

Obesidad al inicio del embarazo y evolución de la diabetes gestacional

Obesity at the pregnancy beginning and the evolution of gestational diabetes

Juan Antonio Suárez González¹ <https://orcid.org/0000-0003-0262-3108>

Mario Gutiérrez Machado¹ <https://orcid.org/0000-0003-2695-6660>

Yoel Orozco Muñoz² <https://orcid.org/0000-0001-5781-8899>

Daily Cruz García¹ <https://orcid.org/0009-0006-4823-9127>

José Alberto Castellano Peña¹ <https://orcid.org/0009-0003-8022-5081>

Elizabeth Machin Parapar¹ <https://orcid.org/0000-0001-6731-1709>

¹ Hospital Provincial Ginecoobstétrico Universitario "Mariana Grajales", Santa Clara, Villa Clara, Cuba

² Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Villa Clara, Cuba.

* Autor para la correspondencia: juansuarezg@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la obesidad es un factor de riesgo de la diabetes gestacional.

Objetivo: caracterizar la presencia de obesidad al inicio del embarazo y la evolución de la diabetes gestacional.

Método: se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Universitario Gineco- Obstétrico "Mariana Grajales" de Santa Clara desde el año 2020 hasta octubre de 2023. La población estuvo constituida por 335 embarazadas que fueron atendidas con diagnóstico de diabetes gestacional, se incluyeron todas las gestantes en el estudio. Las variables de estudio fueron la edad, la talla, el peso, el estado nutricional y la ganancia de peso, los factores de riesgo, el control glucémico, los requerimientos de insulina y las dosis utilizadas y el tipo de parto. Se realizó la estadística descriptiva para el análisis de las variables mediante el programa estadístico SPSS v. 20.

Resultados: las gestantes con diabetes gestacional que iniciaron el embarazo como obesas representan un 56,71%, es el subgrupo que predomina con mayor número de factores de riesgo y ganancia de peso insuficiente, el 64% tuvieron mal control glucémico y requirieron indicación de altas dosis de insulina el 71,21%. De las cesáreas realizadas el 62% son obesas.

Conclusiones: las embarazadas con diabetes gestacional que inician el embarazo con obesidad presentan ganancia insuficiente de peso, mal control glucémico (requirieron mayores dosis de insulina) y realización de partos distócicos por cesárea.

Palabras clave: embarazo; obesidad; factores de riesgo; diabetes gestacional

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a risk factor for gestational diabetes.

Objective: To characterize the presence of obesity at the pregnancy beginning and the evolution of gestational diabetes.

Method: A descriptive study was carried out at the Mariana Grajales Gyneco-Obstetric University Hospital in Santa Clara from 2020 to October 2023. The population consisted of 335 pregnant women who were treated with a diagnosis of gestational diabetes, all pregnant women were included in the study. The study variables were age, height, weight, nutritional status and weight gain, risk factors, glycemic control, insulin requirements and doses used, as well as type of delivery. Descriptive statistics were performed for the analysis of the variables using the SPSS v. 10 statistical program. 20.

Esta revista está bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional — CC BY-NC 4.0

Results: Pregnant women with gestational diabetes who began pregnancy as obese represent 56.71%, it is the subgroup that predominates with the highest number of risk factors, insufficient weight gain, 64% had poor glycemic control, 71.21% required high doses of insulin. The cesarean sections performed, 62% are obese.

Conclusions: Pregnant women with gestational diabetes, who begin pregnancy as obese, present insufficient weight gain, poor glycemic control requiring higher doses of insulin and dystocic deliveries by cesarean section.

