







Artículo original

Prevalencia de hipovitaminosis D en mujeres embarazadas y sus recién nacidos en Colombia

Karen Olivar-Carreño ¹, Laura Camargo-Agón ^{1,2}, Margarita Baldión ³,
Byron Cardoso ⁴, José Fernando Vera-Chamorro ^{1,5}

¹Universidad de los Andes, Grupo de Investigación PediAFe, Bogotá, Colombia

²Subdirección de Estudios Clínicos y Epidemiología Clínica (SECEC), Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

³Departamento de Patología y Laboratorio, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

⁴Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

⁵Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

Cómo citar: Olivar-Carreño K, Camargo-Agón L, Baldión M, Cardoso B, Vera-Chamorro JF. Prevalencia de hipovitaminosis D en mujeres embarazadas y sus recién nacidos en Colombia. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2022;9(1):e683. <https://doi.org/10.53853/encr.9.1.683>

Recibido: 5/Octubre/2021

Aceptado: 11/Enero/2022

Publicado: 16/Febrero/2022

Resumen

Contexto: Varios estudios han asociado un nivel bajo de vitamina D en la madre y sus recién nacidos con resultados adversos en el embarazo y etapa neonatal, como preeclampsia, parto prematuro, osteopenia y síndrome de dificultad respiratoria.

Objetivo: determinar la prevalencia de hipovitaminosis D en gestantes y sus neonatos en un hospital de Bogotá, Colombia.

Metodología: estudio de corte transversal a través de la medición de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) en sangre materna y sangre de cordón, empleando técnica de quimioluminiscencia. Se obtuvieron muestras periféricas de sangre neonatal si la muestra de cordón era < 30 ng/mL.


Resultados: se incluyeron 88 muestras maternas, 90 muestras de cordón (dos gestaciones gemelares) y 43 muestras periféricas neonatales. Según los rangos establecidos en el Consenso Global de la European Society for Pediatric Endocrinology (ESPE), la prevalencia de hipovitaminosis D fue del 26%, 34% y 67% en gestantes, cordón umbilical y muestra neonatal periférica, respectivamente. De acuerdo con la Endocrine Society, la prevalencia encontrada fue de 66%, 83% y 100%, respectivamente. Se evidenció correlación positiva entre niveles maternos de 25(OH) D y niveles de sangre de cordón (Spearman's Rho 0,67, $p < 0,001$). En las madres con valores de suficiencia, un 12,3% de los neonatos bajo criterios ESPE y un 56,7% bajo Endocrine Society presentaron hipovitaminosis.

Conclusiones: se evidencia una alta prevalencia de hipovitaminosis D en neonatos y gestantes en la población a estudio. Los niveles de suficiencia maternos no garantizan niveles neonatales adecuados y la estimación de prevalencia varía significativamente según las guías diagnósticas empleadas.

Palabras clave: vitamina d, avitaminosis, recién nacido, mujeres embarazadas, calcitriol, factores de riesgo.

Destacados

- Varios estudios han asociado un nivel bajo de vitamina D en la madre y sus recién nacidos con resultados adversos en el embarazo y etapa neonatal.
- En este estudio, según el Consenso Global de la ESPE, la prevalencia de hipovitaminosis D fue del 26 %, 34 % y 67 % en gestantes, cordón umbilical y muestra neonatal periférica y de acuerdo con la Endocrine Society, la prevalencia fue de 66 %, 83 % y 100 %, respectivamente.
- Se evidenció correlación positiva entre niveles maternos de 25(OH) D y niveles de sangre de cordón (Spearman's Rho 0,67, $p < 0,001$).
- Se evidencia una alta prevalencia de hipovitaminosis D en neonatos y gestantes y los niveles de suficiencia maternos no garantizan niveles neonatales adecuados

 **Correspondencia:** José Fernando Vera-Chamorro, Cra. 9 #116-20, oficina 617, Bogotá, Colombia.

Correo-e: jf.vera20@uniandes.edu.co

Prevalence of hypovitaminosis D in pregnant women and their newborns in Colombia

Abstract

Background: Several studies have associated low vitamin D status in mothers and their newborns with adverse pregnancy and neonatal outcomes, such as preeclampsia, preterm birth, osteopenia, and respiratory distress syndrome.

Objective: to examine the prevalence of hypovitaminosis D in pregnant women and their newborns in Bogotá, Colombia.

Methods: A cross-sectional study was performed measuring the 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) levels in maternal blood and cord blood by chemiluminescent immunoassay. Peripheral blood samples were obtained when cord blood levels were <30 ng/mL.

Results: The study included 88 blood samples from pregnant women, 90 cord blood samples (two twin births), and 43 peripheral neonatal blood samples. According to the ranges established by the Global Consensus of the European Society for Pediatric Endocrinology (ESPE), the prevalence of hypovitaminosis D were 26%, 34%, and 67% in pregnant women, umbilical cord, and neonates, respectively. According to ranges by the Endocrine Society, the prevalence was 66%, 83%, and 100%, respectively. Maternal 25(OH)D levels were found to be correlated with neonatal levels (Spearman's Rho 0.67, $p < 0.001$). According to the ESPE and Endocrine Society cut-off points, between 12.3% and 56.7% of neonates born to mothers with vitamin D sufficiency, had hypovitaminosis D.

