



## Déficit de vitamina D: situación en un centro urbano de la costa mediterránea

Ramona Martín Martín<sup>a</sup>, Antoni Collado Cucò<sup>b</sup>

Publicado en Internet:  
8-septiembre-2016

Ramona Martín Martín:  
rmartin@grupsgassa.com

<sup>a</sup>Médico adjunto. CAP Marià Fortuny. Reus. Tarragona. España • <sup>b</sup>Médico Adjunto. CAP Riudoms. Riudoms. Tarragona. España

### Resumen

**Introducción:** en los últimos años han surgido propuestas diferentes sobre la necesidad de suplementar la dieta con vitamina D. Estamos asistiendo a un repunte del déficit relacionado con situaciones que aumentan el riesgo: prematuridad, lactancia materna exclusiva prolongada, personas de piel oscura, baja exposición solar.

**Objetivo:** averiguar si el déficit de vitamina D es un problema frecuente en los niños de un núcleo urbano de la costa mediterránea.

**Material y métodos:** estudio observacional. Determinación de la vitamina D en niños de 0 a 15 años, durante un periodo de 18 meses, de un cupo urbano de Atención Primaria, coincidiendo con una extracción sanguínea por cualquier causa. Análisis estadístico: estadística descriptiva e inferencial, análisis de conformidad de la muestra.

**Resultados:** se realizaron 145 determinaciones. Un 42,1% fueron niños inmigrantes y un 57,9% nacionales. Del total de la muestra, el 37,9% presentaban algún grado de déficit de vitamina D: leve el 67,3%, moderado el 21,8% y grave el 10,9%. El 30% de los varones y el 44% de las mujeres tenían déficit. Un 20% de los niños autóctonos presentaba déficit de vitamina D frente al 62% de los niños inmigrantes ( $p < 0,001\%$ ). Entre los niños nacionales tenía déficit el 15% de los varones y el 24% de las mujeres; entre los inmigrantes el 45% de los varones y el 82% de las mujeres.

**Conclusiones:** el déficit de vitamina D es muy frecuente en nuestro medio. Los inmigrantes de sexo femenino, sobre todo si son adolescentes, son los que tienen más probabilidad de presentarlo.

### Palabras clave:

- Vitamina D
- Déficit de vitamina D

### Abstract

**Introduction:** in recent years several proposals have been made on the need to supplement the diet with vitamin D. We are witnessing a rise in the deficit, related to situations that increase the risk: prematurity, prolonged exclusive breastfeeding, dark-skinned immigrants, less sun exposure.

**Objective:** find out if vitamin D deficiency is a common problem in children of a village in the Mediterranean coast.

**Material and methods:** observational study. Vitamin D value determination, for a period of 18 months, in children from 0 to 15 years assigned to a Primary Care center, in a blood sample obtained coinciding with any reason. Statistical analysis: Descriptive and inferential statistics, analysis of conformity of the sample.

**Results:** 145 determinations were performed. 42.1% immigrant children and 57.9% national. The total sample 37.9% had some degree of vitamin D deficiency: mild: 67.3%, moderate: 21.8%, severe: 10.9%. 30% of men and 44% of women had deficits. 20% of Spanish children had vitamin D deficiency compared to 62% of immigrant children ( $p < 0.001\%$ ). Between national children he had deficit 15% of men and 24% of women. Among immigrants, 45% of men and 82% of women.

**Conclusions:** vitamin D deficiency is very common in our environment. Immigrants, female sex, especially if they are teenagers are the ones who are more likely to present it.

### Key words:

- Vitamin D
- Vitamin D deficiency

## Vitamin D deficiency: situation in an urban center of the Mediterranean coast

Cómo citar este artículo: Martín Martín R, Collado Cucò A. Déficit de vitamina D: situación en un centro urbano de la costa mediterránea. Rev Pediatr Aten Primaria. 2016;18:213-8.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años han surgido propuestas diferentes en la comunidad pediátrica sobre la necesidad de suplementar o no la dieta con vitamina D (VD). La controversia se explica por la falta de un marcador bioquímico y de criterios universales que definan el estado óptimo de VD y su deficiencia. La falta de estandarización de los métodos de medida y los distintos umbrales de normalidad utilizados en investigación son responsables de que las prevalencias descritas sean muy variables. Además, hay variables que son difíciles de evaluar: la síntesis endógena dependiente de la exposición solar y el consumo de alimentos enriquecidos con VD. Aun con estas limitaciones, los hallazgos recientes sugieren que la hipovitaminosis D puede afectar cada vez a más niños de todas las edades.

Las recomendaciones de suplementar varían según la entidad y el país. Algunos han tenido en cuenta su influencia sobre el tejido esquelético y el desarrollo de enfermedades crónicas<sup>1</sup>.

Recientemente se ha definido nuevas funciones de la VD, como la prevención del cáncer, su influencia en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial, diabetes, síndrome metabólico, respuesta inmunitaria, estados neuropsicológicos patológicos y la salud reproductiva<sup>1-5</sup>.

Aunque se consideraba que el déficit de VD en los países desarrollados era muy bajo, estamos asistiendo a un repunte relacionado con situaciones que aumentan el riesgo del déficit: prematuridad, lactancia materna exclusiva prolongada, inmigración de etnias de piel oscura, falta de exposición solar por motivos culturales, religiosos o cambios en el estilo de vida<sup>1</sup>.

El objetivo del estudio es conocer la frecuencia del déficit de VD en los niños de un núcleo urbano de un país desarrollado pero en crisis económica, de la costa mediterránea.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizan los valores de vitamina D (25-OH-vitamina D) durante un periodo de 18 meses, entre el

1 de febrero de 2013 y el 31 de julio de 2014, de todos los niños de 0 a 15 años de un cupo de Pediatría de Atención Primaria, situado en un núcleo urbano de la costa mediterránea de 100 000 habitantes a los que se les realiza una analítica sanguínea por cualquier causa.

