

## Fotoprotección y vitamina D en niños

### RESUMEN

**Antecedentes:** existe una preocupación creciente de que el uso regular de fotoprotectores resulte en deficiencia de vitamina D. Los datos derivados de estudios experimentales y ensayos clínicos son controvertidos.

**Objetivo:** determinar si existen efectos negativos en la concentración sérica de vitamina D causados por el uso regular de fotoprotección.

**Material y método:** revisión sistemática en la que se incluyeron todos los ensayos clínicos con determinación de la concentración de vitamina D, en los que se comparó el uso de fotoprotectores con placebo o sin tratamiento. La concentración de 25-OH-vitamina D y 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamina D se analizó utilizando la diferencia de medias, bajo el esquema de efectos aleatorios, por la heterogeneidad de los estudios.

**Resultados:** de 284 artículos iniciales, 10 cumplieron con los criterios de selección y 5 permitieron realizar un análisis cuantitativo. En cuatro se reportó el promedio de la concentración de 25-OH-vitamina D en 5,307 individuos (1,583 con uso de fotoprotectores) con una diferencia de medias de 0.88 (IC 95% -0.12 a 1.88). El promedio de la concentración de 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamina D se reportó en dos estudios con 51 individuos (28 con fotoprotección) con diferencia de medias de -33.09 (IC 95% -71.3 a 51.3).

**Conclusiones:** los efectos negativos de la radiación ultravioleta y la paucidad de la evidencia del efecto del uso de fotoprotectores en la concentración sérica de vitamina D permiten sugerir que la ingestión diaria sea el método de elección para mantener concentraciones séricas apropiadas y así favorecer las estrategias de fotoprotección en la infancia.

**Palabras clave:** fotoprotectores, vitamina D, infancia, revisión sistemática.

Gibert Maza-Ramos<sup>1</sup>  
Marimar Sáez-de Ocariz<sup>2</sup>  
Luz Orozco-Covarrubias<sup>2</sup>  
Carola Durán-McKinster<sup>2</sup>  
Carolina Palacios-López<sup>2</sup>  
Ramón Ruiz-Maldonado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dermatólogo pediatra.

<sup>2</sup> Servicio de Dermatología.  
Instituto Nacional de Pediatría.

## Photoprotection and vitamin D in children

### ABSTRACT

**Background:** There is increasing concern to determine if the regular use of sunscreens results in vitamin D deficiency. Information provided by basic studies and clinical trials is controversial.

**Objective:** To determine if the use of sunscreens decreases the serum levels of vitamin D.

Recibido: 22 de mayo 2015

Aceptado: 13 de agosto 2015

**Correspondencia:** Dra. Marimar Sáez de Ocariz  
Servicio de Dermatología  
Instituto Nacional de Pediatría  
Insurgentes Sur 3700 C  
04730 México, DF  
mariadelmars@prodigy.net.mx

**Este artículo debe citarse como**  
Maza-Ramos G, Sáez-de Ocariz M, Orozco-Covarrubias L, Durán-McKinster C y col. Fotoprotección y vitamina D en niños. Dermatol Rev Mex 2015;59:517-525.

**Material and method:** A systematic review was done which included all clinical trials with vitamin D serum levels determination, where the use of sunscreens was compared either with placebo or no treatment. The levels of 25-OH-vitamin D and 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamin D were analyzed through average difference, under random effects due to the heterogeneity of the studies.

**Results:** From 284 original articles, 10 fulfilled selection criteria and 5 allowed a quantitative analysis. In 4, the average of 25-OH-vitamin D on 5,307 individuals (1,583 under sunscreen use) had an average difference of 0.88 (95%CI -0.12 to 1.88). The average level of 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamin D was reported in 2 studies with 51 individuals (28 under sunscreen use) with an average difference of -33.09 (95%CI -71.3 to 51.3).

**Conclusions:** The deleterious effects of ultraviolet radiation and the lack of strong evidence regarding the effects of sunscreen use on serum levels of vitamin D allow to suggest that dietary intake should be the method to guarantee appropriate serum levels of vitamin D in order to continue favoring photoprotection strategies in childhood.