Conclusions: The prevalence of hypovitaminosis D was high in pregnant women and neonates. Sufficient levels of vitamin D in the maternal sample did not guarantee adequate levels in this neonatal sample. The estimation of prevalence varies depending on which international diagnostic criteria guidelines are used.

Keywords: Vitamin D, Deficiency, Newborn, Pregnancy, Risk factors.

Destacados

- Several studies have associated a low level of vitamin D in the mother and her newborns with adverse pregnancy and neonatal outcomes.
- In this study, according to the ESPE Global Consensus, the prevalence of hypovitaminosis D was 26 %, 34 % and 67 % in pregnant women, umbilical cord and peripheral neonatal sample and according to the Endocrine Society, the prevalence was 66 %, 83 % and 100 %, respectively.
- There was a positive correlation between maternal 25(OH) D levels and cord blood levels (Spearman's Rho 0.67, $p < 0.001$).
- There is a high prevalence of hypovitaminosis D in neonates and pregnant women and maternal sufficiency levels do not guarantee adequate neonatal levels.

Introducción

La vitamina D es una prohormona, cuyos receptores son expresados en múltiples sistemas. La baja exposición a la luz solar y el pobre consumo de alimentos ricos en vitamina D puede causar hipovitaminosis D, tanto en gestantes como en el feto. Esta deficiencia afecta el desarrollo y la mineralización ósea fetal y ha sido identificada como un factor de riesgo para complicaciones tales como diabetes gestacional, preeclampsia, parto pretérmino y bajo peso al nacer (1-3).

La medición se basa en la concentración de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) en sangre, la cual constituye el reservorio en el ser humano con una vida media de 2-3 semanas (4, 5).

La síntesis cutánea es afectada por diversas condiciones como la estación del año, la latitud, la

altitud, el uso de bloqueador solar, la pigmentación de la piel, la exposición a la luz solar, el tiempo bajo techo y el tipo de ropa empleada (6, 7). La prevalencia mundial de hipovitaminosis D, cuando se define como un nivel de 25(OH)D < 20 ng/ml, varía de 6 a 68% (8), considerándose un problema de salud pública global (9).

En revisiones sistemáticas se evidencian niveles de 25(OH)D circulante < 20 ng/ml en mujeres embarazadas y sus recién nacidos entre 24,5-98% y 22-100%, respectivamente, y niveles < 10 ng/ml entre 16,7-80% y 22-82%, respectivamente (10). En Colombia, datos de la Encuesta Nacional de Nutrición de Colombia del 2015 revelaron que 6,7% de las mujeres en embarazo presentaron valores < 12 ng/ml y 42,5% niveles < 20 ng/ml (11). Actualmente, no existe un consenso en la literatura respecto a los puntos de corte para clasificación de dichos niveles (12).

En el 2015, la ESPE reunió expertos de más de 11 sociedades internacionales y recomendó la siguiente clasificación del estatus de vitamina D: suficiencia > 20 ng/ml, insuficiencia 12–20 ng/ml y deficiencia < 30 < 12 ng/ml. La toxicidad fue definida como 25(OH)D sérico > 100 ng/ml, con hipercalciuria y hormona paratiroidea (PTH) suprimida (13). Esta clasificación es congruente con la recomendación del Institute Of Medicine (IOM) (14). Por otra parte, la Endocrine Society recomienda niveles ≥ 30 ng/ml en categorías de riesgo como las mujeres embarazadas (15). Adicionalmente, existe también controversia entre distintas entidades en torno a la suplementación en gestantes (12, 16), ya que la deficiencia neonatal es causada en su mayor parte por deficiencia materna y puede tener consecuencias potencialmente mortales, como convulsiones hipocalcémicas y miocardiopatía dilatada en lactantes no suplementados (13).

El presente estudio permite determinar la prevalencia de hipovitaminosis D (deficiencia e insuficiencia) en gestantes y neonatos de un hospital universitario en la ciudad de Bogotá, Colombia, y evalúa la correlación entre niveles de 25(OH)D maternos, en sangre de cordón umbilical y en sangre periférica neonatal.

Materiales y métodos

Diseño de estudio y población

Se realizó un estudio de corte transversal incluyendo gestantes y sus recién nacidos, cuyo parto fue atendido en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá (HU-FSFB) entre octubre del 2015 y mayo del 2016 en la ciudad de Bogotá, Colombia. Se excluyeron neonatos con síndromes genéticos, malformaciones congénitas o APGAR menor de 7 y gestantes con ingesta de corticoides o antiepilépticos. Se empleó un cuestionario y la revisión de la historia clínica para documentar características clínicas y demográficas, también se calculó el estado nutricional al final del embarazo según las Recomendaciones del IOM (17).

El cálculo del tamaño muestral se realizó considerando la estadística anual de nacimientos en la institución en años previos (enero 2012 –

diciembre 2013), en los que se registraron 1298 nacimientos. Dada la amplia variabilidad de la prevalencia reportada en la literatura y la ausencia de datos publicados para Colombia en la población a estudio, se empleó una prevalencia esperada del 50%, un error tipo I de 0,05 y precisión absoluta del 10%. Se obtuvo un tamaño muestral representativo de 90 parejas materna-neonato.

