

Nuevas recomendaciones diarias de ingesta de calcio y vitamina D: prevención del raquitismo nutricional

T. Cabo Masip, N. Alentado Morell, J. Dalmau Serra
Unidad de Metabolopatías y Nutrición. Hospital Infantil «La Fe». Valencia

Resumen

El raquitismo atribuible al déficit de vitamina D, tanto en su forma clínica como subclínica, se sigue detectando en todo el mundo. En este artículo se han revisado las nuevas guías de la National Academy of Sciences (NAS), que recomiendan una ingesta mínima de 200 UI diarias de vitamina D para prevenir los signos clínicos y analíticos de deficiencia de vitamina D, tanto en lactantes como en la infancia y adolescencia. En función de estas recomendaciones, la Academia Americana de Pediatría (AAP) aconseja la ingesta de alimentos ricos en calcio y vitamina D y la suplementación con esta vitamina en los casos en que no se asegura una ingesta mínima de 200 UI o una exposición solar adecuada.

Palabras clave

Raquitismo, vitamina D, lactantes, niños, adolescentes

Abstract

Title: New recommendations for the daily intake of calcium and vitamin D: prevention of nutritional rickets

Clinical and subclinical rickets attributable to vitamin D deficiency is still reported all over the world. In this article, the new guidelines of the National Academy of Sciences have been reviewed and an intake of at least 200 IU per day of vitamin D is recommended to prevent clinical and laboratory findings secondary to vitamin D-deficiency rickets in infants, children and adolescents. Because of these recommendations, the American Academy of Pediatrics recommends the consumption of foods with a high content of calcium and vitamin D and supplementation with this vitamin in children without a minimum intake of 200 IU per day or in the absence of adequate exposure to sunlight.

Keywords

Rickets, vitamin D, infants, children, adolescents

Introducción

El raquitismo carencial por déficit de vitamina D era hasta hace unos años uno de los mayores problemas de salud pública. Las manifestaciones clínicas del raquitismo son predominantemente óseas, y los rasgos más característicos son la craneotabes, el rosario costal raquítrico y las metafisis ensanchadas que, en grados extremos, son detectables con la simple inspección visual. También se aprecia una afectación músculo-ligamentosa, con una hipotonía muscular prácticamente constante. En la actualidad no es frecuente observar formas clínicas de raquitismo, pero se siguen comunicando casos de raquitismo subclínico o estados de deficiencia de vitamina D. Esta entidad se detecta por cambios analíticos y radiológicos, que suelen preceder en meses a la clínica. Estos hallazgos son el aumento de la fosfatasa alcalina y de la parathormona (PTH), además de la disminución de los niveles plasmáticos de 25-hidroxivitamina D, junto con cambios radiológicos, sobre todo en la metafisis del radio y el cúbito; de hecho, algunos estudios postulan que una radiografía de muñeca es el medio más fiable para confirmar la presencia de raquitismo subclínico¹. Hay numerosos artículos que ponen de manifiesto actualmente la existencia de casos de raquitismo clínico y subclínico, tanto en Estados Unidos^{1,2} como en Europa³⁻⁶, o en países asiáticos, como

Líbano⁷, en los que tradicionalmente, por la elevada exposición solar, no se solían apreciar casos de hipovitaminosis D. Tanto la dieta como el grado de exposición solar influyen en los niveles plasmáticos de vitamina D⁸. Los lactantes alimentados al pecho, con una exposición solar limitada y una dieta pobre en vitamina D están en riesgo de padecer un raquitismo nutricional si no reciben una suplementación adecuada^{2,8}.

Recientemente, en el año 2002, el Food and Nutrition Board de la National Academy of Sciences (NAS) actualizó las recomendaciones diarias de los distintos nutrientes⁹, modificando las anteriores, que databan de 1989, tanto en el caso del calcio como en el de la vitamina D.

