Artículo original
Ginecol Obstet Mex 2026; 94: e11001.

https://doi.org/10.24245/gom.v94id.11001

Deficiencia de vitamina D y preeclampsia sin factores de riesgo: estudio de casos y controles

Vitamin D deficiency and preeclampsia without risk factors: a case-control study.

Karla Ylén Cabrera Acosta,[1] Roberto González Habib,[1] Jorge Méndez Trujeque,[2] Sergio Rosales Ortiz[3]

Resumen

OBJETIVO: Determinar la probabilidad de preeclampsia sin factores de riesgo pero con deficiencia de vitamina D.
MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio de casos y controles, retrospectivo, efectuado en el servicio de ginecoobstetricia del Hospital Christus Muguerza en pacientes atendidas entre 2022 y 2024. La distribución se analizó con la prueba de Shapiro-Wilk y los datos descriptivos se expresaron en medidas de tendencia central. La comparación de los grupos se hizo con t de Student y prueba exacta de Fisher. Se calcularon la razón de momios y la fracción atribuible.
RESULTADOS: Se estudió una muestra de 56 pacientes con determinación de 25-OH vitamina D en el primer trimestre: 28 del grupo control y 28 del grupo de casos. La media de la edad e índice de masa corporal fueron: 30.4 años y 28 kg/m^2, sin diferencia estadística entre los grupos. La cuantificación sérica de la 25-OH vitamina D fue de: 24.57 y 30.87 ng/mL en controles y casos, respectivamente (p = 0.2), con deficiencia de 25-OH vitamina D: 10 controles y 9 casos. La razón para padecer preeclampsia con una concentración de 25-OH vitamina D fue inferior a 30 ng/mL, con una OR 0.85, IC95%: 0.28-2.58 y fracción atribuible de 5.26% y FA-e 14.74%.
CONCLUSIONES: Si bien en el estudio no se establece una asociación entre deficiencia de vitamina D y preeclampsia sin factores de riesgo (OR no significativo), sí se determinó la fracción atribuible a la deficiencia de vitamina D de poder padecer preeclampsia del 14%.

PALABRAS CLAVE: Preeclampsia; deficiencia de vitamina D; factores de riesgo; 25-OH vitamina D; Índice de masa corporal.

Abstract

OBJECTIVE: This study aimed to evaluate the probability of preeclampsia in patients without established risk factors but with vitamin D deficiency.
MATERIALS AND METHODS: A retrospective case-control analysis was performed within the Obstetrics and Gynecology Department at Christus Muguerza Hospital, including patients from 2022 to 2024. Distribution normality was assessed using the Shapiro-Wilk test, and descriptive statistics were reported as measures of central tendency. Comparisons between groups utilized Student's t-test and Fisher's exact test. Odds ratios and attributable fractions were calculated.
RESULTS: Fifty-six patients with first-trimester 25-OH vitamin D measurements were included: 28 in the control group and 28 in the case group. The mean age and body mass index were 30.4 years and 28 kg/m^2, respectively, without significant differences between groups. Serum 25-OH vitamin D levels averaged 24.57 ng/mL in controls and 30.87 ng/mL in cases (p = 0.2). Vitamin D deficiency was observed in 10 controls and 9 cases. The odds ratio for preeclampsia associated with a 25-OH vitamin D concentration below 30 ng/mL was 0.85 (95% CI: 0.28–2.58), with an attributable fraction of 5.26% and an adjusted odds ratio of 14.74%.

[1] Ginecoobstetra, adscrito al servicio de Ginecoobstetricia, Hospital Christus Muguerza, Monterrey, Nuevo León.
[2] Ginecoobstetra, adscrito al servicio de Ginecoobstetricia, Hospital Galenia, Cancún, Quintana Roo.
[3] Ginecoobstetra, adscrito al servicio de Ginecoobstetricia, Hospital Médica Sur, Ciudad de México.