Toma y análisis de muestras

Las muestras se recolectaron secuencialmente. Tras la explicación del estudio, la resolución de dudas y la firma de un consentimiento informado, se realizó toma de muestra de sangre periférica en las gestantes y sangre de cordón al momento del parto. En los casos donde se evidenció un nivel de 25(OH)D en sangre de cordón menor a 30 ng/ml, el neonatólogo y los representantes legales fueron informados y se solicitó autorización para toma de muestra en sangre periférica, con el fin de confirmar necesidad de suplementación. El equipo de neonatología decidió que los recién nacidos en quienes no se autorizó el muestreo periférico deberían recibir suplementos de vitamina D para evitar futuras complicaciones. Las muestras fueron procesadas para medición de 25(OH)D en suero mediante inmunoanálisis quimioluminiscente, Architect 25 OH Vitamin D assay® (Salt Lake City/ UT/ USA), con técnica y equipo empleado y aprobado en el laboratorio institucional.

Análisis estadístico

Se definió el estatus de vitamina D según la clasificación de 25(OH)D, de acuerdo con los valores de la Endocrine Society y la ESPE, por lo que se analizaron dos grupos de datos de clasificación (13, 15). Las variables continuas fueron evaluadas mediante medidas de frecuencia central y dispersión y para determinar si las variables continuas presentaron una distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro Wilk.

También se dirigió un análisis bivariado utilizando pruebas de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre factores clínico-demográficos y el nivel de 25(OH)D. Para determinar la relación entre niveles de 25(OH)D (maternos-cordón; maternos-neonatales; cordón-neonatales) se utilizó la correlación de Spearman y se realizó una comparación entre los valores de hipovitaminosis

determinadas por la ESPE y aquellos calculados con los valores de la Endocrine Society. Para comparar las proporciones de deficiencia, insuficiencia y suficiencia se utilizó la prueba de MacNemar, la significancia estadística se definió como valor $p < 0,05$ y los análisis fueron conducidos utilizando el Software R (Versión 3.6.4) 2019.

El protocolo fue aprobado por el Comité Corporativo de Ética en investigación del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá y se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes del estudio.

Resultados

Se incluyeron un total de 90 neonatos y 88 gestantes (2 embarazos gemelares) con un rango de edad de 19–46 años. Las características clínico-demográficas de madres y neonatos se presentan en la tabla 1. De las 90 muestras en cordón, 75 presentaron niveles 25(OH)D < 30 ng/dl y se realizó muestra en sangre periférica para 43 neonatos, tras la autorización de los representantes legales (figura 1).

Tabla 1. Características demográficas de la población a estudio, gestantes (n = 88) y neonatos (n = 90)

Características maternas	Media o número	DS o porcentaje
Edad (años)	33,3	DS 0,5
Procedencia Bogotá	85	96,5%
Primigestante	52	59,8%
Complicaciones de la gestación		
Restricción de crecimiento intrauterino	5	5,7%
Diabetes gestacional	5	5,7%
Preeclampsia	2	2,3%
Otras*	15	17,0%
Suplementación vitamina D	47	53,4%
Tipo de parto, cesárea	66	75,0%
Índice de masa corporal †		
Bajo peso	16	18,2%
Normal	49	55,7%
Sobrepeso	14	15,9%
Obesidad	9	10,2%
Características de los neonatos		
Edad gestacional (semanas)	38,4	DS 0,1
Sexo femenino	50	55,6%
Peso al nacer (g)	3025,4	DS 419,2
Talla al nacer (cm)	50,23	DS 1,74

Los datos son presentados como medias (con DS: desviación estándar) o números (con porcentaje). *Otras complicaciones durante el embarazo: oligohidramnios (n = 3), hipotiroidismo gestacional (n = 2), ruptura prematura de membranas (n = 2), corioamnionitis (n = 1), colestasis hepática (n = 1), amenaza de aborto (n = 1), amenaza de parto pretérmino (n = 1), infección genitourinaria (n = 3), hipertensión gestacional (n = 1). †Al final del embarazo según guías del Institute of Medicine (17).

Fuente: elaboración propia.