Se asume como nivel de corte para establecer el déficit de VD en niños el de 20 ng/ml, por ser el más aceptado por la comunidad científica en los últimos años. Siguiendo este mismo criterio, los niveles de 25-OH-vitamina D se clasifican como: óptimo (30-80 ng/ml), insuficiente (20-30 ng/ml), déficit leve (10-20 ng/ml), déficit moderado (5-10 ng/ml), déficit grave (< 5 ng/ml)<sup>6-8</sup>.

Se realizó un análisis estadístico: estadística descriptiva (distribución de frecuencias y medias de posición y dispersión), estadística inferencial (comparación de medias, análisis de la varianza y regresión logística multivariante) y análisis de conformidad de la muestra.

## RESULTADOS

Se realizaron 145 determinaciones de vitamina D (54,5% mujeres y 45,5% varones). Un 42,1% eran niños inmigrantes (61) y un 57,9% nacionales (84). Esta distribución no difiere, significativamente de la encontrada en el conjunto de la población diaria (37% de inmigrantes de un total de 1360 niños). La distribución por procedencia de los niños inmigrantes fue la siguiente: Marruecos, un 78,7%; Rumanía, un 9,8%; Latinoamérica un 6,4% y Asia un 4,8%.

Del total de la muestra, el 37,9% presentaban algún grado de déficit de vitamina D: leve el 67,3%, moderado el 21,8% y grave el 10,9%.

Los valores de calcio y fósforo de todos los niños fueron normales. Los valores de fosfatasa alcalina estaban elevados en el 25,5% de los casos sin relación con el nivel de déficit (diferencia no estadísticamente significativa;  $p > 0,1$ ). Un 11% presentaba síntomas inespecíficos (astenia, anorexia o dolores musculares), casos sin relación con el nivel de déficit (diferencia estadísticamente no significativa;  $p > 0,1$ ).

Al analizar la totalidad de la muestra por sexos, el 30% de los varones y el 44% de las mujeres presentaban déficit de vitamina ( $p > 0,05$ ).

Al analizar la muestra según el origen, el 20% de los niños españoles tenía déficit de vitamina D frente al 62% de los niños inmigrantes, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001\%$ ).

Entre los niños nacionales presentaron déficit el 15% de los varones y el 24% de las mujeres, sin diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,1$ ). Entre los niños inmigrantes, lo tenían el 45% del sexo masculino y el 82% del femenino ( $p = 0,02$ ).

Respecto a la distribución por grupos de edad, el 26% de los niños menores de cinco años presentaba déficit frente al 38% de los niños entre cinco y diez años. El grupo con mayor déficit, con un 44%, se situó entre los 11 y 15 años. En la **Fig. 1** se puede observar la probabilidad de padecer déficit de vitamina D según la edad y en la **Tabla 1** se muestra la *odds ratio* para las diferentes variables.

## DISCUSIÓN

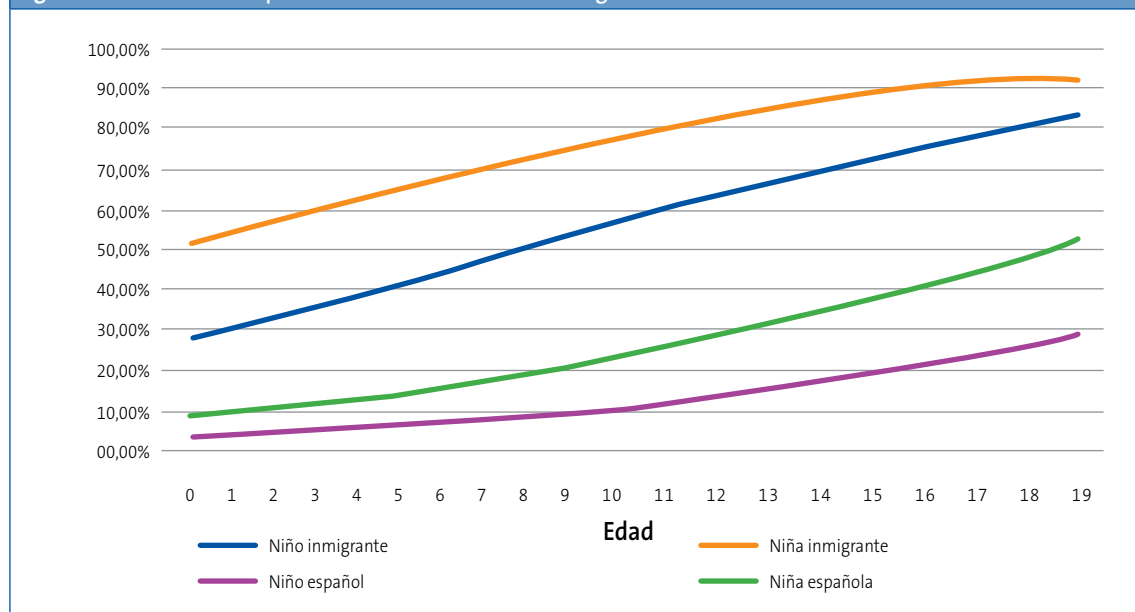
Hemos realizado un estudio de corte para evidenciar la existencia o no de un problema, guiados por

la literatura científica de los últimos años, que sugiere que este déficit vitamínico está repuntando de nuevo. Tras la mejora de la alimentación a partir de los años cincuenta y el alto número de días soleados anuales, en nuestro país se consideraba el déficit de VD como un problema prácticamente erradicado. Nuestro estudio no permite establecer ninguna relación de causa-efecto, pero teniendo en cuenta lo sabido sobre los factores que influyen en la carencia y nuestros conocimientos sobre los hábitos de la población que atendemos, podríamos tratar de clarificar los factores que han contribuido a nuestros resultados.

