

Original

Análisis comparativo del estado nutricional de vitamina D y de los hábitos de exposición solar de las participantes españolas (adolescentes y de edad avanzada) del Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD)

M. Rodríguez Sangrador¹, B. Beltrán de Miguel¹, C. Cuadrado Vives¹ y O. Moreiras Tuni²

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España. ²Fundación Española de la Nutrición (FEN). Madrid. España.

Resumen

Introducción: Mujeres adolescentes y de edad avanzada son importantes grupos de riesgo de sufrir déficit de vitamina D.

Objetivo: Analizar las diferencias en la ingesta y estatus bioquímico de vitamina D, y en los hábitos de exposición solar de las participantes españolas —adolescentes y mujeres de edad avanzada— del Estudio de los Cinco Países (Proyecto Optiford).

Métodos: Se aplicaron cuestionarios homologados y validados (estilo de vida, frecuencia de consumo de alimentos, etc), análisis bioquímico de 25-hidroxivitamina D y PTH, y evaluación de la exposición solar (dosímetro UV VioSpor).

Resultados: La exposición solar media de las adolescentes (1.519 J/m²) duplicó la de las mayores (740 J/m²). Las adolescentes presentaron un mejor estatus de vitamina D (61,55 nmol/l en verano y 45,81 nmol/l en invierno) que las ancianas (40,32 nmol/l en verano y 30,08 nmol/l en invierno) (p < 0,0001).

Conclusiones: Los hábitos de exposición solar difieren significativamente entre adolescentes y mujeres de edad. Este hecho, junto con la menor aptitud para la síntesis cutánea de vitamina D en las segundas, puede justificar el peor estatus en esta vitamina.

(Nutr Hosp. 2011;26:609-613)

DOI:10.3305/nh.2011.26.3.5213

Palabras clave: *Vitamina D. Exposición solar. Mujeres. Dieta. España.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF VITAMIN D STATUS AND SOLAR EXPOSITION HABITS IN ADOLESCENT AND ELDERLY SPANISH WOMEN. THE FIVE COUNTRIES STUDY (OPTIFORD PROJECT)

Abstract

Introduction: Vitamin D deficiency is known to be very common in adolescent girls and elderly women.

Aim: To analyze vitamin D status, vitamin D intake and solar exposure of Spanish participants in The Five Countries Study of Optiford Project.

Methods: Questionnaires approved and validated of lifestyle and food consumption frequency applied. The biochemical analysis of 25-hydroxvitamin D and PTH and the evaluation of the solar exposure (dosimeter UV VioSpor) were carried out.

Results: The average solar exposure of adolescent girls (1,519 J/m²) was double than elderly women (740 J/m²). The vitamin D status of adolescent girls in summer and winter was better than elderly women.

Conclusions: Solar exposure habits are different between the two age groups. This fact, jointly to the lower body's capacity to synthesize Vitamin D through exposure to the sun in the elderly, may justify the worse vitamin D status in this age group.

(Nutr Hosp. 2011;26:609-613)

DOI:10.3305/nh.2011.26.3.5213

Key words: *Vitamin D. Solar exposure. Women. Diet. Spain.*

Correspondencia: Mónica Rodríguez Sangrador.
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Pza. Ramón y Cajal, s/n.
28040 Madrid
E-mail: monica.r.sangrador@gmail.com

Recibido: 10-II-2011.
Aceptado: 4-III-2011.

Abreviaturas

IR: Ingestas recomendadas.
PTH: Hormona paratiroidea o parathormona.
S-25-OHD: 25-hidroxivitamina D sérica.
UV: Ultravioleta.

Introducción

Las mujeres adolescentes y de edad avanzada son dos importantes grupos de riesgo de sufrir déficit de vitamina D. Cada vez hay mayor evidencia de que, además del papel bien conocido sobre la salud músculo-esquelética, el estado nutricional en vitamina D puede estar relacionado con otras enfermedades no esqueléticas¹.

