

Niveles de vitamina D y factores de riesgo asociados en recién nacidos sanos de Mallorca

Vitamin D levels and associated risk factors in healthy newborns from Majorca

Diego De Sotto Esteban¹, Beatrice Ursina Béinbrech², Laia Ferrés Ramis¹, Paula Torbado Oliver³, Aina María Yáñez Juan⁴

¹Pediatría. Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca, Illes Balears

²Pediatría. Hospital de Manacor. Manacor, Illes Balears

³Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca, Illes Balears

⁴IDISPA. Instituto Investigación Palma. Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca, Illes Balears

Resumen

Introducción: El interés por la deficiencia de vitamina D está reapareciendo a nivel mundial, tanto por el resurgimiento de la patología clásica originada por su deficiencia como por su implicación emergente en una gran variedad de enfermedades. El objetivo de nuestro trabajo es determinar los niveles de vitamina D de los recién nacidos de nuestro entorno y evaluar la asociación entre déficit de vitamina D y factores clínicos y sociodemográficos.

Población y métodos: Estudio transversal de recién nacidos sanos a término en dos hospitales de Mallorca: Hospital Son Espases y Hospital de Manacor. Se reclutaron un total de 166 neonatos con distribución por etnia superponible a la existente en nuestra población. A las 48 horas de vida se determinaron los niveles de 25-hidroxivitamina D y paratohormona y se recogieron datos sociodemográficos y clínicos además de la pigmentación cutánea materna, suplementación con vitamina D, horas de exposición solar y el origen étnico. En una submuestra (Hospital Son Espases) se administró el test Garabedian para determinar la ingesta de Vitamina D y calcio de la madre durante el embarazo.

Resultados: Un 60,8% de los niños presentaron deficiencia de vitamina D ($< 20 \text{ ng/mL}$ o 50 nmol/L), siendo un 34,3% si consideramos como punto de corte los 15 ng/mL ($37,5 \text{ nmol/L}$). La deficiencia fue significativamente mayor la población de origen árabe así como si existía falta de suplementación materna durante la gestación, menor exposición solar o mayor pigmentación cutánea.

Conclusiones: La deficiencia de vitamina D en recién nacidos de nuestro entorno es elevada siendo mayor en la población de origen árabe. La suplementación de las gestantes con vitamina D es prácticamente nula.

Palabras clave: vitamina D, neonato, deficiencia

Abstract

Introduction: The interest in vitamin D deficiency is increasing worldwide, not only because of the reappearance of classical pathology caused by vitamin deficiency but also for its emerging involvement in a variety of diseases. The aim of our study was to determine the levels of vitamin D in newborns in our setting and to identify clinical and sociodemographic factors related to vitamin D deficiency.

Population and methods: transversal study of healthy term infants at two Majorca Hospitals (Manacor and Son Espases). A total of 166 newborns were recruited with similar distribution of ethnic origin as our general population. Levels of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone were determined at 48 hours of life and descriptive and specific data regarding the status

Correspondencia:

Diego De Sotto Esteban
Pediatría, Hospital Universitari Son Espases
Ctra. Valldemosa 79, Palma
07010, Palma de Mallorca, Illes Balears
E-mail: diego.desotto@ssib.es
E-mail: sottomartin@gmail.com

of vitamin D were collected including maternal skin pigmentation, vitamin D supplementation, hours of sun exposure and ethnicity. In a subsample (Son Espases) Garabedian test was administered to determine the intake of vitamin D and calcium from the mother during pregnancy.

Results: Vitamin D deficiency was present in 60.8% of children (<20 ng/mL or 50 nmol/L), and a 34.3 % if we consider as a cutoff of 15 ng/mL (37.5 nmol/L). The deficiency was significantly higher in the Arab origin population and whether there was lack of maternal supplementation during pregnancy, lower sun exposure or increased skin pigmentation.

Conclusions: Vitamin D deficiency in newborns of our environment is high, particularly in the population of Arab origin. Vitamin D supplementation in pregnant women is very low.

Keys Words: *vitamin D, newborn, deficiency*

Introducción

El interés por la vitamina D ha resurgido por un doble motivo⁽¹⁾: por un lado la reaparición de la patología clásica provocada por su deficiencia (raquitismo y osteomalacia) y, por otro, la presencia cada vez más sólida de evidencias sobre su función en el mantenimiento de la inmunidad innata y su papel en la prevención de ciertas enfermedades como diabetes, cáncer, enfermedades autoinmunes y cardiovasculares así como con mayor mortalidad de cualquier tipo⁽²⁻⁵⁾.

Existe una tendencia mundial a la caída de los niveles de vitamina D en los últimos diez o veinte años que afecta a todos los grupos de edad, todas las razas y a ambos sexos^(1, 6). Las mujeres gestantes y lactantes y sus hijos se consideran grupos de alto riesgo de deficiencia de vitamina D. Los niveles de vitamina D durante la gestación son fundamentales para la salud esquelética y extraesquelética de la madre pero también del recién nacido⁽⁷⁻¹²⁾. En 2010 el Institute of Medicine (IOM) estableció en 600 UI /día la ingesta adecuada de vitamina D durante el embarazo y lactancia⁽¹³⁾, recomendaciones que también han hecho las principales asociaciones y organizaciones nacionales e internacionales entre ellas la Asociación Española de Pediatría⁽³⁾, aunque algunas como el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría ha sugerido dosis mayores⁽¹⁴⁾.