ORCID
https://orcid.org/0009-0001-6599-8268
https://orcid.org/0000-0001-5703-8980
https://orcid.org/0009-0006-8488-9936
https://orcid.org/0000-0002-9770-4885

Recibido: septiembre 2025

Aceptado: enero 2026

Correspondencia
Karla Ylén Cabrera Acosta
drakarlaacostagine@gmail.com

Este artículo debe citarse como:
Cabrera-Acosta KY, González-Habib R, Méndez-Trujeque J, Rosales-Ortiz S. Deficiencia de vitamina D y preeclampsia sin factores de riesgo: estudio de casos y controles. Ginecol Obstet Mex 2026; 94: e11001. https://doi.org/10.24245/gom.v94id.11001

CONCLUSIONS: While this study did not demonstrate a statistically significant association between vitamin D deficiency and preeclampsia in the absence of traditional risk factors, findings indicate that vitamin D deficiency accounted for 14% of preeclampsia cases.

KEYWORDS: Preeclampsia; Vitamin D deficiency; Risk factors; 25-OH vitamin D; Body mass index.

ANTECEDENTES

Desde su primera descripción hace 2000 años, la preeclampsia ha sido reconocida como un síndrome en constante redefinición, con afectación multisistémica, potencialmente mortal y asociada con efectos adversos a largo plazo para la madre y el hijo.[1,2] Al ser uno de los principales síndromes obstétricos, integra diversos procesos patológicos que culminan en la activación endotelial, inflamación intravascular y estrés del sincitiotrofoblasto.[3] Si bien la solución definitiva es la expulsión de la placenta, las consecuencias y estrategias terapéuticas siguen siendo objeto de investigación.

La prevalencia de los estados hipertensivos del embarazo varía en cada región del mundo, pero siempre en el orden de 116 a 120 casos por cada 100,000 mujeres en edad fértil. En 2019 se reportaron 18.1 millones de casos, que derivaron en 27,800 fallecimientos de mujeres.[4] La variación de la prevalencia es siete veces mayor en países en vías de desarrollo.[5] El costo por atención en Estados Unidos es del orden de los 2.18 mil millones de dólares; 1.03 mil millones para las madres y 1.15 mil millones para los recién nacidos.[6]

En México, los estados hipertensivos del embarazo compiten con la hemorragia obstétrica como primera causa de muerte materna. La frecuencia es del 8%, distribuida en: 94% preeclampsia sin datos de gravedad, 3.75% preeclampsia con datos de gravedad y 1.75% eclampsia.[7] De manera específica se reporta con una incidencia de 47.3% por cada 1000 nacimientos.[8]

El diagnóstico de preeclampsia, según las guías de práctica clínica, se establece en pacientes normotensas antes del embarazo con un aumento de la presión arterial (sistólica ≥ 140 mmHg y diastólica ≥ 90 mmHg) en dos mediciones separadas por al menos cuatro horas, junto con proteinuria después de las 20 semanas de gestación.[9] De acuerdo con los criterios del American College Obstetrics and Gynecologists, también puede diagnosticarse si se registra una presión arterial sistólica ≥ 160 mmHg y diastólica ≥ 110 mmHg, o una presión sistólica ≥ 140 mmHg y diastólica ≥ 90 mmHg en dos ocasiones distintas con un intervalo de 4 horas. La proteinuria se confirma mediante: excreción urinaria de proteínas ≥ 300 mg en orina de 24 horas, índice proteína-creatinina ≥ 0.3 mg/dL, índice albúmina-creatinina > 8 mg/mmol, o tira reactiva urinaria con resultado igual o superior a 2+.[6,10]

Los factores de riesgo directo (solo el embarazo y los factores relacionados) son: antecedente de preeclampsia (OR 8.0), hipertensión preexistente (OR 5.1), diabetes pregestacional (OR 3.7), embarazo múltiple (OR 2.9), enfermedad renal crónica (OR 1.8) y algunas enfermedades

https://doi.org/10.24245/gom.v94id.11001

autoinmunitarias (síndrome antifosfolipídico, lupus eritematoso sistémico), etnia, edad materna avanzada y obesidad.[11,12]