Key words: pregnancy; obesity; risk factor; gestational diabetes

Recibido: 26/02/2025

Aprobado: 25/03/2025

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es la tercera gran categoría clínica en la clasificación actual de la diabetes y representa un riesgo materno y perinatal. Se caracteriza por intolerancia a la glucosa, con hallazgo en el embarazo, en el que existe una necesidad fisiológica de mayor producción de insulina, así como por la falta de capacidad del páncreas para responder a la resistencia a la insulina fisiológica, lo que ayuda a la hiperglucemia y causa a la DMG.⁽¹⁾

La diabetes gestacional (DG), de no ser captada tempranamente, provoca graves consecuencias tanto en el feto como en la madre,⁽²⁾ con un riesgo de 35 a 60% de desarrollar diabetes mellitus 10 a 20 años después del embarazo.⁽³⁾ Estudios realizados en Cuba informan un 4,5% de prevalencia.⁽⁴⁾

La prevalencia mundial varía entre el uno y el 14% y es la Región de América Latina la más vulnerable. Su prevalencia ha aumentado globalmente en los últimos años como reflejo del incremento de las tasas de obesidad. Según la Federación Internacional de Diabetes (IDF) se estima que afecta del cinco al 25% de los embarazos e impacta anualmente aproximadamente 21 millones de nacimientos vivos.⁽⁵⁾ La diabetes gestacional se caracteriza por disfunción extrema de las células β pancreáticas y exagerada resistencia a la insulina. El 77% de los nacimientos vivos globalmente están afectados de hiperglicemia⁽⁶⁾ y se caracterizan por disfunción endotelial generalizada, la que termina en hipertensión a consecuencia de la vasoconstricción y en proteinuria debido al daño glomerular y al edema secundario al incremento de la permeabilidad vascular.⁽⁷⁾ Un alto por ciento de mujeres con diabetes gestacional pueden ser detectadas tempranamente en dependencia de los criterios utilizados y su estrategia.⁽⁸⁾

Actualmente, con la epidemia de obesidad, se asiste a un incremento de diabetes gestacional y de la transmisión intergeneracional de la diabetes mellitus porque los recién nacidos grandes para edad gestacional y, en general, los hijos de madres con diabetes gestacional, están más predispuestos a presentar diabetes, obesidad y desórdenes metabólicos en su vida adulta.⁽⁹⁾

Se estima que de mantenerse los factores de riesgo de obesidad y de sedentarismo en el año 2035 las cifras de diabetes llegarán a alrededor de 592 millones de personas. Su prevalencia puede variar según el grupo de población y la etnia. En América Latina el país con mayor prevalencia de diabetes gestacional es México (de un 13 a un 29,6%). Se reconocen como medidas necesarias de prevención para reducir sus complicaciones: hacer los controles prenatales, las ecografías, el control de peso, la alimentación saludable y los ejercicios adecuados y moderados.⁽¹⁰⁾ El aumento del tejido adiposo visceral observado en embarazadas que padecen obesidad, manifiesta o encubierta, conduce a una liberación desregulada de adipocitoquinas, ácidos grasos y marcadores inflamatorios, lo que provoca una resistencia a la insulina más marcada y responsable de muchas complicaciones médicas que pueden afectar a la embarazada y al feto/neonato (o a ambos).⁽¹¹⁾

En tal sentido se plantea como objetivo de la presente investigación caracterizar la presencia de obesidad al inicio del embarazo y la evolución de la diabetes gestacional.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Universitario Ginecoobstétrico “Mariana Grajales” de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, desde el año 2020 hasta octubre de 2023.

La población estuvo constituida por 335 embarazadas que fueron atendidas en el Servicio de diabetes y embarazo con diagnóstico de diabetes gestacional. Se incluyeron todas las gestantes en el estudio, por lo que no se emplearon criterios de muestra.

En la recolección del dato se empleó el análisis documental de los expedientes clínicos de las gestantes ingresadas en el Servicio de diabetes y embarazo con diagnóstico de diabetes gestacional.

