

Detección temprana de resistencia a la insulina en embarazadas

Early detection of Insulin Resistance in Pregnant Women

Sergio Iván Domínguez-Santos^{1a}, Cesar Arturo Serrano-Arrazola^{2b}, Corina Mariela Alba-Alba^{3c}

Resumen

Introducción: la diabetes gestacional dada la resistencia a la insulina (RI) es un problema de salud prioritario para la OMS dadas sus consecuencias para la madre y el producto.

Objetivo: determinar la conveniencia del HOMA-IR como detección temprana de resistencia a la insulina en el primer trimestre de embarazo.

Material y métodos: se realizó un estudio cuantitativo, comparativo y correlacional en 30 embarazadas, elegidas por conveniencia. En el primer semestre se determinó RI mediante la prueba HOMA-IR con puntos de corte por índice de masa corporal (IMC) pregestacional en el primer trimestre y curva de tolerancia oral a la glucosa (CTOG) al segundo trimestre. Se realizó análisis con SPSS mediante los estadísticos: normalidad de Shapiro-Wilk; correlación con *r* de Pearson y Spearman, diferencia de medias para muestras independientes con test de Levene, *t* de Student y *U* de Mann-Whitney, así como análisis de riesgo respecto al IMC.

Resultados: la edad promedio fue de 27 años. No se encontró relación de HOMA-IR con las variables sociodemográficas ni con el IMC pregestacional. Durante el primer trimestre, HOMA-IR detectó RI en el 56.6% de las embarazadas; mientras que en el segundo trimestre, la CTOG detectó RI en el 66.3% de las embarazadas. Se encontró relación moderada entre los valores de HOMA-IR y CTOG a la hora y a las dos horas, pero no en ayuno. La diferencia de medias entre los grupos con y sin RI de HOMA-IR persistió en las pruebas de CTOG de ayuno, a la hora y a las dos horas. Los índices de masa corporal de sobrepeso y obesidad no representaron riesgo significativo.

Conclusiones: el estudio de HOMA-IR mostró ser de utilidad para la detección temprana de IR, lo que puede servir para trabajar en modificación de estilos de vida en mujeres con factores de riesgo. Se recomienda robustecer la evidencia científica.

Abstract

Background: Gestational diabetes due to insulin resistance (IR) is a priority health problem for the WHO given its consequences for both mother and fetus.

Objective: To determine the suitability of HOMA-IR for early detection of insulin resistance in the first trimester of pregnancy.

Materials and methods: A quantitative, comparative, and correlational study was conducted in 30 pregnant women, selected by convenience sampling. IR was determined in the first trimester using the HOMA-IR test with cut-off points based on pre-pregnancy Body Mass Index (BMI) in the first trimester and oral glucose tolerance test (OGTT) in the second trimester. Analysis was performed using SPSS with the following statistical methods: Shapiro-Wilk normality test; Pearson's and Spearman's *r* correlation coefficients; Levene's test for independent samples; Student's *t*-test; and Mann-Whitney *U* test; as well as risk analysis with respect to BMI.

Results: The average age was 27 years. No relationship was found between HOMA-IR and sociodemographic variables or pre-pregnancy BMI. During the first trimester, HOMA-IR detected IR in 56.6% of pregnant women; while in the second trimester, the OGTT detected IR in 66.3% of pregnant women. A moderate relationship was found between HOMA-IR and OGTT values at one and two hours, but not in the fasting state. The difference in mean HOMA-IR values between the groups with and without IR persisted in the OGTT tests performed in the fasting, one-hour, and two-hour states. Pre-pregnancy BMI indicating overweight and obesity did not represent a significant risk.