El estatus de Vitamina D en un recién nacido se correlaciona bien con los niveles de vitamina D en la madre⁽¹⁵⁻¹⁸⁾. La deficiencia de vitamina D en el neonato puede causar una disminución del nivel de calcio en el período neonatal inmediato⁽¹⁹⁾. Aunque durante años se ha considerado que la deficiencia clásica de vitamina se

presentaba como raquitismo entre los 6 meses y dos años, existen actualmente datos para mostrar que la hipovitaminosis D en los primeros meses de vida se manifiesta con hipocalcemia que puede llegar a ser sintomática; se han descrito incluso formas graves de presentación neonatal (convulsiones, raquitismo congénito...) secundarias a deficiencia materna de vitamina D^(19,20). Está incluso ya descrito un patrón de raquitismo fetal en hijos de madres deficientes de vitamina D⁽²¹⁾. Además de los efectos sobre el calcio y el esqueleto que la deficiencia de la vitamina D durante la gestación puede producir en el recién nacido, tenemos cada vez más datos que apoyan su relación con una mayor incidencia de infecciones durante la infancia⁽²²⁻²⁴⁾ y se ha abierto un interesante campo de estudio en la implicación de la deficiencia crónica de la misma con el riesgo futuro de algunos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, desarrollo cognitivo y enfermedades inmunológicas -autoinmunes como diabetes mellitus tipo 1, artritis reumatoide, enfermedad inflamatoria intestinal, esclerosis múltiple, atopia, etc⁽²⁵⁻²⁹⁾.

El mejor indicador del estado de vitamina D es la concentración plasmática de 25 (OH) D; esta tiene una vida media corta, entre 2-3 semanas. La mayoría de autores están de acuerdo en hablar de deficiencia de vitamina D cuando existen unos niveles inferiores a 20 ng/ml, insuficiencia entre 20-30 ng/ml y suficiencia por encima de 20 ng/mL⁽³⁰⁾. El tema del valor umbral para definir la deficiencia de vitamina D no está ni mucho menos cerrado existiendo otras propuestas en la literatura así como una tendencia a considerar cada vez más valores inferiores para hablar de deficiencia^(30, 31).

Centrándonos específicamente en los valores de vitamina D en el período neonatal y la lactancia los factores que pueden traducirse en unos valores más bajos de la misma (reflejando el hecho de que en el ser humano su principal fuente es la síntesis cutánea por la acción de la radiación ultravioleta B) implican la latitud y altitud geográfica, la estación del año, la contaminación ambiental, el grado de pigmentación cutánea, la vestimenta (unida en muchos casos a factores culturales, sociales y religiosos), la duración y horario de exposición solar, el uso de cremas protectoras, la ingesta dietética materna de calcio y vitamina D, la ausencia de suplementos de vitamina D durante la gestación y, posteriormente, la lactancia materna sin suplementos adecuados de vitamina D^(1, 2, 6-9, 32, 33).

Con todos estos datos queda patente la necesidad de conocer si en las gestantes y recién nacidos de nuestro medio se reproduce la alta prevalencia de deficiencia de vitamina D que está quedando cada vez más reflejados en los datos publicados^(10, 16, 34) incluso en nuestro propio país como se mostrado muy recientemente⁽³⁵⁾.

Nuestro estudio tuvo por tanto como objetivo cuantificar la deficiencia de vitamina D y los factores asocia-

dos en una muestra representativa de recién nacidos de nuestro medio.

Población y métodos

Estudio transversal realizado entre los meses de marzo de 2013 y marzo del 2014 en los hospitales de Manacor y Son Espases de Mallorca (Islas Baleares, España, latitud norte 39,5º).

Población

Se incluyeron aquellos recién nacidos a término sanos (incluyéndo ausencia de sospecha de enfermedad sindrómica) de peso adecuado con puntuación de Apgar al primer minuto >7 fruto de gestaciones sin patología cuyas madres se encontraban entre los 20 y 40 años de edad, residían habitualmente en Mallorca y no presentaban ninguna enfermedad crónica. La captación se realizaba de forma consecutiva por los investigadores de este estudio (pediatras y enfermeras) en su jornada laboral en determinados días en función de la presión asistencial. Tras el nacimiento se informaba a los padres del estudio y si aceptaban participar se procedía a la recogida de datos y determinación de los niveles de 25 hidroxi-vitamina D y paratohormona (PTH) tras cumplir las 48 horas de vida coincidiendo con el cribado de las metabolopatías.

El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de ética de las Islas Baleares (Nº IB 1833/12) y se obtuvo el consentimiento informado de los padres para la inclusión en el estudio.