Fisiología

En el metabolismo óseo son esenciales el calcio y la vitamina D. El calcio y el fósforo son los principales componentes del esqueleto, y la vitamina D uno de los principales factores reguladores del metabolismo cálcico junto con la PTH y la calcitonina¹⁰. La vitamina D puede ser tanto de origen exógeno, que es poco importante, como endógeno. La vitamina que se aporta a través de la dieta comprende tanto la vitamina D₂, que procede de plantas y hongos, como la vitamina D₃, que es de

origen animal. También existe la de origen endógeno, que se sintetiza en la piel a partir del 7-dehidrocolesterol mediante la acción de la luz ultravioleta¹¹. En ambos casos se trata de pro-vitaminas metabólicamente inactivas que deben sufrir una primera hidroxilación hepática, con lo que se obtiene el calcidiol, o 25-OH-colecalciferol; este metabolito es el que se suele determinar en sangre para detectar las posibles deficiencias de vitamina D. Posteriormente, se necesita una segunda hidroxilación renal, obteniéndose ya calcitriol, o 1,25-OH-colecalciferol, que es el producto metabólicamente activo, esencial para que se realice la absorción de calcio y se promueva la maduración de las fibras de colágeno de la matriz ósea, además de la calcificación del hueso. La vitamina D es fundamental durante toda la vida para el mantenimiento del remodelado óseo.

Recomendaciones actuales

Las últimas recomendaciones de ingesta adecuada de vitamina D realizadas por la National Academy of Sciences para prevenir el déficit de vitamina D en lactantes, niños y adolescentes sanos es de 200 UI al día⁹ (RDI 2002). Estas recomendaciones difieren de las previas (RDA 1989) de la AAP. Como se puede observar en las tablas 1 y 2, han disminuido las recomendaciones de vitamina D en todos los grupos de edad y las de calcio en los 3 primeros años de vida. Estos dos nutrientes son de los pocos cuyos requerimientos han disminuido con respecto a las recomendaciones anteriores.

Para prevenir el raquitismo y la deficiencia subclínica de vitamina D, el Comité de Nutrición de la AAP apoya estas recomendaciones y aconseja la suplementación con 200 UI de vitamina D/día en los siguientes casos²:

1. Lactantes alimentados con lactancia materna exclusiva.
2. Lactantes que ingieren menos de 500 mL de fórmula fortificada con vitamina D.
3. Niños y adolescentes que no tienen una exposición solar regular, no toman al menos 500 mL de leche fortificada o un suplemento vitamínico que contenga al menos 200 UI de vitamina D.

En el primer año de vida, los niños que reciben lactancia materna exclusiva sin una adecuada suplementación de vitamina D o una adecuada exposición solar, corren el riesgo de desarrollar raquitismo o déficit de vitamina D₂. Actualmente es difícil establecer cuál es la exposición solar adecuada para asegurar las necesidades diarias de vitamina D, aunque se estima que para niños de raza blanca sería de 30 minutos a la semana vestido únicamente con pañal o de 2 horas semanales totalmente vestido y con la cabeza descubierta¹¹. Sin embargo, esto entra en conflicto con las actuales guías clínicas para la prevención del cáncer de piel, que recomiendan no exponer a la luz solar directa a los menores de 6 meses y el uso de cremas protectoras que reducen la síntesis cutánea de vitamina D₂.

Para los niños que reciben fórmulas lácteas infantiles, se recomienda que éstas sean enriquecidas con vitamina D y, de

TABLA 1

Comparación de los requerimientos diarios de calcio (mg/día) en las últimas recomendaciones

	RDA 1989	RDA 2002
0-6 meses	400	210
7-12 meses	600	270
1-2 años	800	500
3-8 años	800	800
Niños, 9-13 años	1.200	1.300
Niños, 14-18 años	1.200	1.300
Niñas, 9-13 años	1.200	1.300
Niñas, 14-18 años	1.200	1.300
Embarazo, 14-18 años	1.200	1.300
Lactancia, 14-18 años	1.200	1.300

TABLA 2

Comparación de los requerimientos diarios de vitamina D (µg/día) en las últimas recomendaciones

	RDA 1989	RDA 2002
0-6 meses	7,5	5
7-12 meses	10	5
1-2 años	10	5
3-8 años	10	5
Niños, 9-13 años	10	5
Niños, 14-18 años	10	5
Niñas, 9-13 años	10	5
Niñas, 14-18 años	10	5
Embarazo, 14-18 años	10	5
Lactancia, 14-18 años	10	5

1 µg de colecalciferol equivale a 40 UI de vitamina D. Estos valores están calculados en función de una ausencia de exposición adecuada a la luz solar.