Conclusions: The HOMA-IR study proved useful for the early detection of IR, which can be used to guide lifestyle modifications in women with risk factors. Further scientific evidence is recommended.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Clínica No. 65, Servicio de Medicina Familiar. Oaxaca, Oaxaca, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Clínica No. 65. Oaxaca, Oaxaca, México

³Universidad de las Américas Puebla, Departamento de Ciencias de la Salud. Cholula, Puebla, México

ORCID: 0009-0006-0802-7170^a, 0009-0001-9268-861X^b, 0000-0001-6112-1832^c

Palabras clave
Diabetes Gestacional
Resistencia a la Insulina
Embarazo

Keywords
Diabetes, Gestational
Insulin Resistance
Pregnancy

Fecha de recibido: 29/09/2025

Fecha de aceptado: 14/01/2026

Comunicación con:
Corina Mariela Alba Alba
✉ corina.alba@udlap.mx
☎ 951 604 48 44

Cómo citar este artículo: Domínguez-Santos SI, Serrano-Arrazola CA, Alba-Alba CM. Detección temprana de resistencia a la insulina en embarazadas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(4):e6882. doi: 10.5281/zenodo.19076171

Introducción

La diabetes mellitus gestacional (DMG) se define como la intolerancia a la glucosa o hiperglucemia que aparece durante el embarazo como consecuencia de la resistencia a la insulina (RI),¹ la cual es influenciada por hormonas gestacionales como la progesterona, el estradiol y el lactógeno placentario humano (hLP), y suele preceder a la diabetes tipo 2 (DM2).

La mayoría de las mujeres logra compensar este desajuste metabólico durante el embarazo; sin embargo, quienes no lo consiguen desarrollan DMG, considerada la patología metabólica más frecuente en el embarazo.² Se estima que entre el 0.31% y el 18% de las embarazadas presentan DMG, con mayor incidencia en países de menor capacidad económica.³ En México, la prevalencia estimada es del 14%.⁴

Diversos factores favorecen la RI, como el estatus socioeconómico, la edad,⁵ la escolaridad, el sedentarismo, el tabaquismo, la alimentación inadecuada y el índice de masa corporal pregestacional (IMCP).⁶ Estas condiciones pueden generar graves consecuencias⁷ como preeclampsia, DMG y muerte materna indirecta.⁸ En el feto, pueden presentarse: traumatismo durante el parto, parto prematuro, síndrome de dificultad respiratoria, ictericia, hipoglucemia, macrosomía,⁹ ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales y muerte fetal.¹⁰ A largo plazo, tanto la madre como el hijo presentan mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad y DM2.¹¹

Los principales predictores de la DMG incluyen la glucosa en ayunas, la insulina y la RI.¹² Entre las semanas de gestación (SDG) 24 y 28 se realiza la curva de tolerancia oral a la glucosa (CTOG) con 75 g de glucosa. Los puntos de corte son: en ayunas (≥ 92 mg/dL, 5.1 mmol/L), a la hora (≥ 180 mg/dL, 10 mmol/L) y a las dos horas (≥ 153 mg/dL, 8.5 mmol/L).¹³ En caso de diagnóstico de DMG, se recomienda realizar una reevaluación entre las 4 y 12 semanas posparto y posteriormente cada 1 a 3 años de por vida.⁷

Algunos autores sugieren la detección temprana para reducir efectos adversos, como la macrosomía.¹⁴ Sin embargo, otros señalan que aún es insuficiente la evidencia sobre su relación costo-beneficio,^{15,16} por lo que se requiere mayor investigación. La *American Diabetes Association* (ADA)⁷ recomienda el tamizaje antes de las 15 SDG únicamente en mujeres con factores de riesgo y sin estudios previos de glucemia, idealmente en la primera consulta prenatal. Por su parte, la *International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups* (IADPSG, por sus siglas en inglés) propone la detección desde el primer trimestre y, en caso de alteraciones, clasificarla como DMG temprana

para reducir el riesgo de mortalidad perinatal, que es casi cuatro veces mayor.¹⁷

Otro punto favorable es que la detección y el diagnóstico tempranos favorecen la intervención en modificación de estilos de vida, por lo que es importante indagar sobre estudios de laboratorio que puedan ser útiles para detecciones tempranas de RI.

