiación solar global media diaria en enero de 3,1 kWh/m<sup>2</sup> y en julio de 5,5 kWh/m<sup>2</sup>,<sup>20</sup> son jóvenes y sanos y tienen los conocimientos teóricos sobre el metabolismo de la Vitamina D y las consecuencias de su déficit. Sin embargo, en un estudio previo<sup>21</sup>, obtuvimos que sólo el 38,8% de los estudiantes de medicina de la ULPGC, (el 42,1% de los hombres y el 44,9% de las mujeres), mostraron valores de 25-HCC superiores a 30 ng/dl, observándose una deficiencia de vitamina D en el 32,6% de los alumnos e insuficiencia de vitamina D en el 61,2% de los estudiantes.

Por ello, en este trabajo, hemos tratado de identificar qué variables nutricionales y de estilos de vida podrían estar asociados a unos niveles óptimos de vitamina D.

## Material y método

Se trata de un estudio transversal, efectuado en alumnos de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la ULPGC. El universo lo constituyó la totalidad de los alumnos de Medicina de esta Facultad (620 en el curso 2007-8). Todos ellos fueron invitados a participar en el estudio, sin limitaciones. Acudieron 103 alumnos, de todos los cursos, que firmaron su consentimiento informado en el momento de cumplimentar el cuestionario, descrito más adelante. A 2 alumnos no se les pudo extraer sangre y otros 3 no fueron incluidos, por no completar el cuestionario o no acudir a la cita para la determinación de la densidad mineral ósea. Completaron el estudio 98 alumnos.

### Cuestionario. Exploración física

A todos los participantes se les facilitó un cuestionario, que fue autocumplimentado, en los que se recogían datos sobre sus hábitos nutricionales y estilos de vida, con especial estudio de las actividades relacionadas con la exposición solar. Todos ellos fueron pesados y tallados con ropa ligera. La recogida de datos y la extracción de sangre se completó durante 3 días del mes de mayo de 2008.

El índice de masa corporal (IMC) se obtuvo a partir de la fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

### Recogida de muestras y técnicas de laboratorio

Las muestras de sangre y de orina se recogieron por la mañana, entre las 8:00 y las 9:00 horas, después de una noche de ayunas. La sangre se recogió en los oportunos tubos específicos para cada determinación, con la menor compresión venosa posible, fue centrifugada a 1.500 g durante 10 minutos, el suero fue separado en alícuotas y almacenado antes de una hora desde la extracción a  $-20^\circ\text{C}$  hasta que los análisis bioquímicos fueran realizados, aunque la mayor parte de los mismos se efectuaron el mismo día de la extracción.

La glucosa, urea, creatinina, calcio, fósforo inorgánico, proteínas totales, colesterol total y sus fracciones y los triglicéridos, fueron medidas utilizando técnicas automatizadas en un autoanalizador (*Kodak Ektachem Clinical Chemistry Slides*). El calcio sérico fue corregido de acuerdo a las proteínas totales por medio de la fórmula:

*Calcio corregido:  $\text{Calcio previo (mg/dl)}/0,55 + \text{proteínas totales (g/L)}/16$*

La fosfatasa ácida tartrato-resistente (FATR) se determinó por espectrofotometría. La hormona paratiroidea (PTH), el 25-HCC, el *beta-crosslaps*, la osteocalcina, y el PINP se efectuó por inmunoquimioluminiscencia.

### Medición de la densidad mineral ósea

La densidad mineral ósea (DMO) se midió en la columna lumbar y en la extremidad proximal del fémur con un densitómetro Hologic QDR 1000 (Hologic Inc. Waltham, USA). Todas las mediciones fueron efectuadas por el mismo técnico por lo que no existen variaciones interobservador. El coefi-

ciente de variación en nuestro centro es del  $0,75 \pm 0,16\%$  con un rango que oscila entre  $0,6-1,13\%^{22}$ . Los valores de *T-score* fueron calculados a partir de los valores de normalidad previamente establecidos para la población española<sup>23</sup>.