Variables de estudio:

Obesidad: estado nutricional según el índice de masa corporal (obesa >29,0 kgs)

Factores de riesgo de diabetes gestacional: edad mayor de 30 años, enfermedad tiroidea, trastorno hipertensivo y síndrome de ovario poliquístico

Ganancia de peso: registro en kg de la diferencia de peso entre la cuantificada al final y el inicio de la gestación: insuficiente (<5 kgs), normal (de cinco a 15 kgs) y alta (>15 kgs)

Control glucémico según criterios establecido: los requerimientos de insulina y las dosis utilizadas si fue necesario utilizarla en si o no y las dosis requeridas en cada caso, menos de 60 Uds, 60 Uds y más de 60 Uds

Tipo de parto: eutócico o distócico por operación cesárea.

El análisis estadístico según el objetivo se realizó en el programa estadístico SPSS v. 20. Se mostraron distribuciones de frecuencias con medidas de resumen para variables cualitativas, expresadas en frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó la prueba de independencia basada en la distribución Chi cuadrado. Para su interpretación se tuvo en cuenta la probabilidad asociada al estadígrafo y se consideró un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

En el Gráfico 1 se muestra la evaluación nutricional de las gestantes: 190 (56,71%) estaban obesas al inicio del embarazo.



Gráfico 1. Distribución de las gestantes según la obesidad al inicio del embarazo

Fuente: historias clínicas individuales

En la Tabla 1 se muestran los factores de riesgo en relación con el diagnóstico de obesidad al inicio del embarazo.

Los factores de riesgo de mayor frecuencia fueron la edad mayor de 30 años en las gestantes obesas (28,65%) y no obesas (14,62%) y los trastornos hipertensivos. Ambos mostraron relación significativa.

Tabla 1. Factores de riesgo de diabetes gestacional según la obesidad

Factores de riesgo	Con obesidad (n=190)		Sin obesidad (n=145)		Chi cuadrado	p
	No	%*	No	%*		
Edad mayor 30 años	96	28,65	49	14,62	4,169	0,041
Enfermedad tiroidea	3	0,89	6	1,79	2,060	0,151
Trastornos hipertensivos	45	13,43	11	3,28	15,308	0,000
Síndrome de ovarios poliquísticos	5	1,49	2	0,59	0,630	0,427

*por ciento calculado sobre el total
Fuente: historias clínicas individuales

La ganancia de peso en el embarazo es un indicador de su evolución. Del total de las pacientes con diabetes gestacional tuvieron una ganancia adecuada 227 (67,76%); en las obesas 124 (37,01%) y en las no obesas 103 (30,74%). La ganancia de peso insuficiente fue mayor en las obesas. Estos datos aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2. Ganancia de peso en mujeres con diabetes gestacional según la obesidad

Ganancia peso	Con obesidad (n=190)		Sin obesidad (n=145)		Total	
	No	%	No	%	No	%
<5 kgs (insuficiente)	33	9,85	12	3,58	45	13,43
De cinco a 15 kgs (normal)	124	37,01	103	30,74	227	67,76
>15 kgs (alta)	33	9,85	30	8,95	63	18,80

Estadígrafo Chi cuadrado= 5,948 p= 0,0511

*por ciento calculado sobre el total
Fuente: historias clínicas individuales

Para la evolución de la diabetes gestacional el control glucémico y la necesidad de incorporar insulina u otros medicamentos, así como aumentar sus dosis, son indicadores decisores del bienestar materno y fetal.

Tabla 3. Resultados del control glucémico y los requerimientos de insulina en diabetes gestacional según la obesidad

	Con obesidad		Sin obesidad		Chi cuadrado	p	
	No	%	No	%			
Mal control glucémico (n= 25, 7,46%)	16	64,00	9	36,00	0,584	0,445	
Requerimiento insulina (n= 132, 39,40%)	94	71,21	38	28,78	18,645	<0,0001	
Dosis insulina	<60 Uds	80	60,60	38	28,78	23,932	<0,0001
	60 Uds	1	0,75	0	0		
	>60 Uds	13	9,84	0	0		

*por ciento calculado sobre el total
Fuente: historias clínicas individuales

En la Tabla 3 se ilustra la evolución en el control glucémico. Un pequeño número de mujeres (25, 7,46%) tuvieron mal control glucémico, de las que el 64% eran obesas. Requerieron utilizar insulina para su control 132 gestantes, de ellas el 71,21% eran obesas, con dosis menores a 60 Uds la mayoría. Hubo una relación estadística significativa entre la obesidad y el requerimiento y la dosificación de la insulina.