Datos descriptivos y antropométricos

Durante las primeras 48 horas de vida del recién nacido se administró un cuestionario a los padres en el que se recogieron los datos de origen racial/ étnico, edad gestacional, antropometría al nacimiento y estimación de ingesta materna de calcio y vitamina D así como de exposición solar. Las mediciones antropométricas que se realizaron fueron: longitud con tallímetro metálico con discriminación de un milímetro (extensión completa con la cabeza con los ojos mirando en posición vertical y los pies en ángulo recto), peso con báscula pesa-bebés con discriminación de 10 gramos con el niño desnudo y perímetrocefálico con cinta métrica no extensible. La evaluación de la ingesta diaria de calcio y vitamina D se estimó mediante el Cuestionario Nutricional de Garabedian (36) que estima la frecuencia de consumo semanal de los alimentos que lo contienen, preguntando sobre el último mes de gestación. La exposición solar se estimó preguntando si estaban más de 30 minutos diarios entre las 10 y 15 horas con al menos las manos y brazos descubiertos (nunca o casi nunca, unos pocos

minutos al día o más de 30 minutos al día). Asimismo se preguntaba si tomaban durante la gestación algún suplemento de vitamina D en alguna de sus formas. Se estableció el fototipo cutáneo⁽³⁷⁾ materno comparando con una escala visual, clasificándolo desde el fototipo 1 (piel muy clara, color blanco-lechoso, intensas quemaduras al exponerse al sol sin protección y casi nunca se broncean) hasta el fototipo 6 (pieles oscuras/negras, no se queman nunca con la exposición al sol).

Pruebas de laboratorio

La 25 hidroxi-vitamina D se determinó de forma centralizada en el laboratorio del hospital son Espases mediante quimioluminiscencia con el autoanalizador IDS-ISYS, sometido a controles de calidad externo e interno y con un coeficiente variación menor del 10%. La paratohormona (PTH) se determinó en el laboratorio de cada uno de los hospitales con idéntica técnica de quimioluminiscencia (autoanalizador cobas e411).

Se realizó extracción cumplidas las 48 horas de vida de 2 ml de sangre extra coincidiendo con el cribado de metabolopatías que en nuestro medio se realiza mediante extracción venosa, las muestras se centrifugaron y se separó el suero para las determinaciones hormonales; en el caso de no poder realizarse inmediatamente, las muestras para vitamina D se conservaron tal cual y las de PTH congeladas.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron como media ± desviación estándar y las variables cualitativas en forma frecuencias absolutas y porcentajes. El análisis de las diferencias entre poblaciones para los parámetros cuantitativos se hizo mediante test t de Student al seguir una distribución normal y realizarse comparaciones entre dos grupos. Para evaluar las diferencias entre variables cualitativas se utilizó el test de chi al cuadrado de Pearson.

Se ajustó un modelo de regresión logística binaria para evaluar el efecto independiente de las diferentes variables asociadas a la deficiencia de vitamina D.

Se consideró que existían diferencias estadísticamente significativas cuando la p fue menor de 0,05. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa Stata v11.0.

Resultados

Aceptaron participar en el estudio un total de 166 familias de las 175 que fueron invitadas (tasa de participación del 95%). Se incluyeron a un total de 166 re-

ción nacidos a término sanos (55,8 % varones) de manera uniforme a lo largo del año (35 recién nacidos el primer trimestre, 48 el segundo trimestre, 41 el tercero trimestre y 19 el cuarto trimestre), correspondiendo 115 al hospital de Manacor y 51 a Son Espases, sin diferencias en las características poblacionales entre ellos salvo mayor número de población árabe en el área de Manacor. Más concretamente la distribución por origen étnico fue 63,6% caucásicos, 13,9% árabes (14,4 % en el hospital de Manacor y 6% en el hospital de Son Espases), 1,2 % raza negra y un 21,2% de otros orígenes (mayoritariamente hispanoamericanos).

La edad gestacional media de la muestra fue de 39,46 semanas con un peso de 3.381 ± 443 g, longitud de $49,73 \pm 1,8$ cm y perímetro cefálico de $34,2 \pm 1,2$ cm.

La distribución del fototipo de piel materno (escala de Fitzpatrick) fue 4,8 % tipo 1, 35,2% tipo 2, 29,6 % tipo 3, 20,8 % tipo 4, 7,2 % tipo 5 y 2,4 % tipo 6. Un 87,3 % de las madres no tomaba suplementos de vitamina D durante la gestación y del resto sólo un 11,5 % lo hacía de forma regular y diaria. La ingesta materna estimada de calcio fue de $854,06 \pm 749,14$ miligramos y de vitamina D de $165,71 \pm 107,4$ UI al día.

Asimismo sólo un 17,9 % de las gestantes tenían exposición solar diaria en las horas del mediodía y un 42 % contestaba no hacerlo nunca en los últimos meses. Un 82,2 % de las madres habían iniciado alimentación con lactancia materna, un 3,1% alimentación mixta y un 14,7% con artificial.

