

Medicent Electrón. 2025;29:e4351

ISSN 1029-3043

Artículo Original

## Índice de grasa corporal materno en gestantes normopeso de diferentes fenotipos de obesidad

Maternal body fat index in normal weight pregnant women with different obesity phenotypes

Nélida Liduvina Sarasa Muñoz<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5953-5361>

Elizabeth Álvarez Guerra González<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2052-4058>

Calixto Orozco Muñoz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7730-2184>

Yoel Orozco Muñoz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5781-8899>

Celidanay Ramírez Mesa<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8218-5082>

Alina Artiles Santana<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5908-936X>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: [nelidasm@infomed.sld.cu](mailto:nelidasm@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La ecografía permite predecir resultados anormales del embarazo, al mostrar la distribución de grasa abdominal, clave del riesgo cardiometabólico.

**Objetivo:** Valorar cómo predice la adiposidad abdominal de las gestantes el riesgo cardiometabólico en gestantes normopeso .

**Métodos:** En una población de 526 gestantes normopeso se obtuvo por criterio, una estratificación en tres grupos: saludables (360), no saludables (133) y metabólicamente obesas (33). Se evaluó la estadística descriptiva de grasa subcutánea, de grasa preperitoneal epigástricos y del índice de grasa corporal en los trimestres segundo y tercero.

**Resultados:** La grasa subcutánea fue mayor en el segundo trimestre en todos los fenotipos, con diferencias altamente significativas y significativas entre los trimestres. Los valores de la media de grasa subcutánea disminuyeron en todos los fenotipos hacia el tercer trimestre, menos en el fenotipo metabólicamente obeso. La grasa preperitoneal decreció en todos los grupos entre los trimestres segundo y tercero, con diferencias altamente significativas solo en las gestantes normopeso metabólicamente saludables. Los valores de la variable “índice de grasa corporal epigástrica”, en el fenotipo normopeso metabólicamente obeso, superaron la unidad.

**Conclusiones:** La disminución rápida de grasa subcutánea en gestantes del fenotipo normopeso metabólicamente saludable, del segundo al tercer trimestre traduce un comportamiento fisiológico en esta etapa de la gestación. Los valores superiores de grasa subcutánea en el fenotipo normopeso metabólicamente obeso y su disminución posterior más lenta, sugiere desregulaciones metabólicas. Los valores de índice de grasa corporal epigástrico por encima de la unidad en dicho fenotipo expresan riesgo metabólico.

**DeCS:** ecografía; embarazo; grasa subcutánea.

## ABSTRACT

**Introduction:** ultrasound allows predicting abnormal pregnancy outcomes by showing the distribution of abdominal fat, a key factor in cardiometabolic risk.

**Objective:** to assess how pregnant women's abdominal adiposity predicts cardiometabolic risk in normal weight pregnant women.



**Methods:** a stratification into three groups was obtained by criteria in a population of 526 normal weight pregnant women: healthy (360), unhealthy (133) and metabolically obese (33). The descriptive statistics of m-SAT (subcutaneous fat), m-VAT (preperitoneal fat) and body fat index were evaluated in the second and third trimesters.

**Results:** the m-SAT was higher in the second trimester in all phenotypes with highly significant differences between the trimesters. The median m-SAT values decreased in all phenotypes towards the third trimester, except in the metabolically obese phenotype. The m-VAT decreased in all groups between the second and third trimesters with highly significant differences only in metabolically healthy normal-weight pregnant women. The values of the variable epigastric body fat index in the metabolically obese normal weight phenotype exceeded unity.

**Conclusions:** the rapid decrease in m-SAT in pregnant women of the metabolically healthy normal weight phenotype from the second to the third trimester reflects a physiological behaviour at this stage of pregnancy. The higher m-SAT values in the metabolically obese normal weight phenotype and its subsequent slower decrease suggest metabolic deregulations. Epigastric body fat index values above unity in this phenotype express metabolic risk.

**MeSH:** subcutaneous fat; pregnancy; sonography.

Recibido: 26/02/2025

Aprobado: 8/09/2025

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es la quinta causa de enfermedad no transmisible;<sup>(1)</sup> Wang y cols.<sup>(2)</sup> consideran, que el componente visceral de la obesidad es el más importante. El



estudio ecográfico abdominal materno es preciso, pues permite predecir resultados adversos como la diabetes gestacional, además, es accesible y de bajo costo.<sup>(3,4)</sup>

La obesidad favorece un grupo de enfermedades metabólicas, como la diabetes mellitus tipo 2, las dislipidemias, la aterosclerosis y el hígado graso no alcohólico; vasculares como la hipertensión arterial, la cardiopatía isquémica y otras, además de enfermedades no metabólicas.<sup>(5)</sup>