La vitamina D, a través de su metabolito activo 25-OH, se relaciona con: funciones óseas, extraóseas, de promoción del crecimiento y desarrollo fetal, modulación de la función placentaria, respuesta inflamatoria asociada con receptores de vitamina D,[13] intervención en la modulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, con el exceso de mineralocorticoides, disfunción endotelial, anomalías neuromusculares y actividad simpática involucradas en la regulación del equilibrio fisiológico feto-materno.[14] Acciones como: inhibición de citocinas proinflamatorias de las interleucinas 1β, interleucina 6, el factor de necrosis tumoral alfa y el interferón gamma, potencian el efecto de moléculas inmunosupresoras, como catelicidina e interleucina 10 y disminución de la respuesta inflamatoria y apoptósica.

La deficiencia de vitamina D se convierte en un factor de riesgo de hipertensión gestacional y preeclampsia como consecuencia de la disminución de la enzima 24-hidroxilasa que contrarresta la resorción de calcio, secundaria al incremento de la 1,25-(OH)2-D3. Este metabolito induce vasoconstricción, hemoconcentración relacionada con la síntesis de prostaglandinas, estrés oxidativo y expresión vascular del factor del crecimiento endotelial asociado con la vasculogénesis, lo que genera la disfunción endotelial y el aumento del sistema renina angiotensina aldosterona en el riñón, la placenta y el feto.[14]

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue: determinar la probabilidad de preeclampsia sin factores de riesgo pero asociada con deficiencia de vitamina D.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de casos y controles, retrospectivo, efectuado en el servicio de ginecoobstetricia del Hospital Christus Muguerza en pacientes atendidas entre 2022 y 2024. *Criterios de inclusión:* pacientes entre 18 y 35 años, primigestas, con determinación de las concentraciones de vitamina D en el primer trimestre, sin factores de riesgo de preeclampsia (obesidad, hipertensión arterial crónica, embarazo múltiple, tabaquismo, cualquier enfermedad autoinmunitaria, renal o endocrina). *Criterios de exclusión:* pacientes con proteinuria previa al embarazo. *Criterios de eliminación:* pacientes con información incompleta, con enfermedad grave que requiriera atención en cuidados intensivos.

La revisión de expedientes para la recolección de la información se apegó al criterio de confidencialidad de datos de las pacientes.

El muestreo fue no probabilístico por casos consecutivos. El cálculo de muestra se hizo mediante una calculadora digital Epi Info para casos y controles, con una razón 1:1, un nivel de confianza del 95%, potencia del 80% y porcentaje en los controles del 12% y de los casos del 50%.

A partir de las pacientes que finalizaron el embarazo en el Hospital Christus Muguerza se seleccionaron sus expedientes que cumplieran con los criterios de selección para conformar los grupos: controles, pacientes sin preeclampsia y casos y pacientes con preeclampsia como único factor de riesgo de embarazo. Se consideró el diagnóstico de preeclampsia apegado a los criterios de ACOG.[6] No se consideraron los marcadores angiogénicos no Doppler de arterias uterinas, en el primer trimestre, porque no estuvieron disponibles para todas las pacientes. La deficiencia de 25-OH vitamina D, determi-

nación de la concentración menor a 30 ng/mL y la muestra en sangre se analizaron mediante un método automatizado de inmunoluminiscencia.

Los grupos se analizaron de acuerdo con la distribución y utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos descriptivos se expresaron en medidas de tendencia central (edad, peso y concentraciones de vitamina D). La comparación de los grupos fue en valores cuantitativos con la prueba t de Student. Para los valores cualitativos dicotómicos se recurrió a la prueba exacta de Fisher. La significación estadística se consideró con $p < 0.05$. Se calculó como medida de asociación una razón de momios (OR) con intervalo de confianza del 95% y la fracción etiológica o fracción atribuible (FE, fracción atribuible, respectivamente) de la muestra o poblacional (FA-p), así como la de los expuestos (FA-e).