La Tabla 4 muestra que prevaleció el parto distócico por cesárea (229, 68,36%), mayor en las obesas (de 190, 142 para 62,01%).

Tabla 4. Tipo de parto en mujeres con diabetes gestacional según la obesidad

Tipo de parto	Con obesidad		Sin obesidad		Total	
	No	%*	No	%*	No	%**
Parto eutócico	48	45,28	59	55,66	106	31,64
Parto por cesárea	142	62,01	87	37,99	229	68,36
Total	190	56,72	145	43,28	335	100,0

*por ciento de fila, a excepción de la columna marginal del total** calculada sobre el total
Estadígrafo Chi cuadrado= 8,257 p= 0,004

DISCUSIÓN

En los resultados de este estudio las gestantes con sobrepeso y obesidad tienen elementos de riesgo de diabetes gestacional que aumentan las posibilidades de resultados maternos y perinatales adversos. Más de la mitad de la muestra estudiada resultó obesas, lo que coincide con lo planteado por otros autores, que destacan que la diabetes gestacional y la obesidad se relacionan: la obesidad se establece como vía primordial y condiciona el desarrollo de la diabetes gestacional porque la sobrecarga de sustratos energéticos y la inflamación se traducen en cambios posreceptor que dificultan la acción de la insulina. La obesidad, como trastorno estrechamente vinculado a la sobreacumulación de lípidos, se asocia con el aumento de estas determinantes de laboratorio por lo que, durante el embarazo, el

seguimiento de sus variaciones, en la madre obesa, es muy necesario para identificar a tiempo situaciones de peligro para la salud.⁽¹²⁾

Los principales factores de riesgo se corresponden con una serie de factores ambientales y genéticos que influyen en la medida en que una madre puede compensar adecuadamente el aumento de la resistencia a la insulina. En la diabetes gestacional, aunque la sensibilidad a la insulina en los tejidos periféricos disminuye solo levemente en comparación con las madres gestantes sin diabetes gestacional, la secreción de insulina se reduce significativamente. Junto con la alteración de la secreción de insulina, los niveles más altos de gluconeogénesis hepática dan como resultado la elevada glucemia observada en madres con diabetes gestacional. Durante la gestación el organismo de la mujer se expone también a una serie de cambios fisiológicos cardiovasculares, respiratorios, renales, gastrointestinales, hematológicos, endocrinos, metabólicos e inmunológicos. Estos coinciden con los resultados obtenidos en este trabajo.⁽¹³⁾

Se han descrito factores modificables y no modificables como la edad, la obesidad, la dieta alta en grasas y otros factores no genéticos importantes.⁽¹⁴⁾

La severidad, tanto del síndrome metabólico como de las enfermedades asociadas a la obesidad, se correlacionan mejor con la distribución de grasa abdominal que con la extensión de la grasa corporal. El monitoreo antropométrico de las variaciones del estado nutricional y la composición corporal de la gestante es una práctica bastante extendida. La estimación de la composición corporal permite determinar las proporciones de los componentes orgánicos y su seguimiento durante el período de la gestación, así como la evaluación del estado de salud en los diferentes momentos. El tejido adiposo no solo almacena energía, sino que es un órgano endocrino e inmunológico que libera señales.⁽¹⁵⁾

La acumulación excesiva de tejido adiposo afecta la fisiología corporal y da lugar a respuestas inflamatorias crónicas que desorganizan la homeostasis metabólica.