### Determinación de los ultrasonidos en el calcáneo

Se estimaron los parámetros ultrasonográficos en el calcáneo del pie dominante, por medio de un ultrasonógrafo Sahara® Hologic®, Bedford, MA, USA). Este aparato mide tanto la atenuación ultrasónica de banda ancha, (*Broadband Ultrasound Attenuation*, BUA), como la velocidad del sonido (*Speed Of Sound*, SOS) en la región de interés del calcáneo. El BUA y el SOS se combinan en un único parámetro denominado: Índice Cuantitativo Ultrasonico (*Quantitative Ultrasound Index*, QUI), conocido también como índice de consistencia, que se obtiene por medio de la fórmula:

$$QUI = 0,41(SOS) + 0,41 (BUA) - 571$$

### Estudio estadístico

El presente estudio tiene como finalidad identificar los factores que se asocian con los niveles óptimos de Vitamina D. Para tal fin, a partir de la determinación del marcador, (valores séricos de 25-HCC), los sujetos se clasificaron con o sin nivel ideal según el marcador fuera o no superior a 30 ng/mL. En cada uno de los grupos de estudio, las variables numéricas se resumieron en medias y SD o medianas e IQR según se dieran o no los supuestos de normalidad, mientras que las categóricas se resumieron como porcentajes.

En orden a identificar factores asociados con el objetivo principal, se realizó un estudio de regresión logística multidimensional. Se introdujeron en el análisis todas las variables que mostraron asociación con  $p < 0,1$  y todas aquellas que tuvieran relación con la exposición frecuente al aire libre (senderismo, deporte y caminatas al aire libre). Se llevó a efecto una selección retrospectiva de variables utilizando la prueba de razón de verosimilitudes. Una variable se mantuvo en el modelo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,1. El modelo logístico obtenido se resumió en p-valores y *odd-ratios* ajustadas las cuales se estimaron mediante intervalos de confianza al 95%. Los resultados de los análisis se resumen a continuación en tablas.

### Resultados

En la Tabla 1 se muestra el número de alumnos que fueron incluidos en cada grupo. Tenían unos niveles inferiores a 30 ng/mL de 25-HCC un total de 60 sujetos, quienes conformaron el grupo I, o grupo con niveles insuficientes. Los 38 restantes, cuyos niveles de 25-HCC eran iguales o superiores a 30 ng/mL constituyeron el grupo sin déficit o grupo con niveles óptimos. El estudio fue realizado en el mes de mayo. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la edad, peso, talla, IMC y perímetro abdominal. La proporción de varones que tenían niveles insuficientes de Vitamina D fue estadísticamente más elevado ( $p = 0,05$ ).

Tabla 1. Características basales de la población estudiada, clasificada en función de los niveles séricos de 25-HCC

	Niveles insuficientes n = 60	Niveles óptimos n = 38	Valor de p
Edad (años)	22,2 ± 3,3	22,4 ± 3,9	0,781
Hombre/mujer (%)	36,7 / 63,3	18,4 / 81,6	0,054
Peso (Kg)	65,1 ± 11,7	62,0 ± 9,9	0,185
Talla (cm)	168 ± 7,9	165 ± 8,2	0,092
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	22,2 ± 2,9	21,7 ± 2,1	0,372
Perímetro abdominal (cm)	74,5 ± 8,9	71,9 ± 7,0	0,134

Tabla 2. Comparación de una serie de parámetros relacionados con los hábitos nutricionales y los estilos, dependiendo de los niveles séricos de 25-HCC