TABLA 3

Recomendaciones sobre vitamina D en diversas guías de ESPGHAN y AAP

Leche materna	1,3-2,2 UI/100 mL
Fórmula ESPGHAN 1981	28-56 UI/100 mL
Fórmula ESPGHAN 1987	80 UI/100 mL
Fórmula CN AAP 1998 y 2004 ¹¹	27 UI/100 mL
Fórmula CN AAP 2003 ²	40 UI/100 mL
Fórmula ESPGHAN 2005 ¹⁵	26-65 UI/100 mL

hecho, como se aprecia en la tabla 3, las recomendaciones de la ESPGHAN y de la AAP para las fórmulas infantiles se han ido modificando en los últimos años para que medio litro de leche aporte al menos 200 UI de vitamina D (AAP) o 400 UI (ESPGHAN), con lo que se garantiza la máxima absorción de calcio. El aporte de calcio de las distintas fórmulas artificiales oscila

TABLA 4

Alimentos apropiados para lactantes y preescolares y su contenido medio de vitamina D y calcio en 100 g de porción comestible

	Calcio (mg)	Vitamina D (UI)
Leche materna	31	2
Leche de inicio	41-75	40-72
Leche de continuación*	63-119	48-80
Leche de crecimiento*	78-135	48-84
Leche entera	110-120	1,2
Yogur	142	2,4
Petit Suisse	110	8
Queso de Burgos	186	–
Queso en porciones	276	–
Queso Camembert	250	6,8
Queso Cheddar	740	10,4
Queso Parmesano	1.275	18,4
Queso Emmental	1.080	44
Queso de bola	760	7,2

Tomada de Mataix Verdú y Mañas Almendros. *Tabla de composición de alimentos españoles*, 3.ª ed. Universidad de Granada, 1998.

*Tomada de Ferrer y Dalmau. Fórmulas de continuación y fórmulas de crecimiento. *Acta Pediatr Esp*. 2005; 63: 471-475.

entre 41 y 75 mg/100 mL en las leches de inicio, y entre 63 y 119 mg/100 mL en las leches de continuación; los aportes de vitamina D en las fórmulas de inicio son de 1-1,8 µg/100 mL y de 1,2-2 µg/100 mL en las de continuación, de manera que todas aseguran un contenido adecuado de vitamina D y de calcio con la ingesta de 500 mL, aunque con algunas fórmulas no sería necesario alcanzar esta cantidad. Cabe cuestionarse en estos casos si sigue siendo necesaria la recomendación de ingerir 500 mL de leche al día. Lo que sí hay que tener en cuenta es que con cantidades sustancialmente menores de medio litro podrían no cubrirse las necesidades diarias de otros nutrientes cuyas RDI no se han modificado.

En la infancia, la AAP también recomienda la suplementación con vitamina D (200 UI) si no se ingiere al menos 500 mL/día de leche fortificada, o no se realiza una exposición solar regular². Hasta los 3 años de edad podemos hacer uso de las leches de continuación y de crecimiento, con la ventaja frente a la leche de vaca de que están suplementadas con vitamina D y tienen una relación calcio/fósforo adecuada. En el caso de las leches de crecimiento con 500 mL de fórmula se aporta un mínimo de 200 UI de vitamina D y entre 390 y 675 mg de calcio según el preparado comercial¹². En esta edad, en que la alimentación ya está más diversificada, también debe tenerse en cuenta el contenido de calcio y vitamina D de algunos alimentos habituales, como los recogidos en la tabla 4. Asimismo, el empleo de agua de bebida rica en calcio en los niños y adolescentes sin antecedentes personales de nefrolitiasis puede ser una alternativa nada despreciable, ya que se acepta que el calcio del agua se absorbe, como mínimo, como el de los