El índice de masa corporal (IMC) se utiliza para evaluar la estratificación del riesgo de complicaciones del embarazo relacionadas con la obesidad.⁽¹⁶⁾

En la Tercera Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES III) se reconoció que las personas con peso normal, pero con obesidad central determinada por el aumento de la relación cintura-cadera, tenían la peor supervivencia a largo plazo en comparación con todos los demás fenotipos de composición corporal.⁽¹⁷⁾

La obesidad es generadora de múltiples enfermedades, entre las que se destacan la diabetes mellitus tipo 2, las dislipidemias, la hipertensión arterial y otras, y se asocia con enfermedades no metabólicas.⁽¹⁸⁾ Cuando los adipocitos sobrepasan su capacidad de absorber el exceso de triglicéridos se produce adipogénesis, la que origina un espacio extra para dar respuesta a la necesidad de almacenar mayores cantidades de grasa.⁽¹⁹⁾

El exceso de grasa corporal es propicio para el desarrollo del síndrome metabólico (MetS) y de enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2 (T2DM), la hipertensión, la cardiopatía isquémica, la aterosclerosis, la hiperlipidemia, el hígado graso no alcohólico y otros.⁽¹⁸⁾

La importancia clínica de la adiposidad no radica solamente en cómo es almacenada la grasa, sino también en dónde es almacenada. Están identificadas dos grandes regiones de almacenaje lipídico: el tejido adiposo visceral y el tejido adiposo subcutáneo.^(20,21)

Por su impacto sobre la salud metabólica se reconoce como más importante la adiposidad corporal localizada en el tronco y, sobre todo, la adiposidad abdominal porque es la que presenta la mayor asociación con el riesgo de enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus tipo 2 y el cáncer, entre otras.⁽²²⁾

La ganancia de peso en este estudio resultó normal en la mayoría de las mujeres, pero la ganancia de peso insuficiente fue mayor en las obesas. En correspondencia con esto la prevalencia en ascenso de la DG es un reflejo del incremento ponderal en la actualidad. En la gestante el peso excesivo condiciona una mayor frecuencia de DG, con una incidencia de 1,8 a 6,5 veces mayor en el sobrepeso que en el normopeso, y de 1,4 a 20 veces superior en caso de obesidad.⁽²⁴⁾ Todo este desorden metabólico es debido a la resistencia a la insulina, en la base de la diabetes, y que prevalece asimismo en el ambiente

interno de la gestante obesa. En la obesa el aumento de resistencia a la insulina sobrepasa el 50-60% fisiológico, con el subsiguiente incremento del estrés metabólico.⁽²⁴⁾

El adipocito materno, lugar en el que se expresa la resistencia a la insulina propia de la obesidad, es hiperactivado por la mayor circulación de sustratos energéticos, principalmente triglicéridos y ácidos grasos, los que van a acumularse en exceso. En consonancia, el adipocito activado produce citoquinas por vías cruzadas entre la resistencia a la insulina y la inmunogenicidad. El adipocito genera, entre otros, IL 6 y TNF alfa, la primera de efecto sistémico y la segunda de mayor acción local. Lo que justificaría, al menos en parte, la subinflamación adscrita a la obesidad. Entre los marcadores de la respuesta inflamatoria se han detectado niveles crecientes de péptido inhibidor del activador del plasminógeno (PAI) 1, proteína C reactiva (PCR) y, asimismo, decrecientes de adiponectina; a su vez estos marcadores guardan correlación con la glucemia materna, el índice de masa corporal (IMC) materno y el péptido C fetal.^(25,26)