	Niveles insuficientes n = 60	Niveles óptimos n = 38	Valor de p
Café (%)	46,7	65,8	0,064
Alcohol (%)	30,0	26,3	0,694
Tabaco (%)	3,3	2,6	0,844
2 ó más vasos de leche (%)	55,0	63,2	0,425
2 ó más veces carne/semana (%)	76,7	76,7	0,534
2 ó más veces pescado/semana (%)	70,0	60,5	0,334
Mantequilla (%)	8,3	5,3	0,565
Margarina (%)	6,7	15,8	0,146
Nº de ensaladas semanal*	4 (3-5)	4 (2-5)	0,577
Nº de verduras semanal*	3 (2-4)	3 (2-5)	0,950
Nº de frutas semanal*	6 (2-7)	7 (4-7)	0,223
Dieta* último año (%)	18,3	23,7	0,522
Suplementos vitamínicos (%)	21,7	7,9	0,072
Suplementos vitamínicos en los últimos 3 meses (%)	25,0	21,1	0,635
Caminar 30 minutos diarios (%)	76,7	76,3	0,968
Aire libre (caminar) (%)	65,0	65,8	0,936
Deporte (%)	51,7	55,3	0,728
Deporte aire libre (%)	11,7	21,1	0,408
Playa (últimos 3 meses) (%)	71,7	63,2	0,377
Crema protectora (%)	83,3	89,5	0,397
Senderismo (%)	8,3	13,2	0,442
Hábitat rural (%)	16,7	26,3	0,248
Enfermedad crónica (%) ‡	30,0	31,6	0,869

(\*) Mediana (IQR) ‡ Las enfermedades crónicas recogidas fueron básicamente alergias (rinitis, asma), acné y migraña

Tabla 3. Parámetros bioquímicos. Función renal, hepática, lípidos séricos e iones

	Niveles insuficientes n = 60	Niveles óptimos n = 38	Valor de p
Glucosa (mg/dl)*	85 (82-88)	86 (81-91)	0,532
Urea (mg/dl)*	25 (22-28)	25 (22-32)	0,669
Creatinina (mg/dl)*	0,96 (0,89-1,07)	0,96 (0,89-1,04)	0,881
Acido úrico (mg/dl)*	4,4 (3,7-5,3)	3,9 (3,3-4,8)	0,092
Proteínas totales (g/L)*	7,5 (7,3-7,8)	7,6 (7,4-7,9)	0,478
Sodio (mEq/L)*	141 (140-142)	141 (140-142)	0,153
Potasio (mEq/L)*	4,3 (4,2-4,5)	4,3 (4,1-4,6)	0,921
HDL (mg/dL)	55,6 ± 14,0	58,3 ± 11,1	0,313
LDL (mg/dL)	104,8 ± 28,1	103,3 ± 24,7	0,779
Triglicéridos (mg/dl)*	68 (53-107)	75 (59-91)	0,974
GPT (UI/L)*	15,7 (12,9-19,6)	15,3 (12,7-18,7)	0,904
GOT (UI/L)*	21,9 (20,0-24,6)	20,4 (16,6-23,2)	0,073
GGT (UI/L)*	15,6 (12,1-20,2)	14,3 (11,7-18,8)	0,314

(\*) Mediana (IQR)

Tabla 4. Marcadores bioquímicos de remodelado óseo. PTH y TSH

	Niveles insuficientes n = 60	Niveles óptimos n = 38	Valor de p
FATR (UI/L)	2,1 (1,9-2,4)	2,0 (1,8-2,3)	0,255
<i>Beta-crosslaps</i>	0,46 (0,38-0,60)	0,46 (0,35-0,57)	0,699
P1NP (µg/L)	57,7 (44,3-74,3)	49,2 (41,4-68,7)	0,185
Osteocalcina (ng/mL)	24,3 (20,7-28,6)	24,2 (19,0-29,0)	0,930
TSH (UI/L)	1,84 (1,31-2,32)	1,60 (1,15-2,27)	0,284
PTH (ng/mL)	27,7 (20,1-34,8)	24,1 (16,0-34,1)	0,380

Mediana (IQR) en todos los casos

En la Tabla 2 se recoge la descripción de los hábitos nutricionales y de los estilos de vida de los alumnos que formaron parte del estudio. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de estos parámetros entre los alumnos que tenían unos niveles de 25-HCC superiores a 30 ng/mL y los que no alcanzaron este nivel. Únicamente se obtuvo una tendencia, en el mayor uso de complejos vitamínicos entre aquellos alumnos que tenían unos niveles de 25-HCC inferiores a 30 ng/mL, p= 0,07.