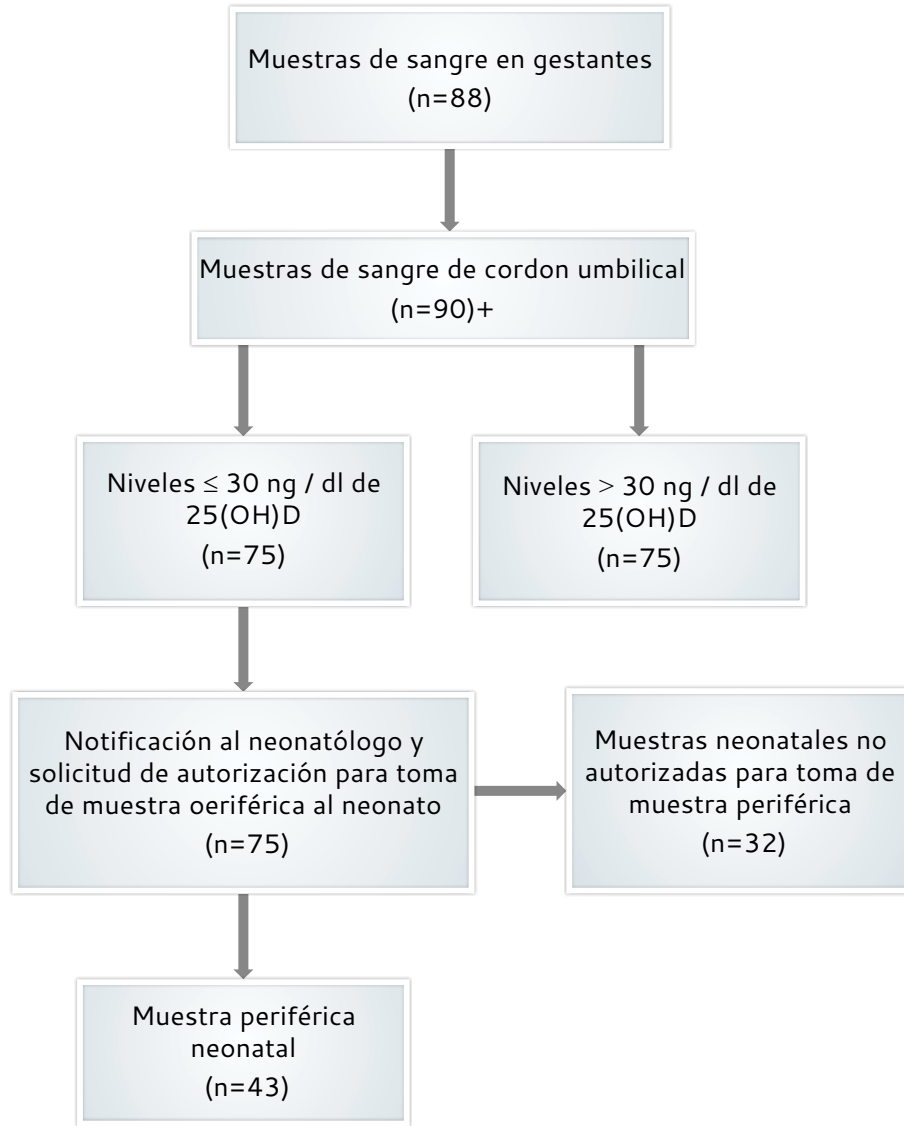


Figura 1. Flujograma de población a estudio

Nota aclaratoria: * Dos nacimientos de gemelos; † Todos los recién nacidos recibieron suplementos de vitamina D; (25(OH)D) 25-hydroxyvitamin D.

Fuente: elaboración propia.

Los niveles de 25(OH)D para gestantes y neonatos en sangre de cordón presentaron una distribución asimétrica positiva, no normal, bajo prueba de normalidad de Shapiro Wilk ($p < 0,01$ y $p = 0,02$, respectivamente). Por otro lado, el nivel de 25(OH)D para muestras neonatales periféricas presentó una distribución normal ($p = 0,55$). De acuerdo con los puntos de corte ESPE, la prevalencia de hipovitaminosis D en nuestra

población fue del 26,1% ($n = 23$) y 33,4% ($n = 30$) en gestantes y sangre de cordón, respectivamente.

De acuerdo con la clasificación de la Endocrine Society, la prevalencia fue de 65,9% ($n = 58$) y 83,3% ($n = 75$); la tabla 2 muestra la distribución de las gestantes y las muestras de cordón umbilical dentro de las categorías de clasificación de niveles de 25(OH)D. Para las 43 muestras neonatales periféricas, la media de 25(OH)D fue de 18 ng/

ml ($\pm 5,6$). De acuerdo con la clasificación de la Endocrine Society, 67,4% (n = 29) presentaron deficiencia y 32,6% (n = 14) insuficiencia. En contraparte, según criterios de la ESPE, 14% (n = 6) presentaron deficiencia, 53,5% (n = 23) insuficiencia y 32,6% (n = 14) suficiencia.

En el análisis bivariado entre factores clínico-demográficos y nivel de 25(OH)D no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa en cuanto a ciudad de origen (p = 0,62), enfermedades durante el embarazo (p = 0,48), enfermedades previas al embarazo (p = 0,24), suplencia de vitamina D (p = 0,51), vía de parto (p = 0,51), índice de masa corporal de la madre al final del embarazo (p = 0,39) o sexo del recién nacido (p = 0,91), pero sí se encontró una correlación positiva significativa entre los niveles de 25(OH)D maternos y de cordón (Spearman rho 0,67; p < 0,001), maternos y periféricos neonatales (Spearman rho 0,65; p < 0,001) y entre muestras de cordón y periféricas neonatales (Spearman rho 0,73; p < 0,001).

La comparación de proporciones por prueba de MacNemar, entre los grupos de hipovitaminosis, según los puntos de corte de ambas guías internacionales mostraron diferencia significativa para los grupos de deficiencia y suficiencia (p < 0,001), sin diferencia significativa para el grupo de insuficiencia (p = 0,071). Comparando las prevalencias de hipovitaminosis de acuerdo con ambos criterios diagnósticos (ESPE y Endocrine Society), se encontró una variación del 39,8% en el grupo de gestantes, 49,9% en las muestras de cordón y de 32,5% en las muestras periféricas neonatales (tabla 2). Al comparar la clasificación materna frente a la neonatal según los dos puntos de corte, se encontró que, de acuerdo con la ESPE, del total de las 65 madres con suficiencia, 12,3% (n = 8) de las muestras en sangre de cordón presentaron hipovitaminosis. Utilizando como guía la clasificación de la Endocrine Society, de las 30 madres con suficiencia, 56,7% (n = 17) de las muestras en cordón demostraron hipovitaminosis (figura 2).