Los niveles de 25 hidroxi-vitamina D a las 48 horas de vida fueron de $19,85 \pm 9,77$ ng/ml (rango 5-52) y los de paratohormona de $76,82 \pm 63,2$ pg /mL (2,5 -392,3), encontrándose una correlación negativa débil entre los mismos ($r^2 = -0,246$ con $p < 0,05$). Se analizaron los datos según dos valores de corte para definir la deficiencia de vitamina D: 20 ng/mL o 50 nmol/L (Tabla 1) y 15 ng/mL (Tabla 2); salvo que se especifique lo contrario los resultados se refieren a los dos puntos de corte. La deficiencia de vitamina D definida como un valor por debajo de 15 ng/mL se presentaba en un 34,3 % de los recién nacidos (aumentando hasta un 60,8% si consideramos el valor de 20 ng/mL). A pesar de realizarse la determinación de PTH con el mismo aparato comercial los valores de la misma fueron significativamente superiores en el hospital de Manacor ($83,7 \pm 72,6$ en Manacor vs $65,58 \pm 42,2$ pg/mL en Son Espases con $p < 0,05$); aunque el porcentaje de población árabe era algo superior en el primer centro no justificaba completamente la diferencia.

Asimismo la prevalencia de la deficiencia de vitamina D fue mayor de forma estadísticamente significativa en aquellos recién nacidos cuyas madres tenían la piel oscura, en las que habían tenido menor exposición solar y en las que no habían recibido suplementación

con vitamina D durante la gestación (sólo considerando el punto de corte de 15 ng/ml); no se encontró relación con la ingesta dietética materna de calcio ni de vitamina D (Tabla 3). La deficiencia de vitamina D se distribuyó de forma predecible a lo largo del año en relación con el nivel de insolación eficiente para su síntesis, es decir mejores niveles en los meses de verano aunque con las variables categorizadas sólo alcanzó la significación estadística cuando se utilizó 20 ng/ml como punto de corte (tabla 2). No se encontró correlación entre los niveles de vitamina D y la edad gestacional, peso, longitud y perímetro cefálico al nacimiento ni con la ingesta materna de calcio y vitamina D. Si encontramos una correlación positiva significativa entre la ingesta de calcio materna y la longitud del recién nacido ($r=0,56$; $p < 0,05$).

En cuanto a la existencia de deficiencia por grupos étnicos ésta fue significativamente mayor en los árabes con respecto al resto de grupos (Tabla 1 y Tabla 3, OR ajustada al 95% de 10,06 con intervalo entre 1,01 y 100,16) .

Discusión

Nuestro estudio muestra un elevado porcentaje de deficiencia de vitamina D entre los recién nacidos sanos de nuestro entorno. Nuestros resultados con un 60,8% de los casos por debajo de 20 ng/mL (34,3% con valor dintel de 15 ng/mL) están en consonancia con la tendencia mundial de hipovitaminosis D descrita y son semejantes a otros publicados en nuestro medio (35). Desde que Chapuy (38) estableciera los dinteles para definir insuficiencia y deficiencia de vitamina D basándose en los puntos en los que la PTH comenzaba a elevarse, considerándose deficiencia cuando se situaban por debajo de 20 ng/ml e insuficiencia cuando se encontraban entre 20 y 30 ng/mL se han ido aportando cada vez más datos para apoyar estos valores. En la edad pediátrica no se ha encontrado este valor dintel de PTH aunque publicaciones recientes (39, 40) señalan al igual que observamos en nuestro trabajo la existencia de una correlación significativa negativa entre PTH y vitamina D pero la dispersión de datos no han permitido definir un punto de corte.

Actualmente el valor recomendado por los principales paneles de expertos para hablar de deficiencia es el de 20 ng/mL (30), aunque seguimos encontrando estudios que utilizan el de 15 (31) e incluso 10 ng/mL (32). Creemos que todavía necesitamos muchos estudios para fortalecer la evidencia sobre el valor dintel para hablar de deficiencia de vitamina D en la infancia, más aún si pensamos estrictamente en el período neonatal o si se tuvieran en cuenta para la definición de deficiencia de vitamina D las acciones extraesqueléticas de la misma. Nosotros hemos preferido expresar nuestros resultados con los dos valores dintel de 15 y 20 ng/mL pues como piensan otros autores el nivel de

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas del recién nacido y de la madre según la presencia de déficit de vitamina D con niveles < 20 ng/mL (50 nmol/L).