Para los niños menores de un año se ha establecido unas necesidades de 400 U/día. Por encima de esa edad, 600 U/día<sup>9</sup>. Estas cifras son difíciles de conseguir exclusivamente con la dieta, lo que ha llevado a muchas sociedades científicas a emitir recomendaciones de suplementar.

Según las últimas recomendaciones de la Asociación Americana de Pediatría<sup>7</sup>, el grupo de trabajo PrevInfad<sup>1,10</sup> y el Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría<sup>9</sup>, se debería suplementar la dieta de lactantes menores de un año alimentados al pecho o con fórmula cuando su consumo no alcance un litro diario o la cantidad

Figura 1. Probabilidad de presentar déficit de vitamina D según la edad



**Tabla 1. Odds ratio para presentar déficit de vitamina D, según las variables de edad, sexo y procedencia**

Edad (por cada incremento de 1 año)	1,14 (1,03-1,26); p = 0,01
Sexo (masculino/femenino)	0,37 (0,16-0,89); p = 0,025
Procedencia (nacional/inmigrante)	0,08 (0,03-0,21); p < 0,001

que según su contenido en VD no llegue a 400 UI; después del año, cuando la ingesta de productos lácteos y alimentos suplementados sea insuficiente, y en niños con niveles de 25-OH-vitamina D inferiores a 20 ng/ml hasta su normalización<sup>9</sup>.

Desde el año 2007, la Sociedad Pediátrica de Canadá recomienda una dosis de vitamina D de 400 U/día para todos los niños durante su primer año de vida, elevando la dosis a 800 U/día en invierno en aquellos niños que vivan en latitudes por encima de 55° Norte y entre las latitudes 40° y 55° Norte si presentan algún otro factor de riesgo de déficit<sup>11</sup>.

Los niveles plasmáticos de VD varían según el tiempo de radiación solar, las horas del día, la latitud, altitud y estación del año, la edad, la pigmentación de la piel, la superficie corporal expuesta y la aplicación de protectores solares. El aporte a través de la dieta y otros factores también pueden modificarlos (Tabla 2)<sup>10</sup>.

Pocos alimentos incluyen VD entre sus componentes. Principalmente productos lácteos. Los huevos y algunos pescados azules tienen cantidades significativas, aunque varían de una especie a otra, de un tejido a otro y en las diferentes épocas del año. Pero la dieta solo representa el 10% de los niveles plasmáticos que pueden alcanzarse frente al 90% que aporta la síntesis cutánea.

La lactancia materna aporta una cantidad variable, estimada entre 25-136 U/litro, dependiendo de la alimentación y la exposición solar de la madre<sup>12</sup>. Las fórmulas infantiles adaptadas comercializadas en nuestro país están fortificadas y contienen 200 U por cada 300-500 ml. Serían necesarios más de dos litros de leche materna o uno de fórmula para alcanzar las 400 U/día<sup>12</sup>. En nuestro entorno, a partir de los 12 meses, en la población inmigrante y los 18-24 meses en la población autóctona, se introduce la leche de vaca entera (no fortificada) que contiene 240 U por litro. Serían necesarios 1600 ml al día de esta leche o 13 yogures para conseguir las 400 U/día recomendadas. Estos volúmenes de ingesta son difícilmente alcanzables. En nuestra población, el consumo de leche, yogures o productos lácteos está entre 500-1000 ml de leche al día y/o 1-2 yogures.

**Tabla 2. Niños de alto riesgo de déficit de vitamina D<sup>10</sup>**

Neonatos y lactantes pequeños	Deficiencia de vitamina D materna (madres con escasa exposición solar, de piel oscura, que visten con velo, múltiparas o con poca ingesta de VD) Lactancia materna Recién nacido pretérmino y recién nacido de bajo peso para la edad gestacional
Lactantes mayores y niños	Disminución de la síntesis de VD: poca exposición solar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco tiempo al aire libre</li> <li>• Uso de factor de protección &gt; 8 (inhibe la síntesis un 95%)</li> <li>• Piel oscura</li> <li>• Velos, ropa, cristal, etc.</li> </ul> Disminución de la ingesta de VD: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lactancia materna exclusiva prolongada sin suplementación</li> <li>• Nutrición pobre</li> </ul> Ciertas condiciones médicas y enfermedades crónicas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malabsorción intestinal:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enfermedades del intestino delgado (celiaquía)</li> <li>– Insuficiencia pancreática (fibrosis quística)</li> <li>– Obstrucción biliar (atresia de vías biliares)</li> </ul> </li> <li>• Disminución de la síntesis o aumento de la degradación de 25-OH-D o 1,25-OH<sub>2</sub>-D:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enfermedades crónicas hepáticas o renales</li> <li>– Tratamiento con rifampicina, isoniazida, anticonvulsivos</li> </ul> </li> </ul>

VD: vitamina D.