**Key words:** sunscreens, vitamin D, childhood, systematic review.

## ANTECEDENTES

La luz solar es una fuente inagotable de energía necesaria para promover una sensación psicológica de bienestar y proporcionar la energía necesaria para la síntesis endógena de vitamina D. Sin embargo, la exposición excesiva a la luz solar es perjudicial para los sistemas biológicos porque conduce a fotoenvejecimiento, inmunosupresión y fotocarcinogénesis.<sup>1</sup> En los seres humanos la cantidad de exposición solar necesaria para el mantenimiento de la salud varía de manera importante entre los individuos por factores intrínsecos, como el fenotipo cutáneo y la presencia de fotosensibilidad patológica, factores genéticos y factores ambientales, como la altitud y latitud.<sup>2</sup>

Para contrarrestar los efectos dañinos de la radiación ultravioleta (RUV), como quemaduras solares, fotoenvejecimiento y cáncer de piel,

algunas estrategias incluyen: el uso de ropa protectora contra el sol, incluidos sombreros de ala ancha, evitar la exposición directa al sol durante las horas pico de radiación ultravioleta, resguardarse a la sombra siempre que sea posible y la aplicación de protectores solares de amplio espectro con un factor de protección solar (FPS) mayor a 30.<sup>3</sup> Con estas formas de protección, la radiación solar se reduce de manera uniforme y sin preferencia por UVB o UVA.

La aplicación regular de protectores solares, compuestos capaces de filtrar, absorber o dispersar la energía generada por la radiación UVA y UVB,<sup>4</sup> es la forma más común de protección solar utilizada por los niños y sus padres.<sup>5</sup> Para lograr todo el valor de protección, los protectores solares deben aplicarse en repetidas ocasiones y sobre todas las partes expuestas al sol, en una cantidad promedio de 2 mg/cm<sup>2</sup>, es decir, al menos el equivalente a una cucharadita por cada

extremidad, frente y parte posterior del cuerpo y a media cucharadita para la cara, el cuello y las pabellones auriculares.<sup>6</sup>

Los protectores solares deben aplicarse 15 a 30 minutos antes de la exposición solar para permitir la formación de una película protectora sobre la piel y deberán reaplicarse al menos cada dos horas o después de la exposición al agua.<sup>6</sup>

Debido a que la exposición a la radiación ultravioleta provee la energía necesaria para la síntesis endógena de más de 90% de la vitamina D, actualmente existe una preocupación creciente de que las medidas fotoprotectoras resulten en su deficiencia. En los entornos de experimentación, la producción de vitamina D parece reducida en gran medida por la aplicación de las cantidades adecuadas de protector solar antes de la exposición a radiación UVB.<sup>7</sup> Existen ensayos clínicos y estudios longitudinales en los escenarios de la vida real en que el uso de protector solar no suprime significativamente la producción cutánea de vitamina D.<sup>8</sup>

Esto muestra datos controvertidos en relación con el efecto de los protectores solares en la concentración de vitamina D. Por ello, el objetivo de esta revisión es determinar, con base en la evidencia disponible, si existen efectos negativos en la concentración sérica de vitamina D causados por el uso regular de fotoprotección.

## MATERIAL Y MÉTODO

Revisión sistemática de la evidencia disponible en relación con el efecto del uso de fotoprotectores en niños en las concentraciones séricas de vitamina D. Para tales efectos se realizó la búsqueda electrónica en: The Cochrane Library (cochranelibrary.com), Medline (vía PubMed), EMBASE (vía Ovid), Lilacs (lilacs.bvsalud.org), Koreamed (www.koreamed.org), CINAHL (health.ebsco.com) y la Organización Mundial

de la Salud (www.who.int/library/es), utilizando, en una primera búsqueda, los términos: “fotoprotección”, “vitamina D” “niños” “suncreening agents”, “vitamin D” “children”. Además, se revisaron las referencias de los estudios incluidos en búsqueda de nuevos artículos potencialmente elegibles. Al no encontrarse artículos en pacientes pediátricos la búsqueda se amplió eliminando los términos “niños” y “children”. Se incluyeron todos los ensayos clínicos (controlados y abiertos) sin límite de edad, de sexo y raza indistintos, sin restricción de lenguaje, ni límite de tiempo en los que se comparó la aplicación de fotoprotectores con placebo o sin tratamiento.