Características	Niveles normales de Vitamina D N=56	Deficiencia de Vitamina D(<20 ng/mL) N=86	Total N=142
Semanas gestación (media±SD)	39,34±1,25	39,53±1,145	39,46±1,15
Peso (g)	3362,6±419,9	3396,1±445,9	3381,9±443,8
Longitud (cm)	49,7±1,71	49,9±1,9	49,7±1,8
PTH (pg/mL)	65,7±55,6	87,3±69,6	76,8±63,2
Sexo Niña Niño	25 (44,6%) 31 (55,4%)	40 (46,5%) 46 (53,5%)	65 (45,8%) 77 (54,2%)
Etnia* Árabe Otras	1(1,8%) 55 (98,2%)	19 (22,1%) 67 (77,9%)	20 (14,1%) 122 (85,9%)
Pigmentación cutánea materna* (N=105) Clara Oscura	35 (85,4%) 6 (14,6%)	37 (57,8%) 27 (42,2%)	72 (68,6%) 33 (31,4%)
Trimestre de nacimiento* Enero-marzo Abril-junio Julio-Septiembre Octubre-Diciembre	9 (16,1%) 12 (21,4%) 29 (51,8%) 6 (10,7%)	26 (29,9%) 36 (41,4%) 12 (13,8%) 13 (14,9%)	35 (24,5%) 48 (33,6%) 41 (28,7%) 19 (13,3%)
Suplementación vitamina D madre No Sí	47 (83,9%) 9 (16,1%)	81 (94,2%) 5 (5,8%)	128 (89,6%) 14 (10,4%)
¿Tomaba el sol la madre? * N=139 Nunca o casi nunca Unos minutos al día Media hora o más	15 (27,3%) 29 (52,7%) 11 (20,0%)	45 (53,6%) 30 (35,7%) 9 (10,7%)	60 (43,2%) 59 (42,4%) 20 (14,4%)

*p<0,05.

deficiencia de vitamina D utilizando el punto de 20 ng/mL⁽³¹⁾ es demasiado elevado para ser razonable (nuestra muestra tenía sólo un 11,4% de casos con niveles inferior a 10 ng/mL).

Tenemos suficientes datos para confirmar que la deficiencia de vitamina D en todos los tramos de la edad pediátrica es también un problema en nuestro medio^(34, 41-46). Tal y como muestran nuestros resultados, incluso nuestra isla con un latitud entre 38° y 40° Norte cae en el “invierno de la vitamina D”. Asimismo los factores relacionados con la inmigración (en nuestro medio especialmente la de origen árabe) nos están afectando de similar forma a otras regiones. Es especialmente interesante comparar nuestros datos con los publicados recientemente por Ortigosa y cols en Cataluña⁽³⁴⁾ que incluso encuentran niveles de vitamina D inferiores a los nuestros si bien es verdad que tienen un importante porcentaje de población de origen indopakistaní no presente en nuestra población y

que el estudio se realizó en primavera. Dado que no tenemos datos concretos del grado de insolación durante el año del estudio hemos preferido agrupar los datos por trimestres; en los resultados objetivamos una relación entre los niveles de vitamina D a lo largo del año y los meses de verano con mayor efectividad de la radiación solar para la síntesis de vitamina D como era de esperar.

La ingesta dietética de vitamina D no es suficiente para mantener un adecuado estado nutricional de la misma, dependiendo los mismos fundamentalmente de la síntesis cutánea a través de la exposición a la radiación solar^(1, 2). En este sentido en nuestro trabajo se apoyan estos datos al haber encontrado relación entre la deficiencia de vitamina D y la ausencia de suplementación materna con vitamina D, menor grado de exposición solar, época del año y mayor grado de pigmentación cutánea. En cuanto a la existencia de suplementación con vitamina D en las gestantes he-

Tabla 2. Características sociodemográficas y clínicas del recién nacido y de la madre según la presencia de déficit de vitamina D con niveles < 15 ng/mL (37,5 nmol/L).

Características	Niveles normales de Vitamina D N=93	Deficiencia de Vitamina D(<15 ng/ml) N=49	Total N=142
Semanas de gestación (media±SD)	39,5±1,2	39,5±1,1	39,5±1,1
Peso (g)	3.381±391	3.386±513	3.381±443
Longitud (cm)	49,8±1,8	49,7±1,9	49,7±1,8
PTH (pg/mL)	69,7±53,8	95,6±80,1 *	76,8±63,2
Sexo			
Niña	42 (45,2%)	23 (46,9%)	65 (45,8%)
Niño	51 (54,8%)	26 (53,1%)	77 (54,2%)
Etnia			
Árabe	2 (2,2%)	18 (36,7%)*	20 (85,9%)
Otras	91 (97,8%)	31 (63,3%)	122 (14,1%)
Pigmentación cutánea materna (N=105)	58 (85,3%)	14 (37,8%)	72 (68,6%)
Clara	10 (14,7%)	23 (62,2%)*	33 (31,4%)
Oscura			
Trimestre de nacimiento			
Enero-marzo	22 (23,4%)	13 (26,5%)	35 (24,5%)
Abril-junio	29 (30,9%)	19 (38,8%)	48 (33,6%)
Julio-Septiembre	33 (35,1%)	8 (16,3%)	41 (28,7%)
Octubre-Diciembre	10 (10,6%)	9 (18,4%)	19 (13,3%)
Suplementación vitamina D madre			
No	80 (83,4%)	48 (98,0%)	128 (90,1%)
Sí	13 (13,6%)	1 (2,0%)*	14 (9,9%)
¿Tomaba el sol la madre? N=139			
Nunca o casi nunca	29 (31,9%)	31 (64,6%)	60 (43,2%)
Unos minutos al día	47 (51,6%)	12 (25,0%)	59 (42,4%)
Media hora o más	15 (16,5%)	5 (10,4%)*	20 (14,4%)

*p< 0,05

Tabla 3. Asociación entre diferentes variables y la presencia de déficit de vitamina D en el recién nacido. Modelo de regresión logística binaria (N=133).