En estado de obesidad, al sobrepasarse la capacidad para absorber el exceso de triglicéridos por los adipocitos, se genera adipogénesis que origina un espacio extra para dar respuesta a la necesidad de almacenar mayores cantidades de grasa.<sup>(6)</sup> El incremento de la capacidad de almacenaje se asocia al aumento de la circunferencia de la cintura e hipertensión arterial, binomio que ha sido reconocido recientemente como fenotipo hipertensión-obesidad como expresión de disglucemias y resistencia a la insulina.<sup>(7)</sup>

En las gestantes normopeso, la adiposidad abdominal constituye una guía en la identificación de fenotipos del riesgo de enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles en personas aparentemente saludables. Además de la definición del valor de índice de masa corporal (IMC) normal (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), el fenotipo normopeso obeso comprende un alto por ciento de grasa corporal en mujeres ( $\geq 29,2\%$ ), elevado grado de inflamación vascular subclínica acompañado de riesgo de enfermedad cardiometabólica.<sup>(8)</sup>

Cuando al concepto de fenotipo normopeso obeso se añade un síndrome metabólico, y un test de glucosa y triglicéridos con valores superiores al punto de corte, se está en presencia del denominado fenotipo normopeso metabólicamente obeso (NPMO), el cual tiene como atributo adicional, la presencia de alta adiposidad visceral.<sup>(9)</sup>

Singh y cols.<sup>(10)</sup> han comprobado, que el índice de grasa corporal (BFI) materno es objetivo de la evaluación de adiposidad visceral, mientras, Surendran y cols.<sup>(11)</sup> al investigar la grasa abdominal fubcutánea, declaran que el BFI es además, una



medida subrogada de la obesidad central. Este índice adquiere mayor importancia, debido a que los estudios para determinar resultados anormales del embarazo pueden distorsionarse por el uso del IMC.<sup>(12)</sup>

El tejido adiposo visceral es más activo que el subcutáneo, además de poseer propiedades proinflamatorias y propensión a la lipólisis. La resistencia a la insulina, generada en el tejido adiposo visceral, participa en el desarrollo de la diabetes mellitus 2 (DM2), la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares.<sup>(13)</sup>

El presente estudio, pretende evaluar cómo varía la adiposidad abdominal en diferentes fenotipos de obesidad en gestantes normopeso entre los trimestres segundo y tercero de la gestación.

## MÉTODOS

Estudio analítico longitudinal en tres áreas de salud del municipio Santa Clara: «Chiqui Gómez Lubián», «Roberto Fleites» y «XX Aniversario». De una muestra de 526 gestantes se logró por criterio, una estratificación en tres grupos: saludables (360), no saludables (133) y normopeso obesos (33), entre enero del 2016 y marzo del 2020.

Se incluyeron las gestantes cubanas, residentes en el municipio Santa Clara, que incidentalmente acudieron a captar su embarazo con 12,0 a 13,6 de edad gestacional e IMC entre 18,8 kg/m<sup>2</sup> y 25,6 kg/m<sup>2</sup> (normopeso).

Se excluyeron las gestantes con diagnóstico o tratamiento de hipertensión arterial, dislipidemias, lupus eritematoso sistémico, epilepsia, hipotiroidismo, diabetes mellitus, cardiopatías, nefropatías, trastornos psiquiátricos u otras enfermedades crónicas y consumo de drogas lícitas o ilícitas en un período anterior menor de un año.



Fueron criterios de salida: la pérdida fetal, la interrupción de la gestación por indicación médica, el traslado de área de salud, así como el abandono voluntario del estudio. Se consideraron impedimentos para permanecer en la investigación: patologías del soma que impidieran las correctas mediciones antropométricas y el reporte de alguna condición crónica mayor, previa a la gestación del tipo (enfermedad autoinmune, cáncer y HIV/AIDS), trastornos hematológicos, enfermedad del tiroides o concepción del embarazo como resultado de estimulación de la ovulación, uso de drogas o tecnología de reproducción asistida, o hábito tabáquico en un período anterior, menor de seis meses.

Indicadores maternos en estudio:

Antropométricos

Peso (kg): Se utilizó una balanza de fabricación china tipo ZT-120, construida para medir peso corporal y talla. Peso máximo de 120 Kg y 0,5 Kg de precisión.

Talla (m): Se utilizó un tallímetro con un rango entre 70 - 190 cm con 0,5 cm de precisión. Los valores obtenidos en centímetros se transformaron a metros para el cálculo del IMC pregestacional.