RESULTADOS

Se estudió una muestra de 56 pacientes con determinación de 25-OH vitamina D en el primer trimestre: 28 del grupo control y 28 del grupo de casos. La distribución de la población tuvo una $p < 0.05$ en la prueba de Shapiro-Wilk para la edad e IMC, en tanto que para la cuantificación de la 25-OH vitamina D fue $p > 0.05$. La media de edad e IMC fueron: 30.4 años y 28 kg/m^2, sin diferencia estadística entre los grupos. **Cuadro 1**

La cuantificación sérica de la 25-OH vitamina D en la muestra fue de 27.72 ng/mL, con una diferencia de 6 ng/mL entre los grupos; más alta en el grupo con preeclampsia ($p = 0.2$). En el grupo control 10 pacientes tuvieron valores inferiores a 30 ng/mL y en el de casos 9 ($p = 0.9$). **Cuadro 1, Figura 1**

El cálculo de la razón para padecer preeclampsia con una concentración de 25-OH vitamina D inferior a 30 ng/mL fue una OR de 0.85 (IC95%: 0.28-2.58 y FA-p 5.26 % y FA-e 14.74%).

En el grupo de casos, 11 tuvieron datos de gravedad, edad de 31 años, con IMC de 27.4, 25-OH vitamina D 31.05 ng/mL, para este subgrupo la OR fue de 0.67, IC95%: 0.15-2.92 ($p = 0.8$) con una fracción atribuible poblacional de 4.54 % y fracción atribuible a expuestos de 12.5%.

DISCUSIÓN

Es necesario asumir que la principal causa de mortalidad materna en el país exige una búsqueda continua de estrategias para disminuirr este problema de salud pública. La controversia surge ante la evidencia que señala que las bajas concentraciones de 25-OH vitamina D (la medición sérica de vitamina D se efectúa mediante la determinación de 25 hidroxi-vitamina D [25-OH vitamina D], cuyo valor, según la Endocrine Society de Estados Unidos, es aproximadamente igual o inferior a 30 ng/mL; se estima que más de la mitad de la población mundial tiene deficiencia de vitamina D) durante el embarazo pueden predisponer a una respuesta inflamatoria anormal, con aumento del estrés oxidativo, lo que resulta en daño endotelial. El endotelio representa un elemento decisivo en la fisiopatología de la preeclampsia. Esta premisa motivó llevar a cabo esta investigación.

Diversas modalidades de estudio: revisiones sistemáticas, metanálisis, ensayos clínicos y estudios de casos y controles internacionales, han evidenciado un aumento de la preeclampsia asociado con la deficiencia de vitamina D; los valores de *odds ratio* (OR) varían entre 1.5 y 3.0 (OR 3 con concentraciones menores de 30 ng/mL, OR 2.52; IC95%: 1.86-3.9 con menos de 20 ng/mL, OR 1.50; IC95%: 1.05-2.14).[13,16,17] Otros estudios han señalado que la suplementación conjunta de calcio y vitamina D acorta el riesgo de preeclampsia, con OR reportados entre 0.35 y 0.45 (OR 0.35; IC95%: 0.24-0.5, OR 0.45; IC95%: 0.24-0.83).[15,18] Asimismo, se ha observado una relación inversa entre las concentraciones de vitamina D y la prevalencia de preeclampsia,

https://doi.org/10.24245/gom.v94id.11001

Cuadro 1. Características clínicas de los grupos control y casos

Características	Grupo control (n = 28)	Grupo de casos (n = 28)	p
Edad, años, media (DE)	30.7 (3.8)	29.5 (4.1)	0.1*
IMC kg/m^2, media (DE)	26.3 (6.8)	28 .8(4.5)	0.09*
25-OH vitamina D, ng/mL, mediana (RIC)	24.57 (18.6-36.7)	30.87 (19.1-38.1)	0.2*
Deficiencia de vitamina D, n (%)	10 (35.7)	9 (32.1)	0.9°

* Prueba de t de Student.
° Prueba exacta de Fisher.
DE: desviación estándar.
IMC: índice de masa corporal.
RIC: rango intercuartil 25-75.