Dos revisores (Gibert Maza [GM] y Marimar Sáez-de Ocariz [MS]) analizaron el título y resumen de cada resultado de la búsqueda para determinar qué estudios deberían incluirse en la revisión. Se obtuvieron todos los artículos potencialmente elegibles como texto completo y los desacuerdos se resolvieron a través de la discusión en conjunto con un tercer revisor (Luz Orozco [LO]). El proceso de selección se muestra en la Figura 1.

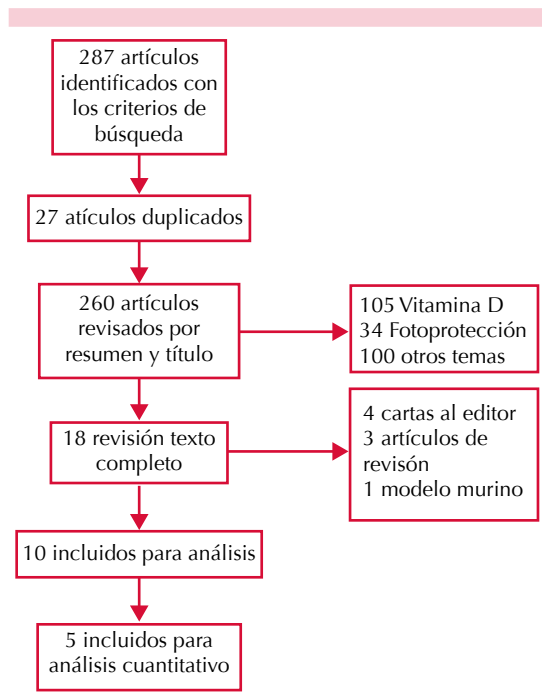
Se diseñó un formato estandarizado para extraer la información de los estudios (autor, año, diseño de estudio, periodo de estudio, país, características étnicas, descripción de los participantes, aplicación de fotoprotectores y concentración de vitamina D). Para los estudios elegibles los revisores GM y MS obtuvieron independientemente y de manera cegada la información utilizando el formato establecido. Las discrepancias se resolvieron a través de discusión con un tercer revisor (LO).

La concentración de 25-OH-VD y 1,25-(OH)<sub>2</sub>-VD se analizó con el programa Review Manager 5.3 utilizando la diferencia de medias, bajo el esquema de efectos aleatorios debido a que los estudios mostraban heterogeneidad significativa ( $I^2=96\%$ ,  $T^2=1.01$ ,  $p<0.00001$ ).

## RESULTADOS

Se obtuvieron 284 artículos en la búsqueda de las diferentes bases de datos; de éstos se excluyeron 27 duplicados; 105 trataban acerca del efecto de la vitamina D en diferentes enfermedades, sin relación con la fotoprotección; 34 de la fotoprotección sin relación con su efecto en la concentración sérica de vitamina D y 100 versaban acerca de temas no relacionados con la vitamina D ni con la fotoprotección, como prevención de cáncer, raquitismo, entre otros (Figura 1).