Existe suficiente evidencia científica que avala que la máxima producción de vitamina D se deriva de la síntesis cutánea y que con la exposición solar de 15 minutos al día sería suficiente para garantizar la necesidad diaria, pero ninguna revisión sistemática aclara si hay un nivel de exposición suficiente y seguro para mantener unos niveles óptimos. Sí está demostrado que su exclusión habitual es un riesgo de deficiencia. Teniendo esto en cuenta, algunas sociedades científicas y grupos de expertos han publicado recomendaciones. PrevInfad en 2010 refiere que, a los niños mayores de un año o adolescentes, de forma general, se les recomienda para la adecuada producción de VD la exposición diaria al sol de mediodía sin protección durante 10-15 minutos durante la primavera, el verano y el otoño (recomendación grado I)<sup>1,10</sup>. Si durante ese tiempo, en verano, se expusieran solo los brazos, manos y cara, alcanzaría para liberar 1000 unidades y, por tanto, estarían cubiertas las necesidades diarias<sup>10</sup>.

En la síntesis de VD por la piel, además de las horas de exposición solar, también influye la latitud geográfica. Hay un nivel umbral de luz UVB requerido para inducir la producción. El nivel de umbral ideal se sitúa en el ecuador y va disminuyendo en dirección norte, haciendo que no se alcance, generalmente durante el invierno, en áreas con latitudes por encima de los 40° Norte. Por encima de los 42° Norte en invierno la producción sería nula<sup>1</sup>. Algunas zonas del norte de España se sitúan por encima de estos 42° Norte.

Nuestra ciudad goza de un clima benigno que permite actividades al aire libre desde el mes de mayo al mes de octubre y una situación geográfica privilegiada a 10 kilómetros de la playa. Esto facilita que nuestra población pueda estar expuesta al sol los 15 minutos diarios que la recomendación sugiere durante esos meses. Pero nuestra situación geográfica, a 41° de latitud Norte, haría que la intensidad de la radiación no sea tan adecuada para la síntesis de la vitamina, sobre todo en invierno.

La población inmigrante representa un 37% del cupo y es mayoritariamente marroquí. Los niños y las niñas de nuestro centro visten mayoritariamente de forma occidental. En la adolescencia, las mujeres inician el uso de prendas de vestir tradi-

cional y pañuelo dejando expuesta solo la piel de la cara y las manos. La forma de vestir podría explicar el mayor déficit de vitamina D en mujeres adolescentes, pero no en niñas y niños, que, en nuestro trabajo, es superior a la población nacional.

Esta población tiene una piel más oscura, sobre todo, la de origen bereber y sahariano, mayoritaria en nuestra población, frente a la de origen árabe. La pigmentación de la piel afecta al tiempo que se necesita para producir un cierto nivel de VD. Una persona de etnia indo-asiática requiere tres veces más tiempo de exposición solar para alcanzar el mismo nivel de VD que otra de piel clara y las personas de etnia afroamericana de piel muy pigmentada diez veces más<sup>1</sup>.

En los últimos años, tanto en los centros de Atención Primaria como en las Unidades de Dermatología de nuestro entorno, se ha hecho mucha promoción del uso de medidas de protección solar (uso de gorra, camisetas, sombrilla, cremas con filtro de protección solar, etc.) y actualmente están ampliamente implementadas. Por recomendación de las Unidades de Dermatología aconsejamos el uso de un filtro de protección solar con factor 30 o superior, ya sea físico o químico. Algunos estudios sugieren que el uso de filtros solares con factor de protección superior a 8 disminuye la síntesis de la vitamina D en la piel en más de un 95%<sup>1</sup>.

A pesar de que el tiempo de exposición solar de nuestra población puede ser suficiente la mayor parte del año, presenta altos índices de déficit vitamínico. La dieta no ayuda a paliar el problema, ya que el consumo de lácteos, aunque adecuado en volumen, se realiza con productos lácteos no fortificados, ya que en nuestro entorno el consumo de fórmulas de crecimiento (1-3 años) que llevan suplementación estaba poco extendido y ha disminuido con la crisis económica.

A la vista de nuestros resultados, las características de nuestra población, el contenido en vitamina D de los productos lácteos consumidos y nuestra situación geográfica, podríamos plantearnos recomendar suplementos de VD como estrategia nutricional para evitar o reducir dicha carencia, dada la escasez de efectos adversos de los suplementos en

las dosis recomendadas<sup>7</sup>. Otra opción sería aumentar la ingesta de alimentos fortificados, pero en nuestro país esta medida tendría una influencia casi anecdótica por el escaso número de este tipo de alimentos que se pueden encontrar en el mercado. En otros países, todos los productos lácteos comercializados y gran cantidad de zumos y cereales se suplementan.

Al implantar esta medida, seguiríamos las líneas que marcan las principales Asociaciones Pediátricas, ya que prácticamente la totalidad de nuestra población cumple, al menos, con uno de los supuestos para suplementar. Pero nuestros niños presentan un déficit aislado de VD sin repercusión sobre los marcadores del metabolismo óseo y están clínicamente asintomáticos. Ante estos datos cabe preguntarse si la suplementación con VD es realmente necesaria. En los últimos tiempos están surgiendo trabajos en este sentido. Esperamos que la evidencia científica aclare nuestras dudas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso López C, Ureta Velasco N, Pallás Alonso CR, Grupo PrevInfad Infancia y Adolescencia. Vitamina D profiláctica. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2010;12:495-510.
2. Rosen CJ. Vitamina D Insufficiency. *N Engl J Med*. 2011;364:248-54.
3. Manson JE, Mayne ST, Clinton SK. Vitamin D and prevention of cancer: ready for prime time? *N Engl J Med*. 2011;364:1385-7.
4. Elamin MB, Abu Elnour NO, Elamin KB, Fatourehchi MM, Alkatib AA, Almandoz JP, et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:1931-42.
5. Wang L, Manson JE, Song Y, Sesso HD. Systematic review: vitamina D and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Ann Intern Med*. 2010;152:315-23.
6. Wagner CL, Taylor SN, Hollis BW. Does vitamin D make the World go "round"? *Breastfeed Med*. 2008; 3:239-50.