Procesamiento de la información

Los datos fueron almacenados y procesados en el software SPSS versión 20.0 para Windows, según objetivo planteado. Se utilizó como medida de resumen para variables cuantitativas, la mediana y el rango intercuartílico. Se utilizó la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas y la Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, ante la falta de normalidad de los datos.



## RESULTADOS

### Indicadores ultrasonográficos

1. Grasa subcutánea abdominal (m-SAT epigástrico) (GSC; mm): Panículo adiposo mínimo de la mitad superior de la pared abdominal anterior por encima del ombligo a nivel de la línea alba (grosor subcutáneo). Se mide en sentido perpendicular a la superficie entre la piel y línea alba, realizando escaneo longitudinal a partir del apéndice xifoideo, al desplazar el transductor de forma perpendicular en dirección al ombligo.<sup>(14)</sup>

2. Grasa Preperitoneal (m-VAT epigástrico) (GPP; mm): Se mide el grosor máximo de tejido adiposo localizado detrás de la pared abdominal anterior a partir del apéndice xifoideo, entre la línea alba y la hoja visceral de peritoneo que reviste la cara diafragmática del hígado al colocar el transductor perpendicular a la piel, y desplazarlo en línea recta en dirección al ombligo.<sup>(14)</sup>

3. Índice de grasa corporal (BFI):VAT (mm). SAT(mm)/ Talla materna (cm). BFI materna. El tejido adiposo epigástrico materno se evaluó con el transductor colocado en la región epigástrica sagital media, con el objetivo de medir los estratos de tejido adiposo visceral y subcutáneo.<sup>(14)</sup> Se calculó en el segundo y tercer trimestres en cada fenotipo y se estimaron las diferencias. El transductor de ultrasonido se colocó desde la superficie anterior del hígado hasta la línea alba, para evaluar el tejido adiposo visceral materno epigástrico (m-VAT epigástrico) en el punto de mayor grosor. A partir de entonces, el transductor se movió para abarcar desde la línea alba hasta el borde dérmico superficial, para determinar el tejido adiposo subcutáneo materno epigástrico (m-SAT epigástrico) en el punto de menor grosor.

Se aprecia en la siguiente tabla, como en todos los fenotipos, la grasa subcutánea disminuyó del segundo al tercer trimestre, lo que fue más pronunciado en el grupo metabólicamente saludables y menos en las gestantes del fenotipo normopeso metabólicamente obesas. Los más altos valores de las medianas correspondieron



a las gestantes normopeso metabólicamente obesas. La comparación por trimestres mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en el grupo normopeso metabólicamente saludable y el no saludable arrojó diferencias altamente significativas; pero en el metabólicamente obeso fueron significativas. Al aplicar el test de comparación de Kruskal Wallis entre los grupos referidos, no se observaron diferencias significativas en los dos trimestres de Se aprecia en la siguiente tabla, como en todos los fenotipos, la grasa subcutánea disminuyó del segundo al tercer trimestre, pero más pronunciado en el grupo metabólicamente saludables y menos, en las gestantes del FNPMO. Los valores más altos de las medianas correspondieron a las gestantes normopeso metabólicamente obesas. La comparación por trimestres mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en el grupo normopeso metabólicamente saludable y el no saludable arrojó diferencias altamente significativas; pero en el metabólicamente obeso fueron significativas. Al aplicar el test de comparación de Kruskal Wallis entre los grupos referidos, no se observaron diferencias significativas en los dos trimestres de la grasa subcutánea según fenotipos. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Estadística descriptiva del estrato de grasa subcutánea (m-SAT) medido por ultrasonografía según trimestres de gestación.

Fenotipos	GSC 2	GSC 3	p*
NPMS	10,6 (8,5-12,7)	8,7 (6,6-11,4)	0,0001
NPMNS	10,6 (8,9-13,1)	9,7 (7,3-12,5)	0,0001
NPMO	12,3 (10,2-16)	12 (8,5-14,4)	0,023
p**	0,117	0,164	

Fuente: Elaboración propia.

\*significación de la Prueba de Friedman para comparar muestras relacionadas

\*\*significación de Prueba de Kruskal-Wallis



En el estudio se constata disminución de la mediana en los dos grupos entre los trimestres segundo y tercero. La mayor disminución de la mediana entre los trimestres se presentó en el fenotipo NMS y la menor en el fenotipo NPMNS. La prueba de Friedman arrojó diferencias altamente significativas entre los trimestres, solo en el grupo de las gestantes metabólicamente saludables; en el resto de los grupos no se constataron diferencias. La prueba de Kruskal-Wallis tampoco mostró diferencias entre los grupos en cada trimestre. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Estadística descriptiva del estrato de grasa preperitoneal medido por ultrasonografía según trimestres de gestación

Fenotipos	GrPP2	GrPP3	p*
NPMS	11,4 (9,5-13,4)	10,9 (9,2-12,6)	0,0001
NPMNS	11,4 (9,5-13,1)	11,0 (9,7-13,2)	0,291
NPMO	13,4 (10,7-15,6)	12,0 (9,8-14,3)	0,798
<b>p**</b>	<b>0,115</b>	<b>0,358</b>	

Fuente: Elaboración propia.