La evaluación del Modelo Homeostático para la Resistencia a la Insulina (HOMA-IR) es una herramienta utilizada para medir la RI,⁵ aunque su uso en el primer trimestre ha sido limitado.¹⁰ Este modelo se calcula a partir de la glucosa e insulina en ayunas mediante una fórmula sencilla. Valores elevados de HOMA-IR y triglicéridos se asocian con mayor riesgo de prediabetes. Para el primer trimestre de embarazo, se han propuesto puntos de corte de ≥ 1.6 ¹⁸ o 1.52⁶; no obstante, se recomienda ajustarlos según el IMCP: 1.43 para peso normal, 2.27 para sobrepeso y 2.31 para obesidad.¹⁸ Un valor superior a 5.9 puede indicar alto riesgo de enfermedad coronaria y otras patologías vasculares.^{19,20}

La detección temprana permite implementar intervenciones oportunas en el estilo de vida,^{21,22} tales como mejorar la calidad de la alimentación^{23,24} (incrementando el consumo de frutas y verduras),²⁵ el uso de suplementos (ácido alfa lipoico, probióticos, aceite de pescado, zinc y multivitamínicos) y la reducción de grasas saturadas.²⁶ Asimismo, el ejercicio físico y el manejo del estrés contribuyen a disminuir el peso, los niveles lipídicos y la adiposidad. Estas intervenciones reducen el riesgo de RI, DMG, DM2 y obesidad, incluso después del embarazo.²⁷

En síntesis, a pesar de los avances en el conocimiento de la DMG, aún no son concluyentes los beneficios del tratamiento temprano. Además, existen desafíos como la desigualdad en el acceso a pruebas de detección temprana,⁷ los costos⁵ y la carga de trabajo adicional para el personal de salud por implementar detecciones sin evidencia suficiente.^{17,28} Por ello, es necesario investigar alternativas de detección temprana accesibles y basadas en evidencia. El presente estudio tiene como objetivo determinar la utilidad del HOMA-IR como herramienta de detección temprana en el primer trimestre del embarazo en una unidad de medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social en el estado de Oaxaca.

Material y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, longitudinal y correlacional, con aprobación del Comité de Ética (registro R-2023-2001-126). Todas las participantes firmaron consentimiento informado conforme a la legislación vigente y a la Declara-

ción de Helsinki. El estudio no contó con financiamiento ni presentó conflictos de interés.

Se incluyó una muestra por conveniencia de 30 mujeres embarazadas en el primer trimestre, reclutadas durante su primera consulta prenatal.

Los criterios de inclusión fueron: ausencia de RI, prediabéticos, DM1 o DM2, no uso de medicamentos que alteraran la glucosa y aceptación del consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con enfermedades crónico-degenerativas tratadas con corticoides y se eliminaron aquellas pacientes con datos incompletos, abandono del seguimiento o pérdida gestacional.

En la primera evaluación se determinó el IMC pregestacional con base en peso y talla reportados.¹⁸ Se tomó una muestra sanguínea entre las 6 y 12 SDG, en ayuno de 8 a 12 horas, para medir glucosa e insulina y calcular el HOMA-IR mediante la fórmula: insulina en ayunas (mIU/L) × glucosa en ayunas (mg/dL) / 405. Se utilizó un punto de corte de 1.52⁶ para clasificar a las participantes con RI o sin RI. Asimismo, se estratificó por IMCP con puntos de corte específicos (1.43 para peso normal, 2.27 para sobrepeso y 2.31 para obesidad).¹⁸

Posteriormente, entre las semanas 24 y 28, se realizó la CTOG con 75 g de glucosa, determinando valores en ayunas (< 92 mg/dL), a la hora (< 180 mg/dL) y a las dos horas (< 153 mg/dL).¹⁸ Las muestras se procesaron en un laboratorio certificado mediante química seca utilizando el equipo *Architect Systems* (Abbott) para glucosa y *Architect Insulin 8K41* para insulina.