## CONCLUSIONES

Nuestro trabajo evidencia que el déficit de vitamina D, con los niveles de corte aceptados actualmente, es muy frecuente en nuestro medio. Los inmigrantes, el sexo femenino y los adolescentes son los que tienen más probabilidad de presentar este déficit vitamínico, sobre todo, cuando coinciden los tres factores.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

## ABREVIATURAS

VD: vitamina D.

7. Wagner CL, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*. 2008;122:1142-52.
8. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1080S-6S.
9. Martínez Suárez V, Moreno Villares JM, Dalmau Serra J, Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones de ingesta de calcio y vitamina D: posicionamiento del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77:57.e1-e8.
10. Merino Moína M, Grupo PrevInfad. Prevención del cáncer de piel y consejo de protección solar. En: PrevInfad (AEPap)/PAPPS infancia y adolescencia [en línea] [consultado el 05/09/2016]. Disponible en [www.aepap.org/previnfad/pdfs/previnfad\\_fotoproteccion\\_rec.pdf](http://www.aepap.org/previnfad/pdfs/previnfad_fotoproteccion_rec.pdf)
11. Vitamin D supplementation: recommendations for Canadian mothers and infants. *Paediatr Child Health*. 2007;12:583-98.
12. Silva Rico JC, Silva Higuero N. Raquitismo carencial y otras formas de raquitismo. *Pediatr Integral*. 2011; XV:654-68.



## Vitamin D deficiency: situation in an urban center of the Mediterranean coast

Ramona Martín Martín<sup>a</sup>, Antoni Collado Cucò<sup>b</sup>

Published online:  
8-september-2016

Ramona Martín Martín:  
rmartin@grupsagessa.com

<sup>a</sup>Médico adjunto. CAP Marià Fortuny. Reus. Tarragona. España • <sup>b</sup>Médico Adjunto. CAP Riudoms. Riudoms. Tarragona. España

### Abstract

**Introduction:** in recent years several proposals have been made on the need to supplement the diet with vitamin D. We are witnessing a rise in the deficit, related to situations that increase the risk: prematurity, prolonged exclusive breastfeeding, dark-skinned immigrants, less sun exposure.

**Objective:** find out if vitamin D deficiency is a common problem in children of a village in the Mediterranean coast.

**Material and methods:** observational study. Vitamin D value determination, for a period of 18 months, in children from 0 to 15 years assigned to a Primary Care center, in a blood sample obtained coinciding with any reason. Statistical analysis: Descriptive and inferential statistics, analysis of conformity of the sample.

**Results:** 145 determinations were performed. 42.1% immigrant children and 57.9% national. The total sample 37.9% had some degree of vitamin D deficiency: mild: 67.3%, moderate: 21.8%, severe: 10.9%. 30% of men and 44% of women had deficits. 20% of Spanish children had vitamin D deficiency compared to 62% of immigrant children ( $p < 0.001\%$ ). Between national children he had deficit 15% of men and 24% of women. Among immigrants, 45% of men and 82% of women.

**Conclusions:** vitamin D deficiency is very common in our environment. Immigrants, female sex, especially if they are teenagers are the ones who are more likely to present it.

### Key words:

- Vitamina D
- Vitamin D deficiency

## Déficit de vitamina D: situación en un centro urbano de la costa mediterránea

### Resumen

**Introducción:** en los últimos años han surgido propuestas diferentes sobre la necesidad de suplementar la dieta con vitamina D. Estamos asistiendo a un repunte del déficit relacionado con situaciones que aumentan el riesgo: prematuridad, lactancia materna exclusiva prolongada, personas de piel oscura, baja exposición solar.

**Objetivo:** averiguar si el déficit de vitamina D es un problema frecuente en los niños de un núcleo urbano de la costa mediterránea.

**Material y métodos:** estudio observacional. Determinación de la vitamina D en niños de 0 a 15 años, durante un periodo de 18 meses, de un cupo urbano de Atención Primaria, coincidiendo con una extracción sanguínea por cualquier causa. Análisis estadístico: estadística descriptiva e inferencial, análisis de conformidad de la muestra.

**Resultados:** se realizaron 145 determinaciones. Un 42,1% fueron niños inmigrantes y un 57,9% nacionales. Del total de la muestra, el 37,9% presentaban algún grado de déficit de vitamina D: leve el 67,3%, moderado el 21,8% y grave el 10,9%. El 30% de los varones y el 44% de las mujeres tenían déficit. Un 20% de los niños autóctonos presentaba déficit de vitamina D frente al 62% de los niños inmigrantes ( $p < 0,001\%$ ). Entre los niños nacionales tenía déficit el 15% de los varones y el 24% de las mujeres; entre los inmigrantes el 45% de los varones y el 82% de las mujeres.

**Conclusiones:** el déficit de vitamina D es muy frecuente en nuestro medio. Los inmigrantes de sexo femenino, sobre todo si son adolescentes, son los que tienen más probabilidad de presentarlo.

### Palabras clave:

- Vitamina D
- Déficit de vitamina D

How to cite this article: Martín Martín R, Collado Cucò A. Déficit de vitamina D: situación. Rev Pediatr Aten Primaria. 2016;18:213-18.