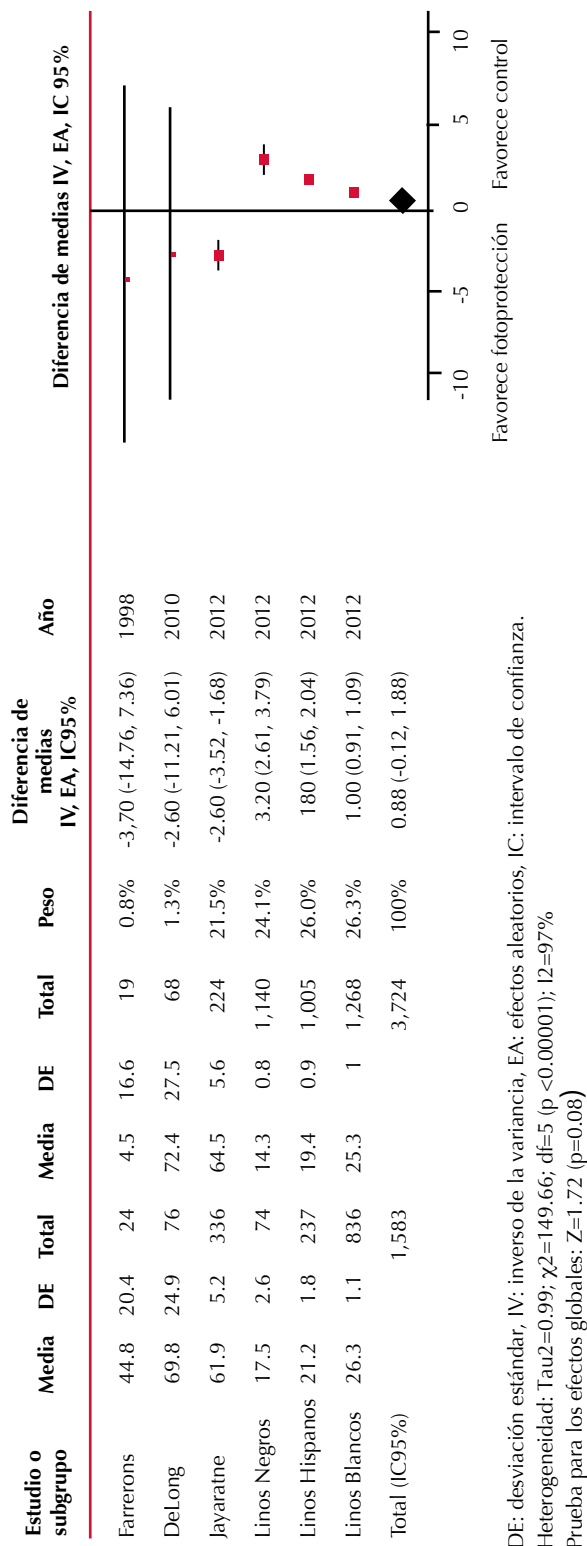
Los 10 artículos analizados incluyeron 5,800 individuos, 1,867 que utilizaban fotoprotectores y 3,933 controles, con edad promedio de  $44 \pm 15.8$  años; 44% eran varones. De los 10 artículos, 5 no pudieron incluirse en el análisis cuantitativo: el estudio de Sollitto y colaboradores,<sup>9</sup> pese a ser el único que incluyó un paciente pediátrico, debió excluirse del análisis cuantitativo porque