El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 30. Se empleó estadística descriptiva, prueba de Shapiro-Wilk para normalidad, correlación con *r* de Pearson, prueba de Levene para homogeneidad de varianzas y *t* de Student para comparación de medias. Se compararon las medias de los grupos con y sin RI, determinados por el punto de corte de HOMA-IR 1.52 en las mediciones de CTOG ayuno y a la hora. Se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney para la CTOG a las dos horas. Finalmente, se evaluó el riesgo de RI en participantes con exceso de peso.

Resultados

Se incluyeron 30 participantes con una edad media de 27 años (DE = 3.6). El 43.3% (*fr* = 13) contaba con licencia-terminada y el 53.3% (*fr* = 16) estaba casada. El 50% (*fr* = 15) tenía dos embarazos (mínimo = 1, máximo = 5). El 66.3% (*fr* = 20) no tenía partos previos y el 30% (*fr* = 9) reportó cesáreas. En cuanto a abortos, el 40% (*fr* = 12) tuvo

uno (*fr* = 8, 12.2%) y un menor porcentaje reportó dos (*fr* = 4, 6.6%).

El IMC pregestacional promedio correspondió a sobrepeso ($\bar{x}$ = 26.67; DE = 3.82; mínimo = 21, máximo = 36).

Dado que el HOMA-IR presenta diferentes puntos de corte según el IMCP en el primer trimestre de embarazo, los resultados estratificados por peso normal y exceso de peso se presentan en el [cuadro I](#).

Los datos de tendencia central de la muestra fueron: HOMA-IR en el primer trimestre de embarazo $\bar{x}$ = 2.54 (DE = 1.5; min = 1, max = 9), CTOG en ayuno $\bar{x}$ = 79.52 (DE = 7.3), CTOG a la hora $\bar{x}$ = 109.38 (DE = 21.30; min = 85, max = 147) y CTOG a las dos horas $\bar{x}$ = 68.48 (DE = 52.4, mediana = 87). Cabe mencionar que el exceso de peso se considera un factor de riesgo para la RI. En el [cuadro II](#) se muestra el resultado de HOMA-IR por IMC.

Respecto al segundo trimestre, cuando se detectó RI mediante CTOG se encontró que el 56.6% (*fr* = 17) presentó RI en ayuno, 6.7% (*fr* = 2) a la hora y ninguna participante a las dos horas.

Se realizó el análisis de normalidad con Shapiro-Wilk. Se encontró una correlación significativa moderada entre HOMA-IR (punto de corte general de 1.52) y CTOG a la hora (*s* = 0.500, *p* = 0.005) y a las dos horas (*r* = 0.551, *p* = 0.002). No se encontró relación con los valores de HOMA-IR y CTOG en ayuno (*U* = -0.019, *p* = 0.459).

Posteriormente, se aplicó una prueba de Levene para igualdad de varianzas (*F* = 160, *p* = 0.692) y prueba *t* de Student y *U* de Mann-Whitney para muestras independientes, encontrando diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos de HOMA-IR (punto de cohorte 1.52) con y sin RI en las tomas de CTOG de ayuno (*t* = 1.790, *p* = 0.42) y a la hora (*t* = 2.095, *p* = 0.23) y a las dos horas (*U* = 6.136, *p* = 0.013).

En lo referente al riesgo por IMCP, no se encontró

Cuadro I Índice de masa corporal pregestacional en mujeres embarazadas derechohabientes de una unidad de medicina familiar del IMSS en Oaxaca, México, de enero a junio de 2024

		Frecuencia	Porcentaje
Peso normal		11	36.7%
Exceso de peso		19	63%
	Sobrepeso	13	43%
	Obesidad	6	20%
Total		30	100%

Cuadro II Valores de HOMA-IR por índice de masa corporal pregestacional en mujeres embarazadas derechohabientes de una unidad de medicina familiar del IMSS en Oaxaca, México, de enero a junio de 2024

		HOMA-IR					
		Con RI		Sin RI		Total	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Peso normal		7	63%	4	37%	11	36.6%
Exceso de peso						19	63.3%
	Sobrepeso	6	54.5%	7	45.5%		
	Obesidad	4	66.6%	2	43.6%		
	Total	17	56.6%	13	43.3%	30	100%

Fuente: Elaboración propia con base de datos del estudio

riesgo significativo para las mujeres embarazadas con sobrepeso (OR = 0.490, IC = 0.95 - 2.532) y obesidad (OR = 1.143, IC = 0.141 - 9.289).