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos al comparar una serie de parámetros bioquími-

cos: función renal, función hepática, lípidos, colesterol, fracciones del mismo, triglicéridos, glucosa e iones. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ningún caso.

En la Tabla 4 presentamos los datos correspondientes a los marcadores bioquímicos de remodelado óseo (MBRO), así como la hormona paratiroidea (PTH) y la hormona estimulante del tiroides (TSH).

En la Tabla 5 presentamos los valores densitométricos. Se estimó la densidad mineral ósea (DMO) en la columna lumbar, (L2-L4) y en la extremidad proximal del fémur, en el cuello femoral, trocánter, intertrocánter y total de cadera. En

todos los casos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores obtenidos en los alumnos de ambos grupos.

En la Tabla 6, se muestran los resultados del análisis de la regresión logística. Se observa que tanto el sexo masculino como el consumo de suplementos vitamínicos se asociaron inversamente a los niveles óptimos de Vitamina D. Aunque el consumo de café parece tener un protector y parece existir un mayor número de senderistas, las diferencias no alcanzaron significación estadística.

## Discusión

En la actualidad, existe una notable controversia sobre cuales son los niveles óptimos de Vitamina D. No hace muchos años, se consideraba como "deficiencia severa" valores inferiores a 8 ng/mL de 25 HCC<sup>24</sup>, pero más recientemente se consideran valores óptimos de vitamina D, aquellos a partir de los cuales se evita el incremento de la PTH y el desarrollo de un hiperparatiroidismo (HPT) secundario<sup>25,26</sup>. Si bien no se ha publicado hasta el momento un documento de consenso que aconseje sobre los valores mínimos de 25-HCC deseables, existe la tendencia actual a considerar los mismos como 30 ng/mL<sup>1,2,14-16,19,25</sup>.

Hemos realizado el presente estudio en una población de alumnos de Medicina de la ULPGC, porque consideramos que podrían ser considerados como la población "modelo" para tener unos niveles óptimos de Vitamina D por varias razones. Primero, porque son jóvenes y sanos, segundo, porque por sus estudios, conocen la fisiología de la Vitamina D y los métodos de obtención de la misma y tercero, porque en su residencia, Gran Canaria, además de su cercanía geográfica al Ecuador, situada a una latitud de 27 57 31 N°, tiene una abundante cantidad de horas de sol al año<sup>20</sup>. Sin embargo, al analizar la prevalencia de hipovitaminosis D en los estudiantes canarios, obtuvimos que sólo el 38,8% de los estudiantes de medicina de la ULPGC, (el 42,1% de los hombres y el 44,9% de las mujeres), mostraron valores de 25-HCC superiores a 30 ng/dl, observándose una insuficiencia de vitamina D, (menos de 30 ng/mL) en el 61,2% de los alumnos y deficiencia de vitamina D, (menos de 20 ng/mL) en el 28,6% de los mismos<sup>21</sup>.

En este trabajo, hemos estudiado cuales pueden ser los factores que condicionen la existencia de unos niveles de 25-HCC por debajo de 30 ng/mL. Para ello, hemos agrupado a los alumnos según estuvieran por encima o debajo de este punto de corte. Las características basales de ambos grupos se muestran en la Tabla 1. En la misma se observa que existe un mayor número de varones con niveles bajos de vitamina D, siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,05$ ) y confirmadas en el análisis de la regresión logística ( $p=0,047$ ), Tabla 6. No observamos diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las demás variables mostradas en la Tabla 1: edad, talla, peso, IMC y perímetro abdominal. Desconocemos la razón por la que el sexo puede