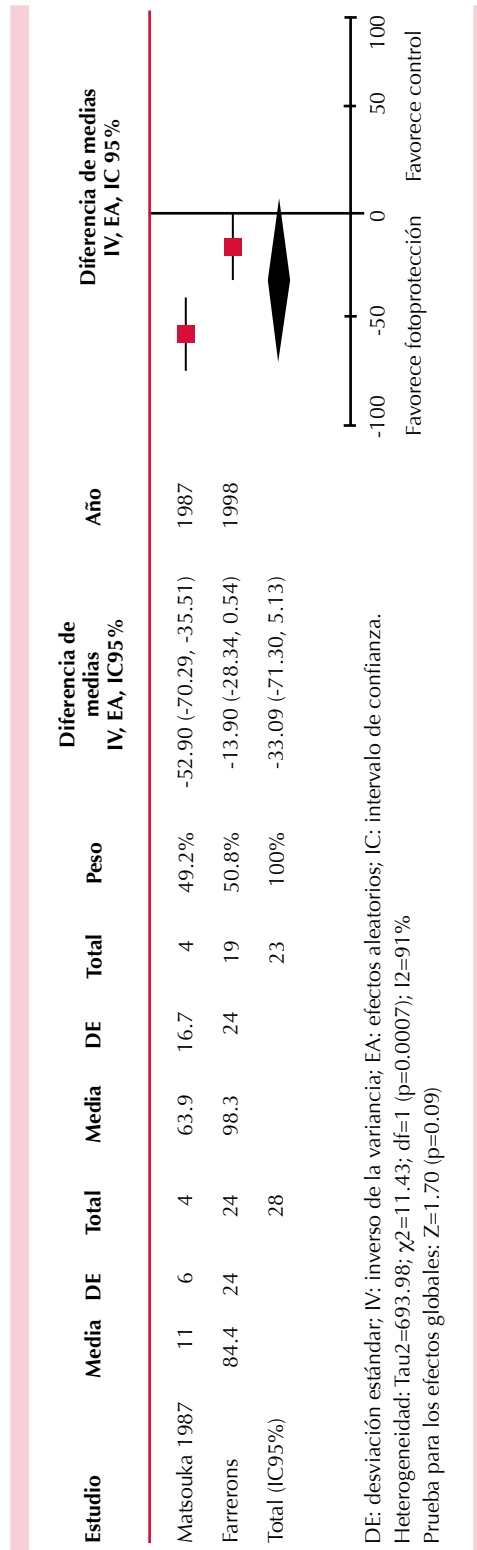
**Figura 1.** Diagrama de flujo de los artículos revisados.

es un informe descriptivo de la concentración de vitamina D en pacientes con xeroderma pigmentoso en el que concluyeron que a pesar del uso riguroso de fotoprotección, los pacientes con esta enfermedad mantienen concentraciones séricas adecuadas de vitamina D. El estudio de Al-Mutari y colaboradores<sup>10</sup> estratificó por grupos las concentraciones de vitamina D y no presentó las medias de la concentración de vitamina D. Los estudios de Faurchou y su grupo<sup>7</sup> y Marks y colaboradores<sup>11</sup> describen el promedio del incremento en la concentración sérica de vitamina D relacionado con el espesor del fotoprotector, por lo que tampoco pudieron incluirse en el análisis cuantitativo. El estudio de Matsuoka y su grupo<sup>12</sup> muestra un gráfico de barras que expresa sólo visualmente la diferencia de concentración de vitamina D en cada grupo. En tres de los cinco estudios<sup>9-11</sup> se determinó que la fotoprotección no afecta significativamente la concentración sérica de vitamina D. Asimismo, los estudios de Faurchou y colaboradores<sup>7</sup> y Matsuoka y su grupo<sup>12</sup> reportan un efecto negativo del uso de fotoprotectores en la concentración sérica de vitamina D: el primero concluye que este efecto es directamente proporcional al espesor del fotoprotector y el segundo que es significativo cuando se aplica en al menos 33% de la superficie corporal.

En el análisis cuantitativo se englobaron cinco estudios<sup>13-17</sup> de los que cuatro<sup>13-16</sup> informaban el promedio de la concentración de 25-OH-vitamina D e incluyeron 5,307 individuos, 1,583 con aplicación de fotoprotectores y 3,724 controles, con diferencia de medias de 0.88 (IC 95% -0.12 a 1.88, Figura 2). Los promedios de la concentración de 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamina D se reportaron en dos estudios<sup>16,17</sup> (uno de los que también reportó el promedio de la concentración de 25-OH-vitamina D),<sup>16</sup> que incluían 51 individuos, 28 con fotoprotección y 23 controles, con diferencia de medias de -33.09 (IC 95% -71.3 a 51.3, Figura 3).