Tabla 2. Deficiencia, insuficiencia y suficiencia de vitamina D por valores de referencia

	Media \pm SD	Endocrine Society			European Society for Pediatric Endocrinology		
		Deficiencia n (%) < 20 ng/mL	Insuficiencia n (%) 20–30 ng/mL	Suficiencia n (%) > 30 ng/mL	Deficiencia n (%) < 12 ng/mL	Insuficiencia n (%) 12–20 ng/mL	Suficiencia n (%) > 20ng/mL
Gestantes n = 88	26,2 \pm 10,9	22 (25,0)	36 (40,9)	30 (34,1)	3 (3,4)	20 (22,7)	65 (73,9)
Sangre de cordón n = 90	23,7 \pm 8,4	29 (32,2)	46 (51,1)	15 (16,7)	7 (7,8)	23 (25,6)	60 (66,7)

Las muestras fueron tomadas en sangre periférica de gestantes y sangre de cordón en el momento del parto. Puntos de corte de 25-hydroxyvitamina D Endocrine Society (15) y European Society for Pediatric Endocrinology (13).

Fuente: elaboración propia.

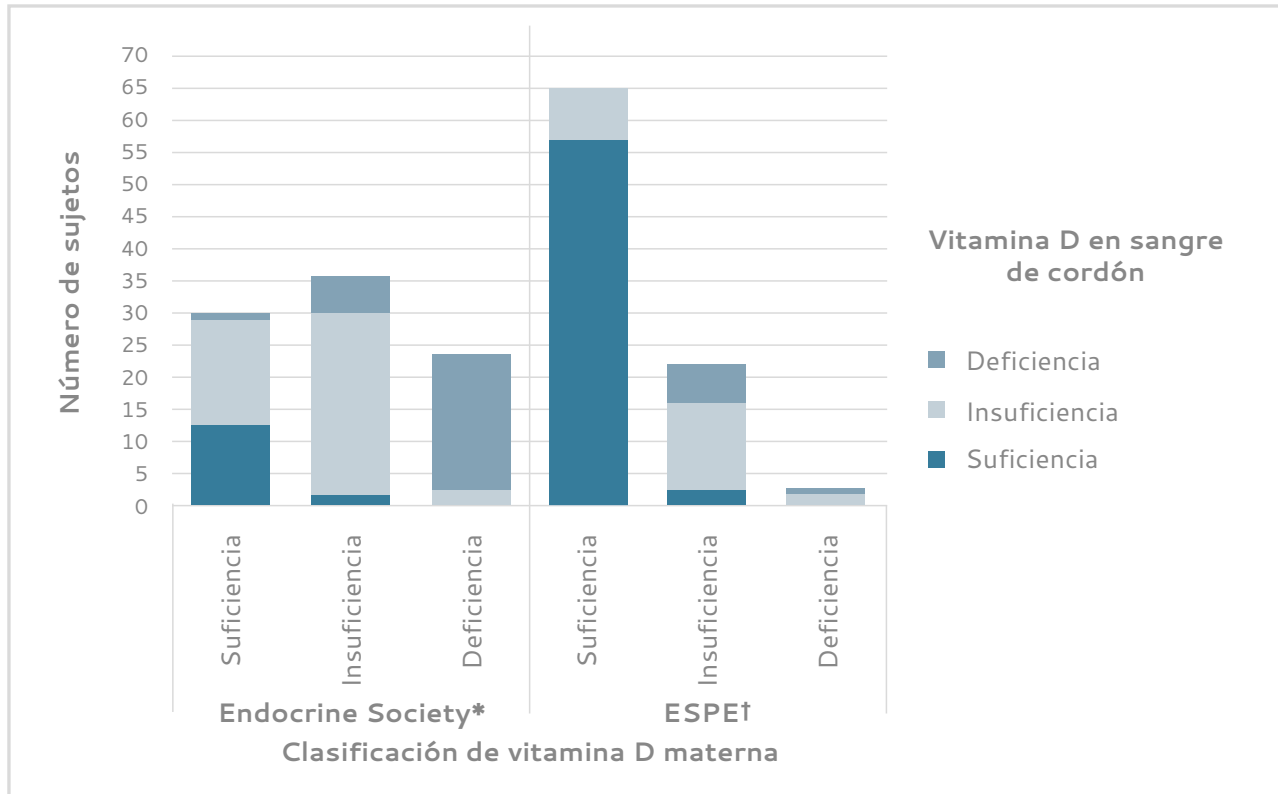


Figura 2. Clasificación de vitamina D en sangre de cordón por grupo de clasificación materna según clasificación Endocrine Society y ESPE

Nota aclaratoria: *Endocrine Society (11), † ESPE: European Society for Pediatric Endocrinology (13).

Fuente: elaboración propia.