jugar un papel en la obtención o no de niveles óptimos de Vitamina D. En un estudio realizado en sujetos sanos, concretamente en 116 médicos que comenzaban su especialidad (MIR), Calatayud y cols.<sup>27</sup> confirmaron la elevada prevalencia de insuficiencia de Vitamina D, pues tan solo un 4,3% de los varones y un 12% de las mujeres tenían niveles de 25-HCC superiores a 30 ng/mL. En otro estudio realizado en Hawái en jóvenes, Binkley y cols.<sup>28</sup>, no analizó la posible influencia del sexo en los niveles de 25-HCC, ni hace ninguna referencia al mismo, pese a que el estudio incluyó 60 varones y 30 mujeres.

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los estilos de vida ni en los hábitos nutricionales, entre ambos grupos. En la comparación de medias o de frecuencias, obtuvimos tan solo una "tendencia" en el consumo de café, que fue menor entre los alumnos que tenían niveles insuficientes de 25-HCC,  $p=0,064$  y en el consumo de suplementos vitamínicos que fue mayor en los alumnos que tenían niveles más bajos de vitamina D,  $p=0,072$ . No hemos encontrado ninguna referencia bibliográfica acerca de las posibles razones por las que un menor consumo de café se asocie a unos niveles más bajos de vitamina D, o a la inversa, las razones por las que un mayor consumo de café se asocie a niveles más elevados de vitamina D. Quizá la única explicación plausible es que el café suele acompañarse de leche en nuestra cultura, y que la leche pudiera estar suplementada con vitamina D, pero en contra de la misma hemos observado en la misma Tabla 2, que el consumo de leche fue similar entre ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas. Tan solo hemos encontrado en la bibliografía, un estudio, publicado por Haney *et al.*<sup>29</sup>, que al contrario que nosotros, asocia el consumo de suplementos vitamínicos a mayores niveles de 25-HCC.

Curiosamente no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos que tenían niveles más elevados de 25-HCC con los que mostraron valores inferiores a 30 ng/mL en ninguno de las siguientes variables: caminar 30 minutos diariamente, caminar al aire libre, practicar deporte, practicar al aire libre, haber acudido a la playa en los últimos 3 meses y el uso de cremas protectoras. Estos hallazgos nos sorprendieron, pues esperábamos que los alumnos que tenían unos niveles más elevados de 25-HCC tuvieran una mayor actividad física al aire libre o una mayor asistencia a la playa. En el estudio realizado con jóvenes de Hawái, los autores obtuvieron resultados similares a los nuestros<sup>28</sup>.

No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros bioquímicos que analizamos, los cuales fueron medidos básicamente para detectar algún tipo de patología asintomática. En el estudio de Hinckley *et al.*<sup>29</sup>, tampoco obtuvieron diferencias en los valores de creatinina en los dos grupos de jóvenes, con valores más elevados y más bajos de vitamina D. Al ser una población de adultos sanos, en los cuales la

Tabla 5. Valores densitométricos en columna lumbar y extremidad proximal del fémur. Parámetros ultrasonográficos en el calcáneo. Expresados como *Z-score* y *T-score*

	Nivel de vitamina D		Valor de p
	Insuficientes n = 60	Óptimos n = 38	
DXA. Columna lumbar y extremidad proximal del fémur			
<i>T-score</i> lumbar	-0,125 ± 0,919	-0,135 ± 1,340	0,970
<i>Z-Score</i> lumbar	-0,104 ± 0,821	-0,103 ± 1,188	0,994
<i>Z-Score</i> cuello femoral	0,209 ± 1,015	0,194 ± 1,209	0,947
<i>T-Score</i> cuello femoral	0,151 ± 1,037	0,202 ± 1,194	0,823
<i>T-Score</i> total de cadera	0,366 ± 1,114	0,265 ± 1,201	0,675
<i>T-Score</i> trocánter	0,311 ± 1,073	0,314 ± 1,176	0,987
<i>T-Score</i> intertrocánter	0,368 ± 1,161	0,149 ± 1,147	0,364
Ultrasonidos, Calcáneo			
<i>Z-Score</i> BUA	0,904 ± 0,774	0,904 ± 0,826	0,998
<i>Z-Score</i> SOS	1,372 ± 0,805	1,235 ± 0,823	0,483
<i>Z-Score</i> QUI	1,407 ± 1,032	1,184 ± 0,852	0,270
<i>T-Score</i> -BUA	-0,211 ± 0,781	0,903 ± 0,146	0,625
<i>T-Score</i> SOS	-0,097 ± 0,767	-0,199 ± 0,798	0,531
<i>T-Score</i> QUI	0,017 ± 1,030	-0,171 ± 0,858	0,351