**Figura 2.** Metanálisis de la concentración de 25-OH-vitamina D.



**Figura 3.** Metanálisis de la concentración de 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamina D.

## DISCUSIÓN

Las medidas de fotoprotección son aconsejables en todas las edades, pero deben ser más intensas en la población infantil y juvenil, debido a que 50 a 80% de la exposición solar tiene lugar antes de los 18 años,<sup>18,19</sup> y la aplicación adecuada de protectores solares durante la infancia y la adolescencia puede reducir la incidencia de cáncer de piel no melanoma en cerca de 80%.<sup>20</sup>

Asimismo, se dispone de evidencia que apoya que la infancia es un periodo decisivo en la aparición de melanoma, como estudios en los que este riesgo se iguala en inmigrantes con la población nativa cuando el desplazamiento se realiza en los primeros años de la vida.<sup>21</sup> Un estudio poblacional asoció una exposición elevada a la radiación ultravioleta entre los 0 y 20 años, con mutaciones en BRAF y diagnóstico de melanoma a una edad promedio de 47.3 años.<sup>22</sup>

En México, durante los meses de marzo a junio los jóvenes reciben 51% de la dosis anual de radiación ultravioleta sólo en las actividades escolares,<sup>23</sup> por lo que la protección debe iniciarse tempranamente.

La exposición solar durante la infancia y la edad adulta son interdependientes en relación con su efecto en el riesgo de melanoma. De hecho, la protección durante la infancia podría tener un efecto mayor en el riesgo de melanoma que la evitación solar durante la edad adulta.<sup>24</sup>

A pesar de la creciente comprensión de las necesidades únicas de la piel infantil, las prácticas de fotoprotección siguen siendo subóptimas; prueba de ello es que la incidencia de las quemaduras solares en niños estadounidenses es de 29 a 83% durante el verano.<sup>25</sup>

La aplicación de fotoprotectores es el método más utilizado para la protección contra los

efectos dañinos de la radiación ultravioleta, por lo que es necesario esclarecer si el beneficio de su aplicación sobrepasa los riesgos potenciales, entre ellos la posible disminución de la concentración sérica de vitamina D.

No existen datos en niños que permitan obtener conclusiones definitivas en esta población, por lo que se realizó un metanálisis de los estudios realizados en adultos,<sup>13-17</sup> en el que se muestra un efecto negativo mínimo del uso de fotoprotección en las concentraciones séricas de vitamina D (diferencia de medias 0.88 IC95% -0.12 a 1.88). Sin embargo, el IC95% es amplio y cruza el cero, lo que implica que hace falta tener un mayor número de pacientes para obtener conclusiones definitivas. Por ende, y pese a ciertos datos controvertidos, a partir del metanálisis realizado se desprende que el efecto de la aplicación de fotoprotectores en la síntesis de vitamina D no es estadísticamente significativo.

La exposición solar no es la única forma de conseguir vitamina D, la principal fuente de obtención es la ingestión diaria, ya sea por dieta o con administración complementaria. Incluso en algunos estudios realizados en pacientes con cáncer de piel,<sup>26</sup> xeroderma pigmentoso<sup>27</sup> y lupus eritematoso,<sup>28</sup> las diferencias en la concentración de vitamina D estuvieron más relacionadas con la ingestión diaria que con los hábitos de fotoprotección.

En relación con la posible deficiencia de vitamina D en la población infantil, desde el año 2007 la Sociedad Pediátrica de Canadá recomienda una dosis de vitamina D de 400 UI/día para todos los niños durante su primer año de vida,<sup>29</sup> situación que hizo eco en 2008 cuando la Academia Americana de Pediatría recomendó igualmente la administración complementaria de 400 UI/día de vitamina D en todos los lactantes, niños y adolescentes,<sup>30</sup> porque es la dosis que ha demostrado mantener



las concentraciones de 25-(OH)-vitamina D superiores a 50 nmol/L.

De la revisión de los estudios<sup>10,13,14</sup> se desprende que la mayoría de la población tiene concentraciones insuficientes de vitamina D antes de la intervención con la aplicación de fotoprotectores. Por ello, mientras no exista evidencia definitiva en relación con el uso de fotoprotectores y su efecto en las concentraciones de vitamina D, se podrían recomendar las directrices de la Academia Americana de Pediatría garantizando así concentraciones suficientes de vitamina D e insistiendo en las ventajas globales de la fotoprotección.