El cuerpo humano obtiene la vitamina D de la dieta —principalmente de alimentos de origen animal en forma de colecalfiferol (vitamina D₃)²— y de la síntesis cutánea —tras exponerse a las radiaciones UVB—, siendo esta última la principal fuente. Los suplementos farmacológicos (normalmente a base de ergocalciferol —vitamina D₂—) pueden ser también una fuente adicional aconsejable en algunas situaciones de riesgo³.

El Estudio de los Cinco Países, estudio transversal y observacional, perteneciente al proyecto OPTIFORD (Towards a strategy for optimal vitamin D fortification) —financiado por la Unión Europea (QLRT-2000-00623)— tiene como objeto conocer el estatus de vitamina D en mujeres adolescentes y de edad avanzada, de cinco países europeos (Dinamarca, España, Finlandia, Irlanda y Polonia), en función de los distintos hábitos alimentarios y conductuales (exposición al sol y consumo de suplementos). Nuestro equipo de trabajo del Departamento de Nutrición de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) fue el encargado de realizar este estudio en España.

Objetivos

Hasta el momento ya se han publicado los resultados correspondientes al grupo de mujeres de edad avanzada⁴ y al grupo de mujeres adolescentes⁵, por lo que en este trabajo se analizan las diferencias existentes entre ambos grupos, en relación al estatus de vitamina D, ingesta de vitamina D y calcio, y conducta ante la exposición al sol.

Métodos

La muestra real estuvo constituida por 47 mujeres caucásicas adolescentes de la Comunidad de Madrid con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años, siendo la edad media $12,7 \pm 0,5$ años y por 53 mujeres caucásicas de vida independiente de 70 a 74 años, siendo la edad media $72 \pm 1,6$ años. La muestra seleccionada no fue sometida a ningún criterio preliminar de

exclusión. Todas las personas que mostraron interés por participar y dieron su consentimiento previo de participación —en el caso de las menores también sus tutores— fueron incluidas en el estudio.

Los datos se recogieron mediante dos entrevistas personales realizadas a cada una de las participantes, una en verano y otra en invierno. La visita de verano se llevó a cabo en el período de julio a septiembre del 2002, y la de invierno en marzo del 2003. En ambas, la información fue recogida por personal cualificado y entrenado, utilizando distintos cuestionarios, previamente homologados y validados para todos los países participantes.

Cuestionario general

El cuestionario general estandarizado fue distinto según la visita y el grupo de edad al que se le realizó^{4,5}. En él se recogía, principalmente, información sobre el estado de salud (enfermedades, consumo de medicamentos y suplementos de vitamina D y/o calcio, etc) y los hábitos de exposición al sol (frecuencia con la que están al aire libre, actitud ante la exposición solar, ropa utilizada, uso de cremas fotoprotectoras, etc.).

Medida de la exposición solar

Esta prueba se llevó a cabo en la visita de verano, época en la que la radiación solar UV es mayor. Para la medida de la exposición solar cada participante llevó durante una semana un dosímetro UV VioSpor y cumplieron un cuestionario diario sobre la actitud ante la exposición solar (tiempo que pasan al aire libre, ropa utilizada, etc.).

La descripción del uso y colocación del dosímetro así como el mecanismo del mismo y del cuestionario aparecen recogidos en las dos publicaciones previas que sobre este estudio se han hecho^{4,5}.

Análisis bioquímico

Las extracciones sanguíneas, tomadas en las dos visitas, se realizaron en la vena antecubital con el sujeto sentado y después de una noche de ayuno. La 25-hidroxivitamina D sérica (S-25-OHD) se analizó en el *Danish Institute for Food and Veterinary Research*, Søborg (Dinamarca) mediante HPLC, mientras que el análisis de la hormona paratiroidea sérica (PTH) se realizó en el *Department of Applied Chemistry and Microbiology, Division of Nutrition* (Universidad de Helsinki, Finlandia) mediante el método IRMA.