\*significación de la Prueba de Friedman para comparar muestras relacionadas

\*\*significación de Prueba de Kruskal-Wallis

A continuación, se aprecia que, en todos los fenotipos, el BFI disminuye del segundo al tercer trimestre, fenómeno menos pronunciado en el FNPMO. Los más altos valores de las medianas correspondieron a las gestantes de este fenotipo, las que incluso, sobrepasaron la unidad. (Tabla 3)



**Tabla 3.** BFI según trimestres de gestación

Fenotipos	BFI 2	BFI 3	p*
	Mediana (Rango intercuartílico)		
NPMS	0,71 (0,48-0,87)	0,60 (0,42-0,79)	0,0001
NPMNS	0,77 (0,59-1,0)	0,66 (0,52-0,90)	0,006
NPMO	1,02 (0,68-1,46)	0,71 (0,58-1,13)	0,012
<b>p**</b>	<b>0,076</b>	<b>0,103</b>	

Fuente: Elaboración propia.

\*significación de la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

\*\* significación de Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

La comparación por trimestres mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en el grupo NPMS y el NPMNS, arrojó diferencias altamente significativas; en el NPMO, solo se muestran diferencias significativas. El test de comparación de Kruskal Wallis entre los grupos referidos, no presenta diferencias significativas del BFI, entre trimestres, según fenotipos.

## DISCUSIÓN

La obesidad en el sexo femenino, altera el equilibrio del eje hipotálamo-hipófisis-ovario (HPO), responsable por medio de interacciones hormonales de garantizar la homeostasis reproductiva. La leptina, adipocina producida por el tejido adiposo, aumenta significativamente la obesidad, y se acompaña de incremento de especies reactivas de oxígeno (ROS). Esto explica, que uno de los aspectos más importantes en la evaluación de la salud metabólica de las gestantes sea la interacción dinámica de las grasas abdominales; ello significa, que la grasa subcutánea o la visceral no son las únicas determinantes del riesgo metabólico, sino, que se trata de su interrelación.<sup>(15)</sup>

Entre los depósitos adiposos de las gestantes y su perfil lipídico existe una dinámica debido a la producción de triglicéridos (TG), liberados por la mujer en



forma de ácidos grasos para suplir los requerimientos energéticos; pero el aumento de los lípidos (lipoproteínas de baja densidad (LDL), colesterol total (CT) y triglicéridos (TG)) pueden generar condiciones patológicas como diabetes mellitus gestacional (DMG), preeclampsia o parto pretérmino.<sup>(16)</sup>

La hiperlipidemia se considera un mecanismo fisiológicamente necesario para proporcionar combustible y nutrientes al feto; por ello, al principio del embarazo, el nivel de lípidos aumenta, aunque en poca cuantía. Los cambios del perfil lipídico durante el embarazo son, especialmente, las concentraciones de triglicéridos, ácidos grasos, colesterol y fosfolípidos, los cuales pueden y predisponer a la DMG por incidir en la tolerancia a la glucosa.<sup>(17)</sup>

Sobre los incrementos del perfil lipídico en la DMG existen pocos estudios, debido a esto, no se conoce si los patrones lipídicos difieren en mujeres con diabetes gestacional al comienzo del embarazo y si las anomalías lipídicas en el primer trimestre tienen una utilidad clínica potencial para identificar a las mujeres en riesgo de desarrollar DMG, posteriormente.<sup>(18)</sup>

Actualmente, DMG constituye uno de los mayores problemas de salud actual y de las enfermedades de más prevalencia en el mundo porque puede afectar el curso normal del embarazo y el parto, y provocar resultados adversos, tanto para la madre como para el producto del embarazo. Su patogenia es compleja e involucra varios factores como la resistencia a la insulina y la disfunción de las células  $\beta$  pancreáticas.<sup>(19)</sup>

En su patogénesis y progresión, es esencial la reprogramación metabólica encaminada a mantener el equilibrio metabólico; involucrada con la fosforilación oxidativa mitocondrial y la glucólisis<sup>(20)</sup> genera intolerancia a los hidratos de carbono a consecuencia de modificaciones del metabolismo, mediadas en su gran mayoría por sustancias como el lactógeno placentario, el factor de necrosis tumoral alfa y otras producidas por el tejido placentario.<sup>