## INTRODUCTION

In recent years, different recommendations regarding the use or lack thereof of dietary vitamin D (VD) supplementation have been made in the paediatrics field. This controversy can be explained by the lack of specific biomarkers and of universal criteria defining optimal VD levels and VD deficiency. The heterogeneity of the methods used to measure VD and the cut-off values used to define normal levels in research account for the wide variability in reported prevalences. Furthermore, some of the related variables are difficult to assess: the endogenous sunlight-dependent synthesis of vitamin D, and the intake of foods fortified with VD. These limitations notwithstanding, recent evidence suggests that the prevalence of vitamin D deficiency may be increasing in children of all ages. The recommendations for VD supplementation vary across institutions and countries. Some of them take into account the influence of VD levels on skeletal tissue and the development of chronic diseases.<sup>1</sup>

New functions of VD have been described recently, such as its role in cancer prevention and in the development of cardiovascular diseases and high blood pressure, diabetes, metabolic syndrome, the immune response, pathological neuropsychological states and reproductive health.<sup>1-5</sup>

Although it was assumed that the prevalence of VD deficiency was very low in developed countries, we are witnessing a resurgence that is associated with circumstances that increase the risk of developing it: preterm birth, prolonged exclusive breastfeeding, immigration of individuals from ethnic groups with dark skin pigmentation, and lack of sun exposure due to cultural or religious reasons or to lifestyle changes.<sup>1</sup>

The aim of our study was to determine the prevalence of VD deficiency in the children residing in an urban area of a developed country undergoing an economic crisis in the Mediterranean coast.

## MATERIALS AND METHODS

We analysed the levels of vitamin D (25-hydroxyvitamin D [25(OH)D]) over a period of 18 months between February 1, 2013 and July 31, 2014, of all children aged 0 to 15 years in the paediatrics primary care caseload in an urban area of the Mediterranean coast with a population of 100 000 inhabitants that underwent blood testing for any reason.

The cut-off value that we applied for the diagnosis of vitamin D deficiency in children was 20 ng/mL, as this is the threshold most widely accepted by the scientific community in recent years. Following the same criteria, we classified the levels of 25(OH)D as optimal (30–80 ng/mL), insufficiency (20–30 ng/mL), mild deficiency (10–20 ng/mL), moderate deficiency (5–10 ng/mL) and severe deficiency (< 5 ng/mL).<sup>6-8</sup>

Our statistical analysis included descriptive statistics (frequency distributions and measures of position and dispersion), inferential statistics (comparison of means, analysis of variance and multivariate logistic regression) and concordance analysis for the sample.

## RESULTS

A total of 145 measurements of vitamin D levels were performed (54.5% in female patients, 45.5% in males). In this sample, 42.1% of children were immigrants (61) and 57.9% Spanish nationals (84). This distribution does not differ significantly from the distribution of the entire target population (37% immigrant children out of a total of 1360 children). The distribution by region of origin of immigrant children was the following: Morocco, 78.7%; Romania, 9.8%; Latin America, 6.4%; and Asia, 4.8%. Of all patients in the sample, 37.9% had some degree of vitamin D deficiency: mild (67.3%), moderate (21.8%) or severe (10.9%).

Calcium and phosphorus levels were normal in all children. The levels of alkaline phosphatase were elevated in 25.5% of patients, with no association with the degree of deficiency (difference not statistically significant,  $P > .1$ ). Eleven percent had



nonspecific symptoms (asthenia, anorexia or muscle pain) that were not associated with the degree of vitamin D deficiency (difference not statistically significant,  $P > .1$ ).

When we analysed the sample by sex, we found that 30% of boys and 44% of girls had vitamin D deficiency ( $P > .05$ ).

When we analysed the sample by region of origin, 20% of Spanish children had vitamin D deficiency compared to 62% of immigrant children, a difference that was statistically significant ( $P < .001\%$ ).

In the subset of Spanish children, 15% of boys and 24% of girls had vitamin D deficiency, and the difference was not statistically significant ( $P > .1$ ). In the subset of immigrant children, vitamin D was found in 45% of boys and 82% of girls ( $P = .02$ ).

As for the distribution by age group, 26% of children aged less than 5 years had VD deficiency compared to 38% of children aged 5 to 10 years. The group with the highest prevalence of deficiency, of 44%, was that of children aged 11 to 15 years. **Figure 1** shows the probability of having VD deficiency by age, and **Table 1** presents the odds ratio for each of the variables under study.