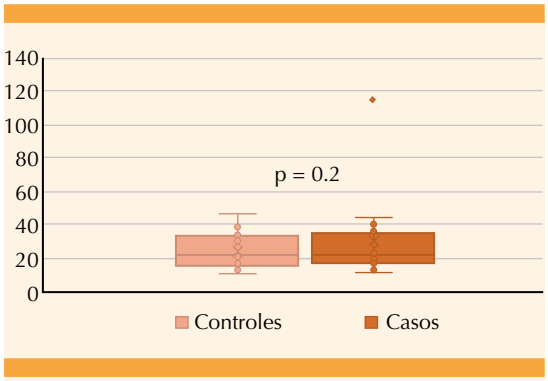


Figura 1. Distribución de los valores séricos de la 25-OH vitamina D en los grupos.

lo que indica que las concentraciones más elevadas de vitamina D disminuyen la probabilidad de padecer esta complicación del embarazo.[19]

Los datos previos contrastan con estudios donde esa relación no se observó.[20,21] Las revisiones cuestionan la validez de los estudios argumentando sesgo en la asignación al azar, el punto de corte, las diferentes suplementaciones, las dosis y el tiempo de administración. Por ello es importante un diseño estandarizado que permita esclarecer mejor esa asociación.[22,20]

Lo encontrado en este estudio es similar al de Collantes y su grupo,[23] llevado a cabo en población latina, que tampoco encontraron una asociación que vincule la deficiencia de la vitamina D con la preeclampsia.[23] Esta falta de coincidencia con otras series internacionales da la pauta a más estudios que confirmen el comportamiento de la población nacional para conocer si hay o no influencia de la deficiencia de vitamina D en el inicio de la preeclampsia. Esta divergencia de información internacional resalta la trascendencia del estudio aquí publicado que, aunque es con una muestra pequeña y con una OR no significativa (OR 0.85; IC95%: 0.28-2.58), apoya que no se encontró asociación entre la deficiencia de vitamina D y la preeclampsia, aunque sí se halló un dato no comentado en otras series que es la fracción atribuible. Esta fracción, o parte del efecto que puede atribuirse a la variable en estudio, en este caso la vitamina D con valores séricos inferiores a 30 ng/mL, vira a un incremento (FA-p 5.26% - FA-e 14.74 %) de 9.48% en relación con el basal. Este es precisamente el aspecto más relevante a considerar del estudio porque este valor de la fracción atribuible en los expuestos permite promover y justificar la implementación de estrategias encaminadas a disminuir la deficiencia de vitamina D en población general y, de forma dirigida, a las pacientes antes de embarazarse.

Quienes estén deficientes de vitamina D deberán recibir suplementación durante el embarazo,

mantener una vigilancia de las concentraciones séricas de vitamina D durante toda la gestación porque esto puede contribuir a disminuir la probabilidad de padecer preeclampsia. Esta intervención habrá de sumarse al conjunto de acciones que lograrán repercutir en la principal causa de muerte materna y ser una medida epidemiológica que derive en políticas de salud pública.

Si bien la información de los estudios de casos y controles tiene la limitante de estar circunscrita a una población determinada y trabajar con prevalencias, cuando se le agrega un cálculo de utilidad epidemiológica sirve de antecedente para que se desarrollen estudios que logren establecer esta fuerza de asociación. Por el momento, el estudio aquí reportado establece un punto de análisis diferente a los ya descritos basados en establecer valores de OR o RR y permite vislumbrar un nuevo enfoque en la atención médica integral de la preeclampsia, en lo que la ciencia establece otras alternativas.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran el tamaño de la muestra y la naturaleza multifactorial de ambos padecimientos. Para establecer una asociación adecuada se requiere un análisis estadístico más riguroso que contemple variables que puedan influir en las concentraciones de vitamina D en las pacientes: dieta, actividad física, exposición solar y estacionalidad (mes del año), aspectos relevantes a considerar durante la selección de participantes.