Los valores expresan medias ± SD

Tabla 6. Análisis logístico multidimensional

Factor	Valor de p	OR (95% CI)
Consumo de café	0,081	2,23 (0,91;5,50)
Senderismo	0,058	4,51 (0,95;21,5)
Sexo masculino	0,047	0,319 (0,103;0,985)
Suplementos vitamínicos	0,048	0,233 (0,055;0,987)

existencia de enfermedades crónicas fue escasa, siendo ésta una patología menor (alergias, cefalea, etc.), tampoco obtuvimos diferencias estadísticamente significativas en los valores de densidad mineral ósea medida por absorciometría radiológica dual (DXA) y tampoco en los parámetros ultrasonográficos en el calcáneo, como se puede observar en las Tablas 3 y 5. Por la misma razón, no se encontraron diferencias en los marcadores bioquímicos de remodelado óseo, tanto de formación como de resorción, Tabla 4, ni en los niveles de PTH.

Por último, realizamos un análisis de la regresión logística, estudiando qué variables se asociaban a la existencia de niveles de 25-HCC inferiores a 30 ng/mL, y obtuvimos una asociación estadísticamente significativa con el sexo masculino (p= 0,04).

Entre las limitaciones de nuestro estudio incluimos que se trata de un estudio transversal, con una población relativamente pequeña, así como que la recogida de datos sobre la exposición solar, estilos de vida y hábitos nutricionales fue obtenida en un cuestionario autocumplimentado. Pudiera ocurrir que algunos alumnos informaran

incorrectamente sobre estos datos. Finalmente, la 25-HCC se determinó por inmunoquimioluminiscencia, que es la técnica de que disponemos, en lugar de la cromatografía líquida de alta presión (HPLC), que está considerada como la técnica ideal para la medición de este metabolito<sup>30</sup>.

En conclusión, los estudiantes canarios de Medicina, pese a estar en unas condiciones idóneas para tener unos niveles óptimos de Vitamina D, muestran unas elevadas cifras de insuficiencia y de deficiencia, sin que hallamos podido identificar que factores se asocian a este hecho, con excepción del sexo masculino. Por ello, se precisan más estudios sobre este tema.

Por ello, se precisa profundizar en las causas que conducen a la "paradoja", de que en situaciones de disponibilidad para la adquisición de vitamina D se encuentren situaciones de insuficiencia o deficiencia de vitamina D.

### Agradecimientos

Queremos agradecer a José Manuel Quesada Gómez, del Hospital Reina Sofía de Córdoba y a Esteban Jódar Gimeno, del Hospital Quirón de Madrid sus comentarios y sugerencias.