Discusión

El presente estudio encontró una incidencia de RI cuatro veces mayor que la reportada previamente por Modzelewski *et al.*³ y por Hernández Ruíz *et al.*⁴ para nuestro país. Este hallazgo representa un dato de alerta, considerando los riesgos asociados a la RI durante el embarazo tanto para la madre como para el feto,^{2,3} como pueden ser la macrosomía, el desarrollo de DM2¹ y otras comorbilidades,^{8,9,11} lo que incrementa los costos para el sistema de salud.

Se ha documentado que factores como el nivel socioeconómico, el estado civil o la escolaridad⁵ influyen de manera negativa en la RI; sin embargo, en este estudio no se encontró una correlación significativa entre la RI y las variables sociodemográficas. Por ello, es necesario ampliar el análisis de este problema multifactorial. La ADA⁷ contempla otros factores relevantes, como los niveles de triglicéridos,^{19,20} la actividad física, los patrones de alimentación, la motivación, la depresión y las cogniciones.

Otro aspecto importante es el índice de masa corporal pregestacional (IMCP), considerado uno de los principales factores predisponentes para la RI.^{1,6} A pesar de que más de la mitad de la muestra presentó exceso de peso, no se identificó una asociación significativa con la RI. Esto sugiere la necesidad de evaluar la composición corporal de manera más precisa y de contar con registros clínicos actualizados sobre peso y talla en mujeres en edad fértil.

La presente investigación identificó una correlación entre los resultados de HOMA-IR en el primer trimestre del embarazo y la CTOG en el segundo trimestre, en concordancia con estudios previos.^{2,6,18} Asimismo, la diferencia de medias entre los grupos con y sin RI, determinada por HOMA-IR,

se mantuvo en las mediciones de la CTOG en ayuno, a la hora y a las dos horas, lo que evidencia consistencia entre ambas pruebas y coincide con lo reportado por diversos autores.^{7,12,13}

Estos hallazgos son relevantes, ya que se ha propuesto que la detección temprana (antes de las 20 semanas de gestación) puede reducir riesgos fetales^{14,15} y maternos,^{24,26} además de disminuir los costos en la atención en salud.

Con base en estos resultados, puede recomendarse el uso de la prueba HOMA-IR como herramienta de detección temprana de RI en el primer trimestre,^{5,16,17} especialmente en mujeres con factores de riesgo,^{10,22} así como la CTOG como prueba diagnóstica en el segundo trimestre.

El establecimiento y la estandarización de mecanismos de detección precoz de DMG permiten desarrollar modelos de atención centrados en el paciente, como lo recomienda la ADA en sus guía 2025. Esto facilita la implementación de intervenciones tempranas en alimentación,²⁶ ejercicio²⁴ y manejo del estrés²⁷ y la depresión,⁷ con el objetivo de prevenir complicaciones.^{21,23,25}

No obstante, persiste el debate sobre la relación costo-beneficio de la detección temprana, debido a que la evidencia aún no es concluyente. También deben considerarse el impacto en la carga de trabajo del personal de salud y los costos asociados a estudios multicéntricos de grupos y controles longitudinales con muestras amplias.

Se sugiere priorizar los principios de beneficencia y no maleficencia, dado que la detección temprana puede reducir la morbilidad y mortalidad asociadas a diagnósticos tardíos.²⁸ Asimismo, es fundamental fortalecer las estrategias de promoción de la salud en mujeres en edad fértil y fomentar una adecuada planificación familiar.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran el tiempo y los recursos económicos, lo que condicionó un tamaño de

muestra reducido y la evaluación únicamente en dos trimestres. Se recomienda realizar estudios longitudinales que incluyan mediciones de HOMA-IR y curva de tolerancia oral a la glucosa a lo largo de los tres trimestres del embarazo.