Para el juicio del estatus de vitamina D, el proyecto OPTIFORD propuso una escala gradual con los valores de la concentración sérica de la 25-OHD: estatus adecuado (> 50 nmol/l), insuficiencia (≤ 50 nmol/l) y deficiencia (≤ 25 nmol/l)⁶.

Tabla I
Asociación entre adolescentes y mujeres de edad

Variables	Adolescentes	Mujeres de edad	Δ Media	P ⁱ
	Media	Media		
<i>Dosímetro (J/m²)</i>				
Verano	1.519	740	779	<0,0001
<i>Tiempo (horas/día) al aire libre</i>				
Verano	4,7	3,4	1,3	0,0004
<i>25-OHD (nmol/l)</i>				
Verano	61,55	40,32	21,23	<0,0001
Invierno	45,81	30,08	15,73	<0,0001
Diferencia	-15,01	-10,92	-4,09	0,12
<i>PTH (pmol/l)</i>				
Verano	2,54	4,09	-1,56	<0,0001
Invierno	2,33	4,10	-1,77	<0,0001
Diferencia	-0,24	0,11	-0,35	0,17
<i>Ingesta vitamina D (µg/día)</i>				
Verano	4,68	5,17	-0,49	0,60
Invierno	4,65	4,70	-0,05	0,96
<i>Ingesta Ca (mg/día)</i>				
Verano	1.398	1.377	21	0,87
Invierno	1.219	1.073	146	0,21

ⁱTest "t" de Student para dos muestras.

Estudio dietético

Se diseñó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos estandarizado y selectivo que recogía información sobre la frecuencia de consumo durante el mes anterior a la visita (verano e invierno), de aquellos alimentos que, en la dieta media española, contribuyen al 95% de la ingesta de vitamina D y al 75% en el caso del calcio.

Para la codificación y el estudio de la composición de todos los alimentos se utilizó la tabla de composición de alimentos de Moreiras y cols.^{4,5,7}.

Análisis estadístico

Cuando las variables cumplían las exigencias de normalidad y homogeneidad de las varianzas se aplicó la estadística paramétrica, empleándose la "t" de Student para dos muestras y para estudiar la posible asociación entre dos variables categóricas se realizó el test de la χ^2 .

Resultados

De forma muy significativa ($p < 0,0001$), la exposición solar media de las adolescentes, tras llevar el dosímetro UV BioSpor durante una semana en el verano de 2002, fue de 1.519 J/m², aproximadamente el doble que la de las mujeres de edad avanzada (740 J/m²). Además, durante esa semana, las adolescentes pasaron significativamente ($p = 0,0004$) más tiempo al aire libre (4,7 horas) que las mujeres de edad avanzada (3,4 horas) (tabla I).

Al analizar la actitud ante la exposición solar durante el verano entre los dos grupos también se encuentran diferencias muy significativas ($p < 0,0001$). Mientras que el 57% de las mujeres de edad "evitaba ponerse al sol" al 40% de las adolescentes "le gustaba estar frecuentemente al sol". Además, hay más adolescentes (49%) que "a veces se ponían al sol" que mujeres de edad avanzada (32%), repercutiendo todo ello en el estatus de vitamina D (tabla II).

Tanto en verano como en invierno, las adolescentes (61,55 nmol/l en verano y 45,81 nmol/l en invierno)

Tabla II
Actitud ante la exposición solar en verano [n (%)]

	Evitan el sol	A veces se ponen al sol	Se ponen frecuentemente al sol	P ⁱ
Adolescentes	5 (11)	23 (49)	19 (40)	<0,0001
Mujeres de edad	30 (57)	17 (32)	6 (11)	

ⁱTest de la χ^2 .

tuvieron, de forma muy significativa ($p < 0,0001$), mayores niveles de S-25OHD que las mujeres de edad avanzada (40,32 nmol/l en verano y 30,08 nmol/l en invierno). Por el contrario, las mujeres de edad avanzada tuvieron mayores concentraciones séricas de PTH (4,09 pmol/l en verano y 4,10 pmol/l en invierno) que las adolescentes (2,54 pmol/l en verano y 2,33 pmol/l en invierno) ($p < 0,0001$).