Los niños menores de 24 meses requieren asesoramiento especial porque por las características de su piel, como menor espesor total, estrato córneo más delgado, corneocitos y células de la capa granulosa más pequeños, menor proporción de lípidos por proteína y menor concentración de melanina, la radiación ultravioleta tiene mayor penetración.<sup>25</sup> Así, la recomendación es que los menores de seis meses de edad se mantengan fuera de la luz solar directa y estén cubiertos con ropa y sombreros de protección apropiados. Los padres pueden aplicar protector solar cuando evitar el sol es imposible y, sólo en las áreas expuestas. Los recién nacidos prematuros, debido a una capa córnea delgada, pueden tener mayor susceptibilidad a la absorción de los ingredientes del fotoprotector.<sup>31</sup>

En niños mayores de dos años la estructura anatómica de la piel semeja a la de los adultos; sin embargo, la parte superior de las papilas dérmicas está más expuesta a la radiación solar; así, las células madre epidérmicas están más expuestas a la radiación ultravioleta, lo que resulta teóricamente en mayor efecto en el ADN y proteínas estructurales que puede ser el escalón inicial en la patogénesis del cáncer cutáneo no melanoma.<sup>32</sup>

## CONCLUSIÓN

No existe información concluyente para determinar si la aplicación regular de filtros solares afecta significativamente la síntesis de vitamina D en población pediátrica.

Los efectos negativos de la radiación ultravioleta, la elevada posibilidad de que los pacientes tengan concentraciones insuficientes de vitamina D y la paucidad de la evidencia del efecto de la fotoprotección en la concentración sérica de vitamina D permiten sugerir que la ingestión diaria sea el método de elección para mantener concentraciones séricas apropiadas de esta vitamina y así continuar favoreciendo las estrategias de fotoprotección en la infancia.

## REFERENCIAS

1. Spirlingbett P, Buglass S, Young AR. Photoprotection and vitamin D status. *J Photochem Photobiol B* 2010;101:160-168.
2. Sayre RM, Dowdy JC. Darkness at noon: sunscreens and vitamin D3. *Photochem Photobiol* 2007;83:459-463.
3. Díaz A, Neale RE, Kimlin MG, Jones L, Janda M. The children and sunscreen study. A crossover trial investigating children's sunscreen application thickness and the influence of age and dispenser type. *Arch Dermatol* 2012;148:606-612.
4. Bens G. Sunscreens. *Adv Exp Med Biol* 2014;810:429-463.
5. Stanton WR, Janda M, Baade PD, Anderson P. Primary prevention of skin cancer: a review of sun protection in Australia and internationally. *Health Promot Int* 2004;19:369-378.
6. <http://www.cancer.org.au/preventing-cancer/sun-protection/preventing-skin-cancer>. Consultado Mayo 2015.
7. Faurischou A, Beyer DM, Schmedes A, Bogh MK, et al. The relation between sunscreen layer thickness and vitamin D production after ultraviolet B exposure: a randomized clinical trial. *Br J Dermatol* 2012;167:391-395.
8. Diehl JW, Chiu MW. Effects of ambient sunlight and photoprotection on vitamin D status. *Derm Ther* 2010;23:48-60.
9. Sollitto RB, Kraemer KH, DiGiovanna JJ. Normal vitamin D levels can be maintained despite rigorous photoprotection: six years' experience with xeroderma pigmentosum. *J Am Acad Dermatol* 1997;37:942-947.
10. Al-Mutari N, Issa BI, Nair V. Photoprotection and vitamin D status: a study on awareness, knowledge and attitude towards sun protection in general population from Kuwait, and its relation with vitamin D levels. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2012;78:342-349.