CONCLUSIÓN

La relación entre la deficiencia de vitamina D y la preeclampsia sigue siendo objeto de investigación. Identificar que la deficiencia de vitamina D contribuye en un 14% al inicio de preeclampsia representa una oportunidad para fortalecer las estrategias existentes orientadas a disminuir la morbilidad y mortalidad asociadas con la complicación.

DECLARACIONES

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener algún conflicto de intereses.

Financiamiento

Los autores declaran no tener relación comercial ni financiera con algún patrocinador.

Uso de IA

Para este trabajo no se recurrió a la inteligencia artificial.

Contribución de los autores

Karla Ylén Cabrera Acosta: Redacción del protocolo, captura de información y redacción de documento final. *Roberto González Habib*: Redacción del protocolo y captura de información. *Jorge Méndez Trujeque*: Redacción del protocolo y del documento final. *Sergio Rosales Ortiz*: Análisis de la información y redacción del documento final.

Declaración de los autores

Este artículo no contiene ningún estudio con humanos o animales llevado a cabo por alguno de los autores.

Referencias clave

- Jung E, Romero R, Yeo L, Gomez-Lopez N, Chaemsaithong P, Jaovisidha A, Gotsch F, Erez O. The etiology of preeclampsia. Am J Obstet Gynecol 2022;226(2S):S844-S866. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.11.1356.
- Chang KJ, Seow KM, Chen KH. Preeclampsia: Recent Advances in Predicting, Preventing, and Managing the Maternal and Fetal Life-Threatening Condition. Int J Environ Res Public Health 2023;20(4):2994. https://doi.org/10.3390/ijerph20042994.
- González-Wong C, Dirigir, Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, Vera-Aguirre V. El rol de la vitamina D sobre el riesgo de preeclampsia: Revisión narrativa. Rev Chil Nutr 2021;48(1):118–25. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000100118.
- Dahma G, Neamtu R, Nitu R, et al. The Influence of Maternal Vitamin D Supplementation in Pregnancies Associated with Preeclampsia: A Case-Control Study. Nutrients 2022;14(15):3008. https://doi.org/10.3390/nu14153008.
- Hu KL, Zhang CX, Chen P, Zhang D, Hunt S. Vitamin D Levels in Early and Middle Pregnancy and Preeclampsia, a Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 2022;14(5):999. https://doi.org/10.3390/nu14050999.

https://doi.org/10.24245/gom.v94id.11001

Permisos

Todas las Figuras y Cuadros son originales.