Características	OR cruda IC95%	OR ajustada IC95%
¿Tomaba el sol la madre?		
Unos minutos al día	0,35 (0,16-0,75)*	NS
Media hora o más	0,27 (0,10-0,79)*	
Suplementación vitamina D madre	0,33 (0,15-1,05)*	0,18 (0,03-1,07)
Trimestre de nacimiento verano vs otras estaciones	0,15 (0,07-0,33)*	0,05 (0,01-0,19)*
Etnia Arabe	15,60 (2,02-120,22)*	10,06 (1,01 -100,16)*

*p<0,05. Regresión logística binaria. Variable dependiente: déficit de vitamina D en el recién nacido. Los valores son odds ratios (OR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%).

mos de recalcar que sólo un 10,4% de las mismas tomaron suplementos (todas ellas con un preparado multivitamínico de diferentes marcas comerciales que contenía 200 UI de vitamina D). Llama la atención los datos del estudio danés⁽¹⁶⁾ con niveles de vitamina D

sólo mínimamente inferiores a los nuestros, lo que puede ser justificado como los autores señalan en un país con un radiación solar claramente inferior a la nuestra por unas políticas de suplementación con vitamina D en las gestantes mucho más eficaces.

Como hemos comentado existen cuestionarios para validar la ingesta dietética de calcio, vitamina D y la exposición solar⁽³⁶⁾. Claramente ligado a la vitamina D está la ingesta de calcio, documentándose en las últimas décadas unas dietas en el mundo occidental más pobres en el mismo. En nuestro trabajo no se encontró relación tampoco entre los niveles de vitamina D y la ingesta materna de calcio y vitamina D estimada mediante el cuestionario de Garabedian reflejando el papel fundamental de la exposición solar para obtener unos niveles suficientes de la misma. No se encontró relación tampoco entre los niveles de vitamina D y los datos antropométricos ni la edad gestacional (algunos trabajos han señalado la relación entre niveles de vitamina D y peso al nacimiento), aunque si se observó una correlación positiva estadísticamente significativa entre la ingesta dietética materna de calcio y la longitud al nacimiento.

La principal limitación de nuestro estudio es que por cuestiones logísticas no fue posible escoger una muestra aleatoria de los recién nacidos y se realizó en determinados días en función de la disponibilidad de persona. Aun así pensamos que constituye una muestra representativa de los dos hospitales de estudio. Además no se pudo realizar de manera centralizada la determinación de PTH siendo significativamente diferentes los valores en los dos centros y el intervalo de resultados fue muy amplio lo que probablemente refleja algún problema en el procesamiento de la muestra.

Aunque nuestros resultados identifican ciertos factores de riesgo para la deficiencia de vitamina D (falta de suplementación de vitamina D, escasa exposición solar, pigmentación oscura de la piel, origen árabe) y por tanto podría permitir individualizar las indicaciones de suplementación de vitamina D, ello no nos debe distraer de la necesidad de desarrollar políticas sanitarias que sean sencillas, universales y fácilmente aplicables.

Estas recomendaciones como hemos comentado en apartado anterior están apoyadas en relación a la futura salud ósea; son necesarios más datos para sustentar sus requerimientos nutricionales en procesos extraesqueléticos como cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades autoinmunes tanto en la edad adulta como en la pediátrica.

Aportamos con nuestro estudio valores específicos de vitamina D del período neonatal en nuestro medio geográfico que refuerzan la necesidad de seguir implementando las recomendaciones de las principales sociedades y asociaciones científicas sobre la suplementación de vitamina D empezando a ser importante para la población pediátrica desde la misma gestación.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses potencial alguno en referencia a este artículo.

Referencias Bibliográficas

1. Adams JS, Hewison M. Update in vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010 Feb; 95 (2): 471-478. doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2009-1773>.Review.
2. Holick MF. Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med* 2007;357(3):266-281.
3. Alonso M, Redondo MP, Suarez L on behalf of Comité Nutrición AEP. Nutrición infantil y salud ósea. *An Pediatr (Barc)* 2010; 72 (1):80.e1-80.e11.doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.08.018>.
4. Nagpal S,Na S, Rathnachalam R. Noncalcemic actions of vitamin D receptors ligands. *Endocr Rev.* 2005; 26(5):662-87.
5. Schöttker B, Jorde J, Peasey A, Thorand B, Janssen EH, Groot LD et al on behalf of CHANCES. Vitamin D and mortality: meta-analysis of individual participant data from a large consortium of cohort studies from Europe and the United States. *BMJ* 2014 Jun 17;348:g3565.doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.g3565>.
6. van Schoor LM, Lips P. Worldwide vitamin D status: Best Pract Res Clinical Endocr Metab 2011 Aug; 25(4):671-680.doi: <http://dx.doi.org/10.1017/j.beem.2011.06.007>.
7. De-Regil LM, Palacios C, Ansary A, Kulier R, Peña-Rosas JP. Vitamin D supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Feb 15;2:CD008873.doi: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD008873.pub2>.Review.
8. Lerch C, Meissner T. Interventions for the prevention of nutritional rickets in term born children. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 Oct 17; 4:CD006164.
9. Thandrayen K, Pettifor JM. Maternal vitamin D status: implications for the development of infantile nutritional rickets. *Rheum Dis Child North Am* 2012 Feb; 38 (1):61-79.doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rdc.2012.03.007>
10. Halicioglu O, Aksit S, Koc F, Akman SA, Albudak E, Yaprak I et al. Vitamin D deficiency in pregnant women and their neonates in springtime in wes-