CONCLUSIONES

Las embarazadas con diabetes gestacional que inician el embarazo con obesidad presentan ganancia insuficiente de peso y mal control glucémico y requieren mayores dosis de insulina y realización de partos distócicos por cesárea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pasion Dettmann CS, Zorzal JK. Diabetes mellitus gestacional: una descripción general. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento [Internet]. 2020 [citado 22/05/2022]; 10(4): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/descripcion-general>
2. Guerrero-Aguilar AS, Prado-Herrera MF, Alatriza Gutiérrez-Vda MS, Vela-Ruiz JM, Lama-Morales RA. Diabetes gestacional: impacto de los factores de riesgo en Latinoamérica. Rev Peru Investig Matern Perinat [Internet]. 2023 [citado 22/05/2022]; 12(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/317>
<https://doi.org/10.33421/inmp.2023317>
3. Valencia IG. Diabetes gestacional como factor de riesgo de resultados Materno-Perinatales adversos en pacientes atendidas en el Hospital Regional de Huacho, 2021-2022 [Tesis]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022 [citado 22/05/2022]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/11974/Diabetes_ValenciaTipian_Eliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Quintero P. La diabetes mellitus gestacional y su relación con algunos factores de riesgo en el Policlínico "Pedro Borrás Astorga". Rev Cubana Obstet Ginecol [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 46(3): [aprox. 3p.]. Disponible en: <http://www.revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/539/>
5. Ferrer Y, García RP, Rodríguez R. Prevalencia de los factores de riesgo de la diabetes gestacional en la población obstétrica de Ciego de Ávila. MediCiego [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 27(1): [aprox. 3p.] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2021/mdc211t.pdf>
6. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2019. Disponible en: <https://www.diabetesatlas.org>
7. Trivett C, Lees ZL, Freeman Dilys J. Adipose tissue function in healthy pregnancy, gestational diabetes mellitus and pre-eclampsia. Eur J Clin Nutr [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 75(123): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34131300/>
<https://doi.org/10.1038/s41430-021-00948-9>
8. Cubillo Espinoza A. Tamizaje de diabetes gestacional: técnica de un paso vrs. dos pasos. Rev méd sinerg [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 6(10):e724. Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/724>
<https://doi.org/10.31434/rms.v6i10.724>