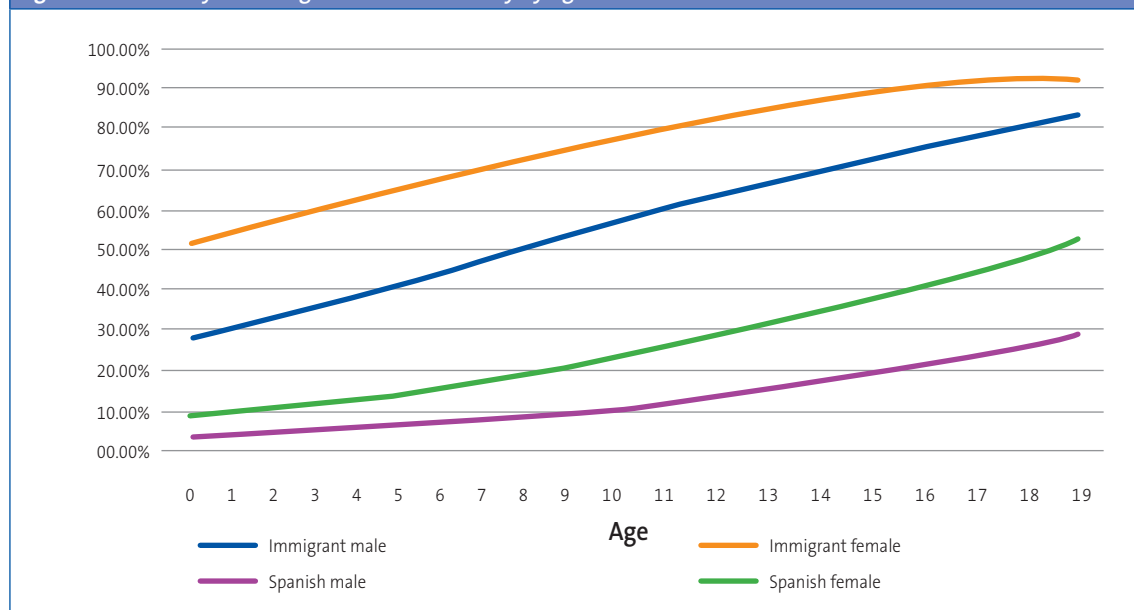
## DISCUSSION

We conducted a cross-sectional study to assess the presence or absence of a problem guided by the scientific literature published in the last few years, which suggests that this deficiency is experiencing a resurgence. With the improvements in nutrition that started in the 1950s and the high number of sunny days per year, vitamin D deficiency was considered all but eradicated in Spain. Our study cannot establish a causal relationship, but considering what is known about the factors that influence low VD levels and our knowledge of the habits of the population that we serve, we could try to elucidate the factors that have contributed to our findings.

The recommended daily allowance established for infants aged less than 1 year is 400 IU. For older children, it is 600 IU.<sup>9</sup> These amounts are hard to attain exclusively from dietary sources, which has led many scientific associations to recommend supplementation.

According to the latest recommendations of the American Academy of Pediatrics,<sup>7</sup> the PrevInfad working group<sup>1,10</sup> and the Committee on Breast-feeding of the Spanish Association of Paediatrics,<sup>9</sup>

Figure 1. Probability of having vitamin D deficiency by age



Age (per 1 year increment)	1.14 (1.03–1.26); <i>P</i> = .01
Sex (male/female)	0.37 (0.16–0.89); <i>P</i> = .025
Region of origin (Spanish/immigrant)	0.08 (0.03–0.21); <i>P</i> < .001

in infants aged less than 1 year, supplementation should be given when they are breastfed or when the intake of artificial formula is of less than one litre a day or does not provide 400 IU of VD a day; in children aged more than 1 year, supplementation should be given if the intake of dairy products and fortified foods is insufficient or if the levels of 25(OH) D are less than 20 ng/mL until they normalize.<sup>9</sup>

Since 2007, the Canadian Paediatric Society has recommended a daily intake of vitamin D of 400 IU for all infants aged less than 1 year, raising it to 800 IU during the winter for children that live north of the 55<sup>th</sup> parallel and children living between the 40<sup>th</sup> and the 55<sup>th</sup> parallels with risk factors other than latitude alone.<sup>11</sup>

Plasma levels of VD vary based on the duration, time of day, latitude, altitude and season of sunlight exposure, as well as on the age, skin pigmentation, body surface area exposed and sun protection use

of the individual. The levels can also vary based on the diet and other factors (Table 2).<sup>10</sup>

Few foods contain VD. Most that do are dairy products. Eggs and some oily fish contain significant amounts, although the amount varies between species, tissues, and through the year. But dietary sources of VD only account for 10% of the VD plasma levels that can be achieved, compared to the 90% derived from cutaneous synthesis.

Breastfeeding provides variable amounts of VD, estimated to range between 25 and 136 IU/L depending on maternal diet and sun exposure.<sup>12</sup> Commercially available artificial formulas in Spain are fortified and contain 200 IU per 300 to 500 mL. More than two litres of breast milk or one litre of formula would be needed to achieve intakes of 400 IU/day.<sup>12</sup> In our area, whole cow's milk—not fortified, and containing 240 IU per litre—is introduced starting at age 12 months in the immigrant population and 18 to 24 months in the Spanish native population. Achieving the recommended intake of 400 IU/day would require consuming 1600 mL of this milk or 13 containers of yogurt every day. Consuming such volumes would be difficult. In our population, the intake of milk, yogurt or other dairy products is of 500 to 1000 mL of milk and/or one or two yogurt containers a day.

Newborns and young infants	Maternal vitamin D deficiency (mothers with low exposure to sunlight, with dark skin, that use a head scarf, multiparous or with low vitamin D intake) Breastfeeding Born preterm or born with low weight for gestational age
Older infants and children	Reduced vitamin D synthesis: limited sun exposure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Little time spent outdoors</li> <li>• Use of sun screen with SPF &gt; 8 (inhibits synthesis by 95%)</li> <li>• Dark skin</li> <li>• Head scarves, clothing, glass, etc.</li> </ul> Reduced vitamin D intake: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolonged exclusive breastfeeding without supplementation</li> <li>• Inadequate nutrition</li> </ul> Specific medical conditions and chronic diseases <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intestinal malabsorption: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Small intestine diseases (coeliac disease)</li> <li>– Pancreatic insufficiency (cystic fibrosis)</li> <li>– Bile duct obstruction (bile duct atresia)</li> </ul> </li> <li>• Reduced synthesis or increased catabolism of 25(OH)D or 1,25(OH)<sub>2</sub>D: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chronic liver or kidney diseases</li> <li>– Treatment with rifampicin, isoniazid or anticonvulsant drugs</li> </ul> </li> </ul>

There is sufficient scientific evidence to support that most of the vitamin D in the body is synthesised in the skin and that 15 minutes a day of sun exposure would suffice to guarantee the recommended daily allowance, but no systematic review provides data to determine the levels of exposure that are sufficient and safe to guarantee optimal vitamin D levels. It has been demonstrated, however, that habitual lack of exposure is a risk factor for deficiency. Some scientific societies and groups of experts have published recommendations that take this into account. In 2010, PrevInfad made a general recommendation that children aged more than 1 year and adolescents be exposed to sunlight daily and without protection for a period of 10 to 15 minutes in the spring, summer and autumn (grade I recommendation).<sup>1,10</sup> During the summer, exposure of only the arms, hands and face for this duration would suffice to release 1000 units, which would fulfil the daily requirement.<sup>10</sup>

In addition to the duration of sun exposure, cutaneous synthesis of vitamin D is influenced by geographical latitude. There is a threshold level of UVB radiation required to induce synthesis. The ideal threshold is located at the equator and decreases northward, and the threshold is usually not reached during the winter in areas at latitudes above 40° north. In the winter, vitamin D synthesis is nonexistent at latitudes above 42° north.<sup>1</sup> Some regions in Spain are above 42° north.