### Bibliografía

- Holick MF. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Ann Epidemiol* 2009; 19:73-8.
- Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic and consequences for non-skeletal health: mechanisms of action. *Mol Aspects Med* 2008;29:361-8.
- Holick MF. Diabetes and the vitamin D connection. *Curr Diab Rep* 2008;8:393-8.
- Holick MF. Prostate cancer survival: is there a dietary connection? *Nutr Rev* 2008;66:425-6; author reply 427.
- Holick MF. Vitamin D and sunlight: strategies for cancer prevention and other health benefits. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3:1548-54.
- Lee JH, O'Keefe JH, Bell D, Hensrud DD, Holick MF. Vitamin D deficiency an important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor? *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1949-56.
- Holick MF. Vitamin D: the other steroid hormone for muscle function and strength. *Menopause* 2009;16: 1077-8.
- Holick MF. Multiple myeloma and cancer: is there a D-lightful connection? *Am J Hematol* 2009;84:393-4.
- Holmoy T, Moen SM, Gundersen TA, Holick MF, Fainardi E, Castellazzi M, et al. 25-hydroxyvitamin D in cerebrospinal fluid during relapse and remission of multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009;15:1280-5.
- Holick MF. The role of vitamin D for bone health and fracture prevention. *Curr Osteoporos Rep* 2006;4:96-102.
- Garland CF, Garland FC, Gorham ED, Lipkin M, Newmark H, Mohr SB, et al. The role of vitamin D in cancer prevention. *Am J Public Health* 2006;96:252-61.
- Holick MF. Vitamin D: important for prevention of osteoporosis, cardiovascular heart disease, type 1 diabetes, autoimmune diseases, and some cancers. *South Med J* 2005;98:1024-7.
- Grant WB, Holick MF. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. *Altern Med Rev* 2005;10:94-111.
- Bischoff-Ferrari H. Vitamin D: what is an adequate vitamin D level and how much supplementation is necessary? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2009;23: 789-95.
- Heaney RP. Vitamin D in health and disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3:1535-41.
- Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Lips P, Meunier PJ, Vieth R. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int* 2005;16:713-6.
- Malabanan A, Veronikis IE, Holick MF. Redefining vitamin D insufficiency. *Lancet* 1998;351:805-6.
- Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2007;357:266-81.
- Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1080S-6S.
- Canaria ITdCUdLPdG. Radiación y horas de sol en Canarias. Proyecto Mobican. 2001.
- González Padilla E, García Santana S, González Rodríguez E, Groba Marco MV, Mirallave Pescador A, Soria López A, et al. Prevalencia de insuficiencia de vitamina D en estudiantes de medicina canarios. *Rev Multidisciplinaria Gerontol* 2009;19 (Supl1):16.
- Sosa M, Hernandez D, Estevez S, Rodriguez M, Liminana JM, Saavedra P, et al. The range of bone mineral density in healthy Canarian women by dual X-ray absorptiometry radiography and quantitative computer tomography. *J Clin Densitom* 1998;1: 385-93.
- Diaz Curiel M, Carrasco de la Pena JL, Honorato Perez J, Perez Cano R, Rapado A, Ruiz Martinez I. Study of bone mineral density in lumbar spine and femoral neck in a Spanish population. Multicentre Research Project on Osteoporosis. *Osteoporos Int* 1997;7:59-64.
- Lee P, Eisman JA, Center JR. Vitamin D deficiency in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360:1912-4.
- Holick MF, Siris ES, Binkley N, Beard MK, Khan A, Katzner JT, et al. Prevalence of Vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:3215-24.
- Sahota O, Gaynor K, Harwood RH, Hosking DJ. Hypovitaminosis D and 'functional hypoparathyroidism'-the NoNoF (Nottingham Neck of Femur) study. *Age Ageing* 2001;30:467-72.
- Calatayud M, Jodar E, Sanchez R, Guadalix S, Hawkins F. [Prevalence of deficient and insufficient vitamin D levels in a young healthy population]. *Endocrinol Nutr* 2009;56:164-9.
- Binkley N, Novotny R, Krueger D, Kawahara T, Daida YG, Lensmeyer G, et al. Low vitamin D status despite abundant sun exposure. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:2130-5.
- Haney EM, Stadler D, Bliziotis MM. Vitamin D insufficiency in internal medicine residents. *Calcif Tissue Int* 2005;76:11-6.
- Carter GD, Carter R, Jones JJB. How accurate are assays for 25-hydroxyvitamin D? Data from the international vitamin D External Quality Assessment Scheme. *Clin Chem* 2004;50:2195-7.