9. Viñas Escudero D. Diabetes gestacional y la futura predisposición a enfermedades metabólicas en la descendencia. Mecanismos implicados y posibles biomarcadores de interés- 2023 [Tesis]. España: Universitat de les Illes Balears; 2023 [citado 27/12/2022]. Disponible en: <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/162681?show=full>
10. Zavala-Hoppe AN, Suárez-Saá NN, Ureta-Guerrero JM, Villacreses-Cordova LM. Epidemiología y medidas de prevención de la diabetes gestacional en Latinoamérica y Europa. MQRInvestigar [Internet]. 2024 [citado 27/12/2022]; 8(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/952>
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.1390-1408>
11. Cabrera Rode E, Brayam JL-R, Rodríguez Acosta JM, Cuevas Dueñas J, Hernández Rodríguez J, Díaz Díaz O. Fenotipo hipoertensión-obesidad abdominal como indicador de silipidemia y resistencia a la insulina. Rev Salud Pública [Internet]. 2023 [citado 27/12/2022]; 25(6): [aprox. 2p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642023000600002
<https://doi.org/10.15446/rsap.v25n6.110831>
12. Olmos C P, Escalona O M, Illanes L S, Caradeux B J, Mardones G, Olivari U D, et al. Perfil lipídico en mujeres embarazadas sanas de tres regiones de Chile. Revista chilena de obstetricia y ginecología [Internet]. 2014 [citado 27/12/2022]; 79(5): [aprox. 2p.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262014000500008&lng=es.
13. Rodas Torres WP, Mawyin Juez AE, Gómez González JI, Rodríguez Barzola CV, Serrano Vélez DG, Rodríguez Torres DA. Diabetes gestacional: fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y nuevas perspectivas. AVFT [Internet]. 2018 [citado 27/12/2022]; 37(3): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://redi.cedia.edu.ec/document/256086>
14. Mustafa Tosur 1, Louis H. Philipson Precision diabetes: Lessons learned from maturity-onset diabetes of the young (MODY). J Diabetes Investig [Internet]. 2022 [citado 27/12/2022]; 13(9): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35638342/>
<https://doi.org/10.1111/jdi.13860>
15. Lee BJ, Yim MH. Comparison of anthropometric and body composition indices in the identification of metabolic risk factors. Sci Rep [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 11(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33976292/> <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89422-x>
16. Yang R, Yu J, Luo Ch, Qi W, Yang D, Hui X, et al. Correlations and consistency of body composition measurement indicators and BMI: a systematic review International. Int J Obes. [Internet]. 2024 [citado 27/12/2022]; 49: [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41366-024-01638-9#citeas> <https://doi.org/10.1038/s41366-024-01638-9>
17. Ayedi A, Soltani S, Zargar MS, Khan TA, Shab-Bidar S. Central fatness and risk of all cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of 72 prospective cohort studies. BMJ [Internet]. 2020 [citado 27/12/2022]; 370:m3324. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32967840/> <https://doi.org/10.1136/bmj.m3324>
18. Müller TD, Blüher M, Tschöp MH, Di Marchi RD. Anti-obesity drug discovery: advances and challenges. Nat Rev Drug Discov [Internet]. 2022 [citado 27/12/2022]; 21(3): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34815532/> <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00337-8>
19. Ahmed B, Sultana R, Greene MW. Adipose tissue and insulin resistance in obese. Biomed Pharmacother [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 137: [aprox.3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33561645/> <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111315>
20. Babu GR, Das A, Lobo E, Deepa R, John DA, Thankachan P, et al. Mid-upper arm circumference in pregnant women and birth weight in newborns as substitute for skinfold thickness: findings from the MAASTHI cohort study India. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 2021 [citado 27/12/2022]; 21(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34229644/>
<https://doi.org/10.1186/s12884-021-03915-1>
21. Most J, Lynn K, Abby M, Altazan D, Redman LR. Advances in assessing body composition during pregnancy. Eur J Clin Nutr [Internet]. 2018 [citado 27/12/2022]; 72(5): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6348859/> <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0152-8>
22. González-Torres S, Anaya-Esparza LM, Fermín Trigueros Del Valle G, Alfonso Rivera-León E, Villagrán Z, Sánchez-Enríquez Skinfold S. Thickness as a Cardiometabolic Risk Predictor in Sedentary

- and Active Adult Populations. J Pers Med [Internet]. 2023 [citado 27/12/2022]; 13(9):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37763094/> <https://doi.org/10.3390/jpm13091326>
23. Diéguez Martínez M, Miguel Soca PE, Rodríguez Hernández R, López Báster J, Ponce de León D. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. Rev cubana salud pública [Internet]. 2017 [citado 27/12/2022]; 43(3):[aprox. 3p.]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662017000300007
24. Msollo SS, Martin HD, Mwanri AW, Petrucka P. Simple method for identification of women at risk of gestational diabetes mellitus in Arusha urban, Tanzania. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 2022 [citado 27/12/2022]; 22(1):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35794524/> <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04838-1>
25. Ray JG, De Souza LR, Park AL, Connelly PW, Bujold E, Berger H. Preeclampsia and preterm birth associated with visceral adiposity in early pregnancy. J Obstet Gynaecol Can [Internet]. 2017 [citado 27/12/2022]; 39(2):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27998690/> <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2016.10.007>
26. Lowe LP, Metzger BE, Lowe WL Jr, Dyer AR, McDade TW, McIntyre HD, et al. Inflammatory Mediators and Glucose in Pregnancy: Results from a Subset of the Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study. J Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2010 [citado 27/12/2022]; 95(12):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20843942/> <https://doi.org/10.1210/jc.2010-1662>

Conflictos de interés

No se declaran conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

JASG, MGM, YOM, DCG, JACP, EMP: Concepción y diseño de la investigación, investigación, metodología, análisis formal, curación de datos, redacción del borrador original y versión final del manuscrito