Conclusiones

Los resultados del HOMA-IR en el primer trimestre del embarazo mostraron una relación significativa con la CTOG en el segundo trimestre.

Se recomienda la detección temprana de RI mediante HOMA-IR para implementar intervenciones oportunas en el estilo de vida en mujeres embarazadas con riesgo de desarrollar DMG, así como continuar investigando para fortalecer la evidencia científica en este campo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Ayala-García JC, Díaz-Benítez CE, Lagunas-Martínez A, et al. Mediation Analysis of Waist Circumference in the Association of Gut Microbiota with Insulin Resistance in Children. *Children*. 2023;10(8):1382. <https://doi.org/10.3390/children10081382>
2. Song S, Zhang Y, Qiao X, et al. HOMA-IR as a risk factor of gestational diabetes mellitus and a novel simple surrogate index in early pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet*. 2022;157(3):694-701. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13905>
3. Modzelewski R, Stefanowicz-Rutkowska M, Matuszewski W, et al. Gestational diabetes mellitus—recent literature review. *J Clin Med*. 2022;11(19):5736. <https://doi.org/10.3390/jcm11195736>
4. Hernández-Ruiz S, Solano-Ceh A, Villarreal-Ríos E, et al. Prevalencia de diabetes e hipertensión gestacional en embarazadas con obesidad pregestacional. *Ginecol Obstet Mex*. 2022; 91 (2): 85-91. <https://doi.org/10.24245/gom.v91i2.8282>
5. Ma N, Bai L, Lu Q. First-Trimester Triglyceride-Glucose Index and Triglyceride/High-Density Lipoprotein Cholesterol are Predictors of Gestational Diabetes Mellitus Among the Four Surrogate Biomarkers of Insulin Resistance. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2024; 17, 1575–1583. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S454826>
6. Duo Y, Song S, Zhang Y, et al. Predictability of HOMA-IR for Gestational Diabetes Mellitus in Early Pregnancy Based on Different First Trimester BMI Values. *J. Pers. Med*. 2022; 13(1), 60. <https://doi.org/10.3390/jpm13010060>
7. American Diabetes Association. 2025. Standards of care in diabetes, 2025. Disponible en: standards-of-care-2025.pdf
8. Cresswell JA, Alexander M, Chong MYC, et al. Global and regional causes of maternal deaths 2009–20: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2025; 13(4), e626 - e634. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00560-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00560-6)
9. Wu P, Wang Y, Ye Y, et al. Liver biomarkers, lipid metabolites, and risk of gestational diabetes mellitus in a prospective study among Chinese pregnant women. *BMC Med*. 2023; 21(150). <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-023-02818-6>
10. Sun J, Kim GR, Lee SJ, Kim HC. Gestational diabetes mellitus and the role of intercurrent type 2 diabetes on long-term risk of cardiovascular events. *Sci Rep*. 2021. 11(21140):1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99993-4>
11. Yin B, Ding L, Chen Z, et al. Combining HbA1c and insulin resistance to assess the risk of gestational diabetes mellitus: A prospective cohort study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;199(110673):110673. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110673>
12. Alwash S, McIntyre D, Mamun A. The pre-pregnancy fasting blood glucose, glycated hemoglobin and lipid profiles as blood biomarkers for gestational diabetes mellitus: evidence from a multigenerational cohort study. *The Journal Of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2023; 36(1): 2195524. DOI: 10.1080/14767058.2023.2195524
13. Frontino G, Succurro E, Corcoy R, et al. Editorial: Current and future trends in gestational diabetes diagnosis, care and neonatal outcomes. *Frontiers in endocrinology*. 2023; 14: 1270472. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1270472>
14. Antoniou, MC, Quansah DY, Mühlberg S, et al. Maternal and fetal predictors of anthropometry in the first year of life in offspring of women with GDM. *Frontiers in endocrinology*. 2023;14: 1144195. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1144195>
15. McLaren RA Jr, Ruymann KR, Ramos GA, et al screening for gestational diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2022;4(6):100737. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2022.100737>
16. García-Patterson A, Balsells M, Solà I, et al. Detection and treatment of early gestational diabetes mellitus. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol*. En prensa. Mayo, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2025.04.059>
17. Sweeting A, MacMillan F, Simmons D, et al. The first International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups summit on the diagnosis of gestational diabetes in early pregnancy: TOBOGM Summit Report. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2024. 64(5): 519–523. <https://doi.org/10.1111/ajo.13823>
18. Reyes-Muñoz E, Martínez-Herrera EM, Ortega-González C, et al. Valores de referencia de HOMA-IR y QUICKI durante el embarazo en mujeres mexicanas. *Ginecol. obstet. Méx.*, 2017. 85(5), 306-313. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000500306&lng=es&tlng=es.
19. Jing J, Li J, Yan N, et al. Increased TG Levels and HOMA-IR Score Are Associated With a High Risk of Prediabetes: A Prospective Study. *Asia Pac J Public Health*. 2023. 35 (6-7), 413-419. <https://doi.org/10.1177/10105395231191688>
20. Eid M, Sayed SA, Zaki NA, et al. HOMA estimated insulin resistance as a marker for angiographic severity of coronary artery disease in non-diabetic and non-obese patients. *Caspian J Intern Med*; 2023. 14(3): 495-506. doi: 10.22088/cjim.14.3.495