Our city enjoys a mild climate that allows outdoor activity from May to October, and an advantageous geographical location 10 km from the shore. This facilitates the recommended 15 minutes' exposure to sunlight in our population during these months. Yet due to our location at 41° north, the level of radiation may not suffice for vitamin D synthesis, especially during the winter.

Immigrants constitute 37% of the population we serve, with a majority being of Moroccan descent. Most of the boys and girls that receive care in our centre dress in the Western style. During adolescence, girls start to use traditional clothing and headscarves, exposing only the skin of their faces and hands. This attire could account for the higher

prevalence of vitamin D deficiency in female adolescents, but not for the prevalence in boys and girls, which, based on our findings, is above the national average.

This population has darker skin, especially in individuals of Berber and Saharan descent, who are the majority in our population, compared to individuals of Arabian descent. Skin pigmentation influences the exposure time needed to produce a certain level of VD. Individuals of Indo-Asian descent require three times as long an exposure to achieve the same levels of VD as light-skinned individuals, and African-American individuals with highly pigmented skin require ten times the exposure.<sup>1</sup>

In recent years, both primary care centres and dermatology units in Spain have heavily promoted the use of sun protection measures (use of hats, shirts, parasols, sunscreen, etc) that are currently widely implemented. As recommended by dermatology units, we advise the use of a physical or chemical sunscreen with a sun protection factor of 30 or higher. Some studies suggest that the use of sunscreen with SPFs above 8 result in a reduction of vitamin D synthesis of more than 95%.<sup>1</sup>

Although sun exposure in our population could be sufficient most of the year, there is still a high prevalence of vitamin D deficiency. The diet does not help alleviate this problem, as the consumption of dairy products, while being adequate in volume, consists of foods that are not fortified, as the use of toddler formula (age 1–3 years) fortified with vitamin D is not widespread in Spain and has declined with the economic crisis.

In light of our results, the characteristics of our population, the vitamin D content of the dairy products that are consumed, and our geographical location, we could consider recommending VD supplementation as a nutritional strategy to prevent or alleviate this deficiency, given the few side effects of these supplements when they are administered in the recommended doses.<sup>7</sup> Another option would be to increase the intake of fortified foods, but this would have a negligible impact in Spain, where few of these foods are

commercialised. In other countries, all dairy products and a large proportion of juices and cereals in the market are fortified.

By implementing this strategy, we would adhere to the recommendations of the major associations of paediatrics, as nearly all of our population fulfils at least one the criteria for supplementation. Yet our children have vitamin D deficiency in isolation, with no repercussions on markers of bone metabolism, and are asymptomatic. Given these data, it is worth wondering whether VD supplementation is truly necessary. Recent publications have been pointing at this possibility. We expect that future scientific evidence will resolve these questions.

## REFERENCES

1. Alonso López C, Ureta Velasco N, Pallás Alonso CR, Grupo PrevInfad Infancia y Adolescencia. Vitamina D profiláctica. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2010;12:495-510.
2. Rosen CJ. Vitamina D Insufficiency. *N Engl J Med*. 2011;364:248-54.
3. Manson JE, Mayne ST, Clinton SK. Vitamin D and prevention of cancer: ready for prime time? *N Engl J Med*. 2011;364:1385-7.
4. Elamin MB, Abu Elnour NO, Elamin KB, Fatourehchi MM, Alkatib AA, Almandoz JP, et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:1931-42.
5. Wang L, Manson JE, Song Y, Sesso HD. Systematic review: vitamina D and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Ann Intern Med*. 2010;152:315-23.
6. Wagner CL, Taylor SN, Hollis BW. Does vitamin D make the World go "round"? *Breastfeed Med*. 2008;3:239-50.

## CONCLUSIONS

Our study evinces that vitamin D deficiency is very prevalent in our region when the currently accepted cut-off levels are applied. Immigrants, females and adolescents are at higher risk of having this deficiency, especially when all three factors are present.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflicts of interest to declare in relation to the preparation and publication of this article.

## ABBREVIATIONS

VD: vitamin D.

7. Wagner CL, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*. 2008;122:1142-52.
8. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1080S-6S.
9. Martínez Suárez V, Moreno Villares JM, Dalmau Serra J, Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones de ingesta de calcio y vitamina D: posicionamiento del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77:57.e1-e8.
10. Merino Moína M, Grupo PrevInfad. Prevención del cáncer de piel y consejo de protección solar. In: PrevInfad (AEPap)/PAPPS infancia y adolescencia [online] [consulted on 05/09/2016]. Available in [www.aepap.org/previnfad/pdfs/previnfad\\_fotoproteccion\\_rec.pdf](http://www.aepap.org/previnfad/pdfs/previnfad_fotoproteccion_rec.pdf)
11. Vitamin D supplementation: recommendations for Canadian mothers and infants. *Paediatr Child Health*. 2007;12:583-98.
12. Silva Rico JC, Silva Higuero N. Raquitismo carencial y otras formas de raquitismo. *Pediatr Integral*. 2011; XV:654-68.