- tern Turkey. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012 Jan; 26(1):53-60.doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3016.2011.01238.x>.
11. Jones G, Riley MD and Dwyer T. Maternal diet during pregnancy is associated with bone mineral density in children: a longitudinal study. *Eur J Clin Nutrit* 2000; 54(10):749-756.
 12. Tobias JH, Steer CD, Emmett PM, Tonkin RJ. Bone mass in childhood is related to maternal diet in pregnancy. *Osteoporosis Int* 2005; 16 (2): 1731-1741.
 13. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK et al. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D for the Institute of Medicine; What clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metabolism* 2011 Jan; 96 (1):53-58.doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2010-2704>.
 14. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition, Prevention of Rickets and vitamin D deficiency in infants, children and adolescents. *Pediatric* 2008 Nov;122(5):1142-52.doi: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2008-1862>.
 15. Camargo CA Jr, Ingham T, Wickens K, Thadhani RI, Silvers KM, Epton MJ et al. Vitamin D deficiency status of newborns in New Zealand. *Br J Nutr* 2010 Oct; 104(7):1051-1057.doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114510001674>.
 16. Vio Streym S, Kristine Moller U, Rejnmark L, Heickendorff L, Mosekilde L, Vestergaard P. Maternal and infant vitamin D status during the first 9 months of infant life-a cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2013 Oct; 67(10):1022-8.doi: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2013.152>.
 17. Karras SN, Shah I, Petroczi A, Gouliou DG, Bili H, Papadodou F et al. An observational study reveals that neonatal vitamin D is primarily determined by maternal contributions: implications of a new assay on the roles of vitamin D forms. *Nutr J* 2013 Jun; 12:77-84.doi: <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-77>.
 18. Thiele DK, Senti JL, Anderson CM. Maternal vitamin d supplementation to meet the needs of the breastfed infant: a systematic review. *J Hum Lact* 2013 May; 29(2): 163-70.doi: <http://dx.doi.org/10.1177/090334413477916>.
 19. Chehade H, Girardin E, Rosato L, Chat F, Cotting J, Pérez MH. Acute life-threatening presentation of vitamin D deficiency rickets. *J Clin Endocrinol* Metab 2011 Sep, 96 (9):2681-2683. doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2011-1112>.
 20. Maiya S, Sullivan I, Allgrove J, Yates R, Malone M, Brain C et al. Hypocalcaemia and vitamin D deficiency: an important, but preventable, cause of life-threatening infant heart failure. *Heart* 2008; 94(5): 581-584.
 21. Mahon P, Harvey N, Crouzier S, Inskeep H, Robinson S, Arden N et al. Low maternal vitamin D status and fetal bone development: a cohort study. *J Bone Min Res* 2010 Jan;25 (1):14-9. doi:101359/jbmr.090701. doi: <http://dx.doi.org/101359/jbmr.090701>.
 22. Grant CC, Kaur S, Waymouth E, Mitchell EA, Scragg R, Ekeroma A et al. Reduced primary care respiratory infection visits following pregnancy and infancy vitamin D supplementation: a randomized controlled trial. *Acta Paediatr* 2015 Apr;104 (4):396-404.doi: <http://dx.doi.org/10.1111/apa.12819>.
 23. Dinlen N, Zenciroglu A, Beken S, Dursun A, Dilli D and Okumus N. Association of vitamin D deficiency with acute lower respiratory tract infections in newborns. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2015 Mar;19:1-5. doi: <http://dx.doi.org/10.3109/14767058.2015.1023710>.
 24. Camargo CA, Ganmaa D, Frazier AL, Kirchberg FF, Stuart JJ, Kleinman K et al. Randomized Trial of vitamin D supplementation and Risk of Acute Respiratory infection in children. *Pediatrics* 2012 Sep; 130(3):e561-7.doi: <http://dx.doi.org/10.1542/PEDS.2011-3029>.
 25. McNally JD, Menon K, Chakrabarty P, Fisher L, Williams KA, Al-Dirbashi OY et al. The association of vitamin D status with pediatric critical illness. *Pediatrics* 2012; 130 (3): 429-436.
 26. Harris S. Can vitamin D supplementation in infancy prevent type 1 diabetes mellitus?. *Nutr Rev* 2002;60 (4):118-21.
 27. Camargo CA, Ingham T, Wickens K, Thadhani R, Silvers KM, Epton MJ et al . Cord blood 25 OH vitamin D levels and risk of respiratory infection wheezing and asthma. *Pediatric* 2011 Jan; 127(1):e180-7.doi: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0442>.
 28. Holick MF. Vitamin D:importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease and osteoporosis. *Am J Clin Nutr* 2004;79(3):362-71.
 29. Chiu CY, Huang SY, Peng YC, Tsai MH, Hua mC, Yao TC T et al. Maternal vitamin D levels are inver-