REFERENCIAS

1. Roberts JM. Preeclampsia epidemiology(ies) and pathophysiology(ies). Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2024; 94: 102480. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2024.102480
2. Dimitriadis E, Rolnik DL, Zhou W, et al. Pre-eclampsia. Nat Rev Dis Primers 2023; 9 (1): 8. https://doi.org/10.1038/s41572-023-00417-6
3. Jung E, Romero R, Yeo L, Gomez-Lopez N, et al. The etiology of preeclampsia. Am J Obstet Gynecol 2022; 226 (2S): S844-S866. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.11.1356
4. Wu P, Green M, Myers JE. Hypertensive disorders of pregnancy. BMJ 2023; 381: e071653. https://doi.org/10.1136/bmj-2022-071653
5. De Jesús-García A, Jimenez-Baez MV, González-Ortiz DG, De La Cruz-Toledo P, et al. Características clínicas, epidemiológicas y riesgo obstétrico de pacientes con preeclampsia-eclampsia. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc 2018; 26 (4): 256-62. https://revistaenfermeria.imss.gob.mx/index.php/
6. Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin Summary, Number 222. Obstet Gynecol 2020; 135 (6): 1492-95. https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003892
7. Sánchez-Rodríguez EN, Nava-Salazar S, Morán C, Romero-Arauz JF, et al. Estado actual de la preeclampsia en México: de lo epidemiológico a sus mecanismos moleculares. Rev Invest Clin 2010; 62 (3): 252-60. PMID: 20815131
8. Velumani V, Durán CC. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. Rev Fac Med (Mex) 2021; 64 (5): 7-18 https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.5.02
9. Visintin C, Mugglestone MA, Almerie MQ, Nherera LM, et al. Management of hypertensive disorders during pregnancy: summary of NICE guidance. BMJ 2010; 341: c2207. https://doi.org/10.1136/bmj.c2207
10. Wisner K. Gestational hypertension and preeclampsia. MCN Am J Matern Child Nurs 2019; 44 (3): 170. https://doi.org/10.1097/NMC.0000000000000523
11. Mirzakhani H, Litonjua AA, McElrath TF, et al. Early pregnancy vitamin D status and risk of preeclampsia. J Clin Invest 2016; 126 (12): 4702-15. https://doi.org/10.1172/JCI89031
12. Chang KJ, Seow KM, Chen KH. Preeclampsia: recent advances in predicting, preventing, and managing the maternal and fetal life-threatening condition. Int J Environ Res Public Health 2023; 20 (4): 2994. https://doi.org/10.3390/ijerph20042994
13. Khaing W, Vallibhakara SA, Tantrakul V, et al. Calcium and Vitamin D supplementation for prevention of preeclampsia: a systematic review and network meta-analysis. Nutrients 2017; 9 (10): 1141. https://doi.org/10.3390/nu9101141
14. González-Wong C, Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, et al. El rol de la vitamina D sobre el riesgo de preeclampsia: Revisión narrativa. Rev Chil Nutr 2021; 48 (1): 118-25. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000100118
15. Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah ÁN, Torloni MR. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. Cochrane Database Syst Rev 2018; 10 (10): CD001059. https://doi.org/10.1002/14651858.CD001059.pub5
16. Dahma G, Neamtu R, Nitu R, et al. The influence of maternal vitamin D Supplementation in pregnancies associated with preeclampsia: a case-control study. Nutrients 2022; 14 (15): 3008. https://doi.org/10.3390/nu14153008
17. Hu KL, Zhang CX, Chen P, Zhang D, et al. Vitamin D levels in early and middle pregnancy and preeclampsia, a systematic review and meta-analysis. Nutrients 2022; 14 (5): 999. https://doi.org/10.3390/nu14050999
18. Fogacci S, Fogacci F, Banach M, et al. Lipid and blood pressure meta-analysis collaboration (LBPMC) Group. Vitamin D supplementation and incident preeclampsia: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Clin Nutr 2020; 39 (6): 1742-52. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.08.015
19. Serrano-Díaz NC, Gamboa-Delgado EM, Domínguez-Urrego CL, Vesga-Varela AL, et al. Vitamin D and risk of preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. Biomedica 2018; 38 Suppl 1: 43-53. https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3683
20. Purswani JM, Gala P, Dwarkanath P, Larkin HM, et al. The role of vitamin D in pre-eclampsia: a systematic review. BMC Pregnancy Childbirth 2017; 17 (1): 231. https://doi.org/10.1186/s12884-017-1408-3
21. Burris HH, Rifas-Shiman SL, Huh SY, et al. Vitamin D status and hypertensive disorders in pregnancy. Ann Epidemiol 2014; 24 (5): 399-403.e1. https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.02.001
22. Aguilar-Cordero MJ, Lasserrot-Cuadrado A, Mur-Villar N, León-Ríos XA, et al. Vitamin D, preeclampsia and prematurity: A systematic review and meta-analysis of observational and interventional studies. Midwifery 2020; 87: 102707. https://doi.org/10.1016/j.midw.2020.102707
23. Collantes-Gutierrez AA, Romero-Ogawa T, Morales-Lopez A, Espinosa-De Santillana IA. Concentraciones de vitamina D en mujeres embarazadas y su relación con diabetes gestacional. Ginecol Obstet Mex 2020; 88 (12): 853-59 https://doi.org/10.24245/gom.v88i12.4592