En lo referente a las ingestas dietéticas de calcio y vitamina D no hubo diferencias significativas, en ninguna de las dos visitas (tabla I). En el caso de las adolescentes, en ambas visitas, se alcanzó el 93% de las recomendaciones de vitamina D (5 $\mu\text{g}/\text{día}$)⁷ y se superaron las recomendaciones de calcio (1.000 mg/día)⁷. Por el contrario, en el caso de las mujeres de edad avanzada únicamente se cubrieron el 34,5% y el 31,3% (verano e invierno, respectivamente) de las IR de vitamina D (15 $\mu\text{g}/\text{día}$)⁷, mientras que se superaron con creces (172% en verano y 134% en invierno) las IR de calcio (800 mg/día)⁷.

Discusión

Las diferencias biológicas entre las adolescentes y las mujeres de edad hacen compleja la comparación en el estado en vitamina D de estos dos grupos. Este hecho justifica que, a parte del Estudio de los Cinco Países, existan pocos estudios en los que se comparen el estatus de vitamina D y los hábitos conductuales en relación a la exposición solar de mujeres adolescentes y de edad avanzada⁸.

Si comparamos nuestros datos con los obtenidos por los otros países participantes en el Estudio de los Cinco Países encontramos diferencias en el estatus de vitamina D durante el invierno. Las adolescentes del resto de los países participantes (norte de Europa) presentan un estatus medio de vitamina D inferior (alrededor de 10 nmol/l) al de las mujeres de edad⁶, comportamiento contrario al encontrado en España, donde las adolescentes presentan mejor estatus que las mujeres de edad, siendo la diferencia entre los estatus medios de 15,73 nmol/l. Acorde con estos resultados están los encontrados en el estudio irlandés de McCarthy y cols., que también compara mujeres de edad con adolescentes⁸.

Numerosos son los estudios en donde queda reflejada la variación estacional de los niveles de S-25-OHD, siendo más bajos los valores al final del invierno y más altos al final del verano^{9,10,11}. Comparando entre grupos de edad, en un estudio realizado en Massachusetts a individuos mayores de 18 años, se encontró que los sujetos con mayor variación estacional en los niveles de S-25-OHD eran los del grupo de 18 a 29 años¹². En nuestro caso, son también las más jóvenes, adolescentes, las que tienen mayor variación en los niveles de S-25-OHD (-15,01 nmol/l) al pasar del verano al invierno, siendo en esta estación, para los dos grupos, donde se encuentran menores niveles.

Al igual que en otros estudios realizados con distintos grupos de edad, se observa que con la edad se incrementa la concentración sérica de PTH¹³ y disminuyen los niveles de S-25-OHD^{14,15}. Esto puede ser debido a la menor capacidad de síntesis cutánea de vitamina D, al menor tiempo de exposición solar, a la utilización de vestimentas que cubren una mayor área corporal y/o a la actitud hacia la exposición solar (evitar o no ponerse al sol) que tienen las personas de edad.

El peor estado nutricional en vitamina D de la población femenina de mayor edad ha de tratar paliarse, en primer lugar, con una adecuada exposición solar y con un aumento de la ingesta de este nutriente a través de la dieta, valorando en cada caso concreto las ventajas de una posible suplementación farmacológica.

Agradecimientos

Al resto de los investigadores del proyecto OPTIFORD: Ellen Trolle, Heddie Mejbörn, Rikke Andersen, Lars Ovesen, Jette Jakobsen, Tue Christensen, Anders Møller, Karin Hess Ygil, Henning Klarlund, Leif Bøgh-Sørensen, Christian Mølgaard, Kim Fleischer Michaelsen, Birgitte Hermansen, Christel Lambert-Allardt, Merja Kärkkäinen, Heli Viljakainen, Anna-Mari Natri, Kevin Cashman, Albert Flynn, Mairead Kiely, Maria O'Brien, Jadwiga Charzewska y Gregorio Varela-Moreiras. Y, especialmente, a las investigadoras españolas Laura Quintanilla y Nieves Lillo y al resto de colaboradores que realizaron el trabajo de campo del estudio en nuestro país. A la UE que financió el proyecto OPTIFORD, dentro del V Programa Marco, y al MECD.