11. Marks R, Foley PA, Jolley D, Knight KR, et al. The effect of regular sunscreen use of vitamin D levels in an Australian population. *Arch Dermatol* 1995;131:415-421.
12. Matsuoka LY, Wortsman J, Hollis BW. Use of topical sunscreen for the evaluation of regional synthesis of vitamin D3. *J Am Acad Dermatol* 1990;22:772-775.
13. DeLong LK, Wetherington S, Hill N, Kumari M, et al. Vitamin D levels, dietary intake, and photoprotective behaviors among patients with skin cancer. *Semin Cutan Med Surg* 2010;29:185-189.
14. Linos E, Keiser E, Kanzler M, Sainani KL, et al. Sun protective behaviors and vitamin D levels in the US population: NHANES 2003-2006. *Cancer Causes Control* 2012;23:133-140.
15. Jayaratne N, Russell A, van del Pols JC. Sun protection and vitamin D status in an Australian subtropical community. *Prev Med* 2012;55:146-150.
16. Farrerons J, Barnadas M, Rodríguez J, Renau A, et al. Clinically prescribed sunscreen (sun protection factor 15) does not decrease serum vitamin D concentration sufficiently either to induce changes in parathyroid function or in metabolic markers. *Br J Dermatol* 1998;139:422-427.
17. Matsuoka LY, Ide L, Wortsman J, MacJaughlin JA, et al. Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis. *J Clin Endocrinol Metab* 1987;64:1165-1168.
18. Pustisek N, Sikanic-Dugic N, Hirsl-Hecej V. Acute skin sun damage in children and its consequences in adults. *Cell Antropol* 2010;34(Suppl 2):233-237.
19. Green AC, Wallingford SC, McBride P. Childhood exposure to ultraviolet radiation and harmful skin effects: Epidemiological evidence. *Prog Biophys Mol Biol* 2011;107:349-355.
20. Heckman CJ, Coups EJ. Correlates of sunscreen use among high school students: a cross-sectional survey. *BMC Public Health* 2011;11:679. doi: 10.1186/1471-2458-11-679.
21. Gómez García AM, McLaren CE, Meyskens FL. Melanoma: Is hair the root of the problem? *Pigment Cell Melanoma Res* 2011;24:110-118.
22. Thomas NE, Edmiston SN, Alexander A, Millikan RC, et al. Number of nevi and early-life ambient UV exposure are associated with BRAF- mutant melanoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007;16:991-997.
23. Castañedo-Cazares JP, Lepe V, Gordillo-Moscoso A, Moncada B. Dosis de radiación UV en escolares mexicanos. *Salud Públ Méx* 2003;45:439-444.
24. Autier P, Doré JF, for Epimel and Eortc Melanoma Cooperative Group. Influence of sun exposures during childhood and during adulthood on melanoma risk. *Int J Cancer* 1998;77:533-537.
25. Paller AS, Hawk JL, Honig P, Giam YC, et al. New insights about infant and toddler skin: Implications for sun protection. *Pediatrics* 2011;128:92-102.
26. Kannan S, Lim HW. Photoprotection and vitamin D: a review. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2014;30:137-145.
27. Hoesl M, Dietz K, Röcken M, Berneburg M. Vitamin D levels of XP-patients under stringent sun-protection. *Eur J Dermatol* 2010;20:457-460.
28. Cusack C, Danby C, Fallon JC, Ho WL, et al. Photoprotective behaviour and sunscreen use: impact on vitamin D levels in cutaneous lupus erythematosus. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2008;24:260-267.
29. Canadian Paediatric Society. Vitamin D supplementation: Recommendations for Canadian mothers and infants. *Paediatr Child Health* 2007;12:583-598.
30. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition, Section of Breastfeeding. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children and adolescents. *Pediatrics* 2008;122:1142-1152.
31. Council on Environmental Health and Section on Dermatology. Ultraviolet Radiation: A hazard to children and adolescents. *Pediatrics* 2011;127:588-597.
32. Volkmer B, Greinert R. UV and children's skin. *Prog Biophys Mol Biol* 2011;107:386-388.