TABLA 5

Alimentos apropiados para escolares y adolescentes: contenido medio de vitamina D y calcio en 100 g de porción comestible

		Calcio (mg)	Vitamina D (UI)
Cereales	Arroz inflado chocolateado	34,5	112
	Arroz inflado tostado	–	168
	Integrales All Bran®	8,8	124
	Copos maíz tostados	–	170
	Copos Special K®	–	332
	Maíz inflado con miel	3,52	179
Bollería y pastelería	Trigo inflado con miel	–	168
	Bizcocho de chocolate	75	98
Lácteos y derivados	Magdalenas	82	80
	Batido de cacao	119	12
	Flan de huevo	86	16
	Leche con calcio y vitamina D	128-140	30-32
	Nata pasteurizada	75	24
Huevos	Yogures de sabores	133	25
	Gallina (entero)	56,2	70
Aceites y grasas	Gallina (yema)	140	240
	Hígado de bacalao	1	8.400
	Mantequilla	15	30-32
	Margarina	8	320
Carne	Mayonesa comercial	16	40
	Hígado	8-12	48-88
Pescado fresco	Anguila	18	196
	Bonito-arenque-atún	35-20-38	800-900-1.000
	Caballa, jurel, palometa	17-25	640
	Boquerón-sardina-salmón	28, 2-50, 4-21	280-320
Moluscos y crustáceos	Langostinos	120	720
Conservas de pescado	Anchoas en aceite	273	472
	Arenque ahumado-salado	60-20	940-1.600
	Atún, bonito, caballa en aceite	27, 7-28, 8-40	952-1.000
	Atún, bonito, caballa en escabeche	21	800
	Salmón ahumado	66	800
	Sardinas en aceite, escabeche o tomate	314-30-390	328-280-392
Salsas	Mostaza	84	400

Tomada de Mataix Verdú y Mañas Almendros. *Tabla de composición de alimentos españoles*, 3.ª ed. Universidad de Granada, 1998.

TABLA 6

Contenido de vitamina D de algunos suplementos vitamínicos

	Concentración	Cantidad necesaria
Dayamineral	1.667 UI D ₂ /mL	0,12 mL (aproximadamente 5 gotas)
Redoxón complex	400 UI D ₂ /comprimido	0,5 comprimido/día
Rochevit grageas	400 UI D ₂ /gragea	0,5/día
Protovit gotas	900 UI D ₂ /mL	0,2 mL (aproximadamente 5 gotas)
Hidropolivit mineral	500 UI D ₃ /comprimido	0,5 comprimido/día
Micebrina	400 UI D ₃ /comprimido	0,5 comprimido/día
Pharmatón complex	200 UI D ₃ /comprimido	1 comprimido/día
Vitagama Fluor	200 UI D ₃ /mL	1 mL/día
Hidropolivit gotas	600 UI D ₃ /mL	0,33 mL (aproximadamente 5 gotas)
Hidropolivit grageas	1.660 UI D ₃ /gragea	
Vitamina D ₃ Berenguer	2.000 UI D ₃ /mL	0,1 mL (aproximadamente 3 gotas)

productos lácteos. Así, el agua con concentraciones de calcio de 100-200 mg/L puede suponer entre el 16 y el 60% de los aportes diarios recomendados de calcio¹³.

Para los adolescentes que no alcanzan la ingesta recomendada de vitamina D, están disponibles en el mercado leches suplementadas con calcio y vitamina D, que podrían ser una alternativa, aunque en muchos casos no se utilizan por su elevado precio. Otra posibilidad es incluir en la dieta alimentos ricos en vitamina D y en calcio (tabla 5) y, si aun así no se logran alcanzar las cantidades recomendadas, será necesaria la suplementación medicamentosa con al menos 200 UI de vitamina D (tabla 6).