Referencias

1. Souberbielle JC, Body JJ, Lappe JM, Plebani M, Shoenfeld Y, Wang TJ, Bischoff-Ferrari HA, Cavalier E, Ebeling PR, Fardellone P, Gandini S, Gruson D, Guérin AP, Heickendorff L, Hollis BW, Ish-Shalom S, Jean G, von Landenberg P, Largura A, Olsson T, Pierrot-Deseilligny C, Pilz S, Tincani A, Valcour A, Zittermann A. Vitamin D and musculoskeletal health, cardiovascular disease, autoimmunity and cancer: Recommendations for clinical practice. *Autoimmun Rev* 2010; 9 (11): 709-15.
2. Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPI-COxford study. *Public Health Nutr* 2011; 14 (2): 340-6.
3. Kalyani RR, Stein B, Valiyil R, Manno R, Maynard JW, Crews DC. Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58 (7): 1299-310.
4. Rodríguez M, Beltrán B, Quintanilla L, Cuadrado C, Moreiras O. Contribución de la dieta y la exposición solar al estatus nutricional de vitamina D en españolas de edad avanzada. Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). *Nutr Hosp* 2008; 23 (6): 567-576.
5. Rodríguez Sangrador M, Beltrán de Miguel B, Cuadrado Vives C, Moreiras Tuny O. Influencia de la exposición solar y la dieta en el estado nutricional de vitamina D en adolescentes españolas. Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). *Nutr Hosp* 2010; 25 (5): 755-762.

6. Andersen R, Mølgaard C, Skovgaard LT y cols. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status. *Eur J of Clin Nutr* 2005; 59: 533-541.
7. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. 9ª edición. Madrid: Pirámide, 2005.
8. McCarthy D, Collins A, O'Brien M, Lamberg-Allardt C, Jakobsen J, Charzewska J, Kiely M, Flynn A, Cashman KD. Vitamin D intake and status in Irish elderly women and adolescent girls. *Ir J Med Sci* 2006; 175 (2): 14-20.
9. Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, Burckhardt P, Dawson-Hughes B, Eisman JA, El-Hajj Fuleihan G, Josse RG, Lips P, Morales-Torres J; IOF Committee of Scientific Advisors (CSA) Nutrition Working Group. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporos Int* 2009; 20 (11): 1807-20.
10. Gozdzik A, Barta JL, Weir A, Cole DE, Vieth R, Whiting SJ, Parra EJ. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations fluctuate seasonally in young adults of diverse ancestry living in Toronto. *J Nutr* 2010; 140 (12): 2213-20.
11. Dawson-Hughes B, Harris SS, Dallal GE. Plasma calcidiol, season, and serum parathyroid hormone concentrations in healthy elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 67-71.
12. Tangpricha V, Pearce EN, Chen TC, Holick MF. Vitamin D insufficiency among free-living healthy young adults. *The American Journal of Medicine* 2002; 112: 659-662.
13. Kinyamu H.K, Gallagher JC, Balhorn KE, Petranick KM, Rafferty KA. Serum vitamin D metabolites and calcium absorption in normal young and elderly free-living women and in women living in nursing homes. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997; 65: 790-797.
14. Dubbelman R, Jonxis JHP, Muskiet FAJ, Saleh AEC. Age-dependent vitamin D status and vertebral condition of white women living in Curaçao (The Netherlands Antilles) as compared with their counterparts in The Netherlands. *American Journal of Clinical Nutrition* 1993; 58: 106-109.
15. Cioffi M, Corradino M, Gazzero P, Vietri MT, Di Macchia C, Contursi A, Colicigno R, Catalano T, Molinari AM. Serum concentrations of intact parathyroid hormone in healthy children. *Clinical Chemistry* 2000; 46 (6): 863-864.