Discusión

A nivel mundial se han reportado altas tasas de prevalencia de hipovitaminosis D, pero pocos estudios han sido reportados en países tropicales y latinoamericanos. En el metaanálisis de Saraf *et al.* (18), donde evaluaron prevalencia de hipovitaminosis D entre 1959 y 2014, encontraron prevalencias de hipovitaminosis D (< 30 ng/ml) en gestantes entre 46 y 83%, y para neonatos entre 30 y 93%. La prevalencia de hipovitaminosis en nuestra población se encuentra dentro de los rangos descritos por Saraf *et al.*, aunque este metaanálisis no evaluó países de Latinoamérica (18).

En Brasil, un estudio realizado por Do Prado *et al.* que utilizó la clasificación de hipovitaminosis de la Endocrine Society, reportó deficiencia en 27% de las madres y 29,2% de los neonatos

(muestras en cordón umbilical) e insuficiencia en 15% de madres y 19,5% de los neonatos. Los niveles de hipovitaminosis hallados en nuestro estudio fueron mayores que en Brasil, un país con condiciones sociodemográficas similares a las nuestras, sin embargo, en este estudio reportaron un mayor porcentaje de madres con suplemento de vitamina D durante el embarazo (97,3%) (19). En relación a la Encuesta Nacional de Nutrición de Colombia, la prevalencia de hipovitaminosis D tomando como valor < 20 ng/ml es menor en nuestra población que en la población estudiada en la ciudad de Bogotá en dicho estudio (77,9% vs. 22%), lo que podría deberse a que nuestro hospital recibe pacientes con un estrato socioeconómico mayor al de la población general, adicionalmente, esta encuesta no menciona el momento de toma de muestras durante la gestación, ni sus resultados en la población neonatal (11).

Nuestros hallazgos indican que existe una alta prevalencia de hipovitaminosis D en gestantes y neonatos en la población estudiada, a pesar de que nuestro país se ubica sobre la línea del Ecuador y más del 50% de las madres reportaron haber tomado algún suplemento de vitamina D; sin embargo, Bogotá es la tercera ciudad capital con mayor altura sobre el nivel del mar (latitud N4°36'34.96", altitud 2,640 m, 8,660 ft sobre el nivel del mar) y la altitud es uno de los factores que más se correlacionan con deficiencia de vitamina D, con un aumento de 4% de deficiencia por cada 100 m sobre el nivel del mar (11). Otro factor de riesgo para alteración de los niveles de vitamina D en regiones del trópico es la contaminación ambiental, la cual afecta la cantidad de radiación solar, generando una disminución en el porcentaje de luz UVB captado por la piel (20,21). En Bogotá, se han reportado niveles elevados de partículas con diámetro menor a 10 µm (PM10), indicador de contaminación ambiental con subsecuente efecto en la disminución de exposición a radiación solar (21-23).

Adicionalmente, aunque gran parte de nuestra población utilizó suplementos de vitamina D, en nuestro país aún no está estandarizada la suplementación durante el embarazo y la mayoría los suplementos multivitamínicos usados contienen 400 UI de vitamina D, menor a la recomendación de 600 UI/día de las guías internacionales (13). Sumado a esto, en nuestra ciudad la alta prevalencia de población mestiza y afroamericana, la presencia de sobrepeso y síndrome metabólico, el uso excesivo de protector solar y la ingesta inadecuada de alimentos ricos en vitamina D son identificados como posibles factores de riesgo de hipovitaminosis D (24).

La correlación positiva entre niveles maternos-neonatales encontrada en este estudio fue congruente con lo reportado en la literatura en otras poblaciones, donde los niveles neonatales corresponden aproximadamente al 60-85% de los niveles maternos (25-28). Durante el embarazo, la 1,25-dihidroxitamina D aumenta temprano en la gestación y continúa aumentando hasta el parto, este gran aumento parece depender de los niveles de 25(OH)D disponibles (29), por lo tanto, se deben mantener niveles suficientes para permitir el incremento de 1,25-dihidroxitamina

D en esta etapa (3) y es por esta razón que la suplementación durante el embarazo parecería una manera plausible de disminuir la deficiencia de vitamina D; sin embargo, los resultados de distintos metaanálisis muestran resultados contradictorios.

La Organización Mundial de la Salud y la última revisión Cochrane coinciden en que hasta el momento no se recomienda de forma rutinaria la suplencia, pues se requiere una mayor evidencia y se presume que poblaciones sin deficiencia de vitamina D pueden tener pocos beneficios a cualquier dosis, mientras que poblaciones deficientes pueden requerir altas dosis para aumentar el nivel de vitamina D y lograr beneficios clínicos (12).

La ausencia de consenso en cuanto a la definición de hipovitaminosis en la población de gestantes y recién nacidos dificulta la interpretación de los resultados y de políticas de salud pública. Los valores referenciados en la literatura para suficiencia de vitamina D varían de 20 a 32 ng/mL (13, 15, 16, 30); sin embargo, en su mayoría las guías están realizadas para población adulta y pediátrica, sin tener en cuenta la población neonatal.

Otra dificultad es la variabilidad en la medición de 25(OH)D (31). El programa de estandarización de vitamina D de la Oficina de Suplementos Dietéticos (VDSP) facilita la estandarización de la variabilidad y el sesgo interensayo de las mediciones de 25(OH)D, recomendando un coeficiente de variación (CV) del 10% para laboratorios clínicos (32). Algunas sociedades argumentan que, en la práctica clínica, apuntar a los rangos más altos no lleva a toxicidad y sí parece prudente para evitar las múltiples consecuencias de la deficiencia de vitamina D a un bajo costo (15).