Comentarios finales

Otro punto que cabe tener en cuenta en nuestro país, debido a la llegada masiva de inmigración en los últimos años, es que determinados grupos presentan un riesgo más elevado de padecer un estado de hipovitaminosis D y de raquitismo carencial. Uno de los grupos de riesgo son las etnias o razas con una pigmentación más oscura de la piel^{2,3}, lo que afectaría a los inmigrantes africanos, sobre todo subsaharianos, y también a la mayoría de hispanoamericanos. El otro gran grupo de riesgo son los inmigrantes, sobre todo de sexo femenino, que por sus prácticas religiosas o culturales suelen llevar cubierta la mayor parte de su superficie corporal⁷, lo que limita en gran medida la correcta síntesis cutánea de vitamina D. Ante esta situación,

el pediatra, sobre todo en atención primaria, debe estar muy alerta para identificar a estos niños y adolescentes de mayor riesgo y asegurar una correcta ingesta de vitamina D a través de la alimentación o de la suplementación con preparados vitamínicos comerciales.

Por último, se debe recordar que hay familias que siguen una dieta vegetariana estricta en la que los niños no reciben lácteos, sino bebidas alternativas que no suelen estar suplementadas con calcio ni vitamina D. Aun en el caso de que siguieran una dieta ovo-lacto-vegetariana o tomaran bebidas suplementadas con calcio y vitamina D, el alto contenido de estas dietas en fibra y fitatos disminuye la absorción de calcio, por lo que seguirían en riesgo de padecer un raquitismo nutricional¹⁴. En estas familias es muy importante realizar una buena historia alimentaria para detectar posibles déficit y ofrecer los consejos adecuados para disminuir el riesgo de hipovitaminosis D.

Bibliografía

- Spence JT, Serwint JR. Secondary prevention of vitamin D-deficiency rickets. *Pediatrics*. 2004; 113: e70-e72.
- Gartner LM, Greer FR, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. *Pediatrics*. 2003; 111: 908-910.
- Zipitis CS, Markides A, Swann IL. Vitamin D deficiency: prevention or treatment? *Arch Dis Child*. 2006; 91: 1.011-1.014.
- Garabédian M, Menn S, Nguyen TM, et al. Prévention de la carence en vitamine D chez l'enfant et l'adolescent (I). Proposition et argumentaire pour l'utilisation d'un abaque décisionnel. *Arch Pédiatr*. 1999; 6: 990-1.000.
- Garabédian M, Menn S, Walrant-Debray O, et al. Prévention de la carence en vitamine D chez l'enfant et l'adolescent (II). Validation d'un abaque décisionnel non invasif prenant en compte l'exposition solaire et les apports exogènes de vitamine D. *Arch Pédiatr*. 2005; 12: 410-419.
- Leaf AA; RCPH Standing Committee on Nutrition. Vitamins for babies and young children. *Arch Dis Child*. 2007; 92: 160-164.
- Fuleihan Ghada EH, Nabulsi M, Choucair M, et al. Hypovitaminosis D in healthy schoolchildren. *Pediatrics*. 2001; 107: e53.
- Collier S, Fulhan J, Duggan C. Nutrition for the pediatric office: update on vitamins, infant feeding and food allergies. *Curr Opin Pediatr*. 2004; 16: 314-320.
- Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride (1997). Disponible en: www.nap.edu
- Calcium, phosphorus and magnesium. En: Kleinman RE, ed. *Pediatric nutrition handbook*. American Academy of Pediatrics, 2004; 285-297.
- Vitamins. En: Kleinman RE, ed. *Pediatric nutrition handbook*. American Academy of Pediatrics, 2004; 339-365.
- Ferrer B, Dalmau J. Fórmulas de continuación y fórmulas de crecimiento. *Acta Pediatr Esp*. 2005; 63: 471-475.
- Vitoria I. Calcio en el agua de bebida en la infancia: ¿molesto o necesario? *Acta Pediatr Esp*. 2002; 60: 99-109.
- Carvalho NF, Kenney RD, Carrington PH, et al. Severe nutritional deficiencies in toddlers resulting from health food milk alternatives. *Pediatrics*. 2001; 107: e46.
- Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005; 41: 584-599.