21. Iman AEH, Onel C, Furau G, et al. Evaluating the Predictive Value of HOMA-IR in Gestational Diabetes: A Case-Control Study from Romania. *Diagnostics*. 2025; 15(13): 1704. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15131704>
22. Hashemipour S, Zohal M, Modarresnia L, et al. The yield of early-pregnancy homeostasis of model assessment -insulin resistance (HOMA-IR) for predicting gestational diabetes mellitus in different body mass index and age groups. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023. 23(1), 822. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-06113-3>
23. Jiang, L., Li, Aq. Characteristics and pregnancy outcomes of subtypes of gestational diabetes mellitus based on HOMA-IR and BMI. *Arch Gynecol Obstet* 310, 2355–2361 2024. <https://doi.org/10.1007/s00404-024-07733-6>
24. Bernier E, Plante A, Robitaille J, et al. First-trimester diet quality in association with maternal subcutaneous and visceral adipose tissue thicknesses and glucose homeostasis during pregnancy. *Int J Food Sci Nutr*. 2023. 74(2), 268-278. <https://doi.org/10.1080/09637486.2023.2171371>
25. Dingena CF, Arofikina D, Campbell MD, et al. Nutritional and Exercise-Focused Lifestyle Interventions and Glycemic Control in Women with Diabetes in Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Nutrients*. 2023. 15(2), 323. <https://doi.org/10.3390/nu15020323>
26. Lai JS, Colega MT, Godfrey KM, et al. Changes in Diet Quality from Pregnancy to 6 Years Postpregnancy and Associations with Cardiometabolic Risk Markers. *Nutrients*. 2023. 15(8): 1870. <https://doi.org/10.3390/nu15081870>
27. Kishan A, Shetty PK, Moodithaya SS. Evaluation of an association between maternal prenatal psychological stress and insulin resistance during pregnancy and postpartum. *IJPP*. 2023. 67(2):105-112. Disponible en: <https://imsear.searo.who.int/items/a6b7a8bf-9984-4c04-8f8c-e044fe03ebed>
28. Sweeting A, MacMillan F, Simmons D, TOBOGM Summit attendees. The first International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups summit on the diagnosis of gestational diabetes in early pregnancy: TOBOGM Summit Report. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2024. 64(5):519–23. <http://dx.doi.org/10.1111/ajo.13823>