- sely related to allergic sensitization and atopic diseases in early childhood. *Padiatr Allergy Immunol* 2015 Jan; 26 (4):337-343.doi: <http://dx.doi.org/10.1111/pai.12384>.
30. Holick MF, Binkeley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hamley DA, Heaney RP et al. Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revised *Clin Endocr Metab* 2012 apr; 97 (4), 1153-1158.doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2011-2601>.
31. Misra M, Pacaud D, Petryk A, Ferrez Collet-Söberg P, Kappy M. Vitamin D deficiency in children and its management: review of current knowledge and recommendations. *Pediatrics* 2008 Aug; 122:398-417.doi: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2011-2601>.
32. Vitamin D:increasing supplement use among at-risk groups. NICE Public Health Guidance 56, Nov 2014, <http://www.nice.org.uk/ph56> (accessed 1 August 2015).
33. Kimilim MG. Geographic location and vitamin D synthesis . *Mol Aspects Med* 2008 Dec; 29 (6): 453-461.doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mam.2008.08.005>.
34. Cadario F, Savastio S, Magnani C, Cena T, Pagliardini V, Bellomo G et al. High prevalence of vitamin D deficiency in native versus migrant mothers and newborns in the north of Italy. A call to act with a stronger prevention program. *Plos One* 2015 Jun 11;10(6):e0129586. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0129586>, June 11, 2015.
35. Ortigosa-Gómez S, García-Algar O, Mur-Sierra A, Ferrer-Costa R, Carrascosa-Lezcano A, Yeste-Fernández D. *Rev Esp Salud Pública* 2015 Jan-Feb;89(1):75-83.doi: <http://dx.doi.org/10.4321/S1135-57272015000100008>.
36. Garabédian M, Menn S, Walrant-Debray O,Teintunger C, Delaveyne R et Rodri A. 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 Pe diatr* 2005; 12 (84): 410-9.
37. Jimbow K, Quevedo WC Jr, Fitzpatrick TB, Szabo G. Some aspects of melanin biology: 1950-1975. *J Invest Dermatol* 1976; 67(1):72-89.
38. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnauld S, Galan P, Hercberg S et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis Int* 1997; 7(5): 439-443.
39. Nicolaïdou P, Hatzistamatiou Z, Papadopoulou A, Kaleyias J, Floropoulos E, Lagona E et al. Low vitamin D status in the mother-newborn pairs in Greece. *Calcif Tissue Int*. 2005; 78(6):337-42.
40. Sulaiman RA, Sharratt CL, Lee PW, Skinner A, Griffiths MJW C, Webster C et al. Ethnic differences in umbilical cord blood vitamin D and parathyroid hormone: South Asians compared to Whites born in the UK. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2010 Nov;23(11):1315-7.doi: <http://dx.doi.org/10.3109/14767051003653286>.
41. Yeste D, Carrascosa A. Raquitismo carencial en la infancia; análisis de 62 casos. *Med Clin (Barc)* 2003; 121(1): 23-27.
42. Rodríguez-Sangrador M, Beltrán de Miguel B, Cuadrado C, Moreiras O. 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). *Nutr Hosp.* 2011 May-Jun; 26(3):609-613.doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0212-16112011000300026>.
43. González- Gross M, Valtueña J, Breidenassel C, Moreno LA, Ferrari M, Kersting M et al. Vitamine D status among adolescents in Europe: HELENA study. *Br J Nutr* 2012 Mar; 107(5):755-764.doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114511003527>.
44. Sánchez Muro JM, Yeste Fernández D, Marín Muñoz A, Fernández Cancio M, Audí Parera L. Carrascosa Lezcano A. Niveles plasmáticos de vitamina D en población autóctona y en poblaciones inmigrantes de diferentes etnias menores de 6 años de edad. *An Pediatr (Barc)* 2015 May;82(5):316-324. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.05.007>.
45. Cabeza Huerta G, Vidal-Micó S, Abeledo-Gómez A, Frontera-Izquierdo P. Niveles de 25 OH vitamina D en lactantes. Relación con lactancia materna. *Ann Pediatr* 2007; 66 (5): 491-5.
46. Ruiz-Ocaña P, Carrasco-Fernández Z, Zoepelque-García N, Sáez-Benito A, Novalbos-Ruiz JP, Lechuga-Sancho A. Niveles de vitamina D al final de la estación invernal en una población escolar sana. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2014; 5 (2): 19-27.doi: <http://dx.doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2014.Mar.2014>.