En nuestro estudio, más del 90% de los neonatos de madres con deficiencia o insuficiencia de vitamina D presentaron hipovitaminosis de algún grado y aun cuando las madres presentaron suficiencia, esto no se reflejó en suficiencia de todos los neonatos, por lo que un valor superior de corte en las maternas parecería más seguro para la salud ósea y metabólica del recién nacido. Por otro lado, la ESPE, en concordancia con el IOM, argumenta que estudios han demostrado

que la PTH aumenta con niveles menores a 13,6 ng/mL y que el raquitismo nutricional ocurre en niveles menores a 12–13,6 ng/mL (33), sin embargo, para aportar mayor seguridad aconsejan niveles de al menos 20 ng/ml, considerando las variaciones estacionales (13).

Conclusión

El presente estudio evidencia que existe una alta prevalencia de deficiencia e insuficiencia de vitamina D en neonatos y gestantes en un centro clínico en Bogotá, Colombia, con una correlación positiva significativa entre los niveles maternos–neonatales. Dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encuentra un tamaño de muestra relativamente pequeño, pero representativo de las embarazadas que acuden a nuestro hospital. Adicionalmente, no se realizó un registro de las características de piel de las madres, niveles de exposición a luz solar, ingesta dietaria o uso de protector solar, los cuales son factores que modifican los niveles de vitamina D.

Dado que la suplementación de mujeres embarazadas con vitamina D reduce el riesgo de preeclampsia, diabetes gestacional, bajo peso al nacer y puede reducir el riesgo de hemorragia posparto grave, debemos tener recomendaciones claras respecto a la suplementación o la toma de estos niveles (3). Consideramos la clasificación de niveles de 25(OH)D planteada por la ESPE, ya que tienen evidencia de seguridad y podría utilizarse en nuestra población.

Teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas, para tomar las medidas de salud pública recomendadas es necesario realizar estudios en poblaciones de mayor tamaño y definir un consenso, dada la variabilidad de las guías internacionales. Adicionalmente, se requieren más estudios en nuestra población donde se determine el beneficio de tamizaje y suplementación de las mujeres embarazadas, así como sus posibles beneficios en la salud neonatal.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las madres y ginecólogos quiénes participaron en este estudio.

Un agradecimiento especial a Gerardo Ávila por su colaboración con el análisis e interpretación de los datos.

Declaración de fuentes de financiación

El equipo necesario para el procesamiento de las muestras fue provisto por el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá y no se contaron con fuentes de financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno de los autores declara conflictos de intereses.

Referencias

- [1] Bodnar LM, Simhan HN, Catov JM, Roberts JM, Platt RW, Diesel JC, et al. Maternal vitamin D status and the risk of mild and severe preeclampsia. *Epidemiology*. 2014 mzo.;25(2):207–14. DOI: <https://doi.org/10.1097/EDE.000000000000039>
- [2] Khalessi N, Kalani M, Araghi M, Farahani Z. The Relationship between Maternal Vitamin D Deficiency and Low Birth Weight Neonates. *J Family Reprod Health*. 2015 sept.;9(3):113–7.
- [3] Palacios C, Kostiuik LK, Pena-Rosas JP. Vitamin D supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 jul.;7:CD008873. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008873.pub4>
- [4] Wang S. Epidemiology of vitamin D in health and disease. *Nutr Res Rev*. 2009 dic.;22(2):188–203. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954422409990151>
- [5] Santamaria C, Bi WG, Leduc L, Tabatabaei N, Jantchou P, Luo Z-C, et al. Prenatal vitamin D status and offspring's growth, adiposity and metabolic health: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2018 febr.;119(3):310–9. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114517003646>

- [6] Navarro-Valverde C, Quesada-Gómez JM. Deficiencia de vitamina D en España. ¿Realidad o mito? *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2014;6(supl. 1). DOI: <https://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2014000500002>
- [7] Kaushal M, Magon N. Vitamin D in pregnancy: A metabolic outlook. *Indian journal Endocrinol Metab.* 2013 en.;17(1):76-82. DOI: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.107862>
- [8] Randev S, Kumar P, Guglani V. Vitamin D Supplementation in Childhood – A Review of Guidelines. *Indian J Pediatr.* 2018 mzo.;85(3):194-201. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2476-0>
- [9] Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2014 oct.;144:138-45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2013.11.003>
- [10] Hajizadeh S, Rankin-Shary J, Gayle-Reed S, Lynn-Wagner C. The prevalence of hypovitaminosis D and its risk factors in pregnant women and their newborns in the Middle East: A systematic review. *Int J Reprod Biomed.* 2019 oct.;17(10):685-708. DOI: <https://doi.org/10.18502/ijrm.v17i10.5284>
- [11] Beer RJ, Herrán OF, Villamor E. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in a tropical setting: results from a nationally representative survey. *Am J Clin Nutr.* 2020 oct. 1;112(4):1088-98. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa197>
- [12] Roth DE, Leung M, Mesfin E, Qamar H, Watterworth J, Papp E. Vitamin D supplementation during pregnancy: state of the evidence from a systematic review of randomised trials. *BMJ.* 2017 nov. 29;359:j5237. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.j5237>
- [13] Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, Thacher TD, Ozono K, et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016 febr.;101(2):394-415. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2015-2175>
- [14] Rostami M, Tehrani FR, Simbar M, Bidhendi-Yarandi R, Minooe S, Hollis BW, et al. Effectiveness of Prenatal Vitamin D Deficiency Screening and Treatment Program: A Stratified Randomized Field Trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018 01;103(8):2936-48. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2018-00109>
- [15] Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011 jul.;96(7):1911-30. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
- [16] Cesareo R, Attanasio R, Caputo M, Castello R, Chiodini I, Falchetti A, et al. Italian Association of Clinical Endocrinologists (AME) and Italian Chapter of the American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) Position Statement: Clinical Management of Vitamin D Deficiency in Adults. *Nutrients.* 2018 abr. 27;10(5). <https://doi.org/10.3390/nu10050546>
- [17] Institute of Medicine (US), National Research Council (US). Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.* Rasmussen KM, Yaktine AL, editores. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009.
- [18] Saraf R, Morton SM, Camargo CA, Grant CC. Global summary of maternal and newborn vitamin D status – a systematic review. *Matern Child Nutr.* 2016;12(4):647-68. DOI: <https://doi.org/10.1111/mcn.12210>
- [19] Rúbia M, Cardoso M, Cássia FD, Oliveira C, Franklin K, Aparecida S, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and associated factors in women and newborns in the immediate postpartum period. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(3):286-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rppede.2015.06.009>

- [20] Hosseinpanah F, Pour SH, Heibatollahi M, Moghbel N, Asefzade S, Azizi F. The effects of air pollution on vitamin D status in healthy women: a cross sectional study. *BMC Public Health*. 2010 ag.;10:519. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-519>
- [21] Agarwal KS, Mughal MZ, Upadhyay P, Berry JL, Mawer EB, Puliyl JM. The impact of atmospheric pollution on vitamin D status of infants and toddlers in Delhi, India. *Arch Dis Child*. 2002 ag.;87(2):111-3. DOI: <https://doi.org/10.1136/adc.87.2.111>
- [22] Gaitán M, Cancino J, Behrentz E. Analysis of Bogota's Air Quality. *Rev Ing*. 2007 nov;26:81-91. DOI: <https://doi.org/10.16924/revinge.26.10>
- [23] Ramírez O, Sánchez-de la Campa AM, Amato F, Catacolí RA, Rojas NY, de la Rosa J. Chemical composition and source apportionment of PM10 at an urban background site in a high-altitude Latin American megacity (Bogota, Colombia). *Environ Pollut*. 2018 febr.;233:142-55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.10.045>
- [24] Vásquez-Awad D, Cano-Gutiérrez CA, Gómez-Ortiz A, González MÁ, Guzmán R, Martínez-Reyes JI, et al. Guías y consensos Vitamina D. *Med*. 2017;39(2):140-57.
- [25] Mulligan ML, Felton SK, Riek AE, Bernal-Mizrachi C. Implications of vitamin D deficiency in pregnancy and lactation. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 my.;202(5):429.e1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.09.002>
- [26] Mansur JL. Vitamin D in pediatrics, pregnancy and lactation. *Arch Argent Pediatr*. 2018 ag.;116(4):286-90.
- [27] Keller A, Handel MN, Frederiksen P, Jacobsen R, Cohen AS, McGrath JJ, et al. Concentration of 25-hydroxyvitamin D from neonatal dried blood spots and the relation to gestational age, birth weight and Ponderal Index: the D-tect study. *Br J Nutr*. 2018 jun;119(12):1416-23. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114518000879>
- [28] Sideri V, Antonakos G, Fretzayas A, Attilakos A, Chrelias C, Papaevangelou V, et al. Hypovitaminosis D in Healthy Pregnant Women and their Newborns in Greece. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2019;19(2):159-65. DOI: <https://doi.org/10.2174/1871530318666180723103117>
- [29] Best CM, Pressman EK, Queenan RA, Cooper E, Vermeylen F, O'Brien KO. Gestational Age and Maternal Serum 25-hydroxyvitamin D Concentration Interact to Affect the 24,25-dihydroxyvitamin D Concentration in Pregnant Adolescents. *J Nutr*. 2018 jun. 1;148(6):868-75. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/nxy043>
- [30] ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion No. 495: Vitamin D: Screening and supplementation during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2011 jul.;118(1):197-8. DOI: <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e318227f06b>
- [31] Maeda SS, Borba VZ, Camargo MB, Silva DM, Borges JL, Bandeira F, et al. Recommendations of the Brazilian Society of Endocrinology and Metabology (SBEM) for the diagnosis and treatment of hypovitaminosis D. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014 jul.;58(5):411-33. DOI: <https://doi.org/10.1590/0004-273000003388>
- [32] Sempos CT, Vesper HW, Phinney KW, Thienpont LM, Coates PM, Vitamin D Standardization Program (VDSP). Vitamin D status as an international issue: national surveys and the problem of standardization. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*. 2012;243:32-40. DOI: https://doi.org/10.1096/fasebj.26.1_supplement.41.1
- [33] Atapattu N, Shaw N, Högl W. Relationship between serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone in the search for a biochemical definition of vitamin D deficiency in children. *Pediatr Res*. 2013 nov.;74(5):552-6. DOI: <https://doi.org/10.1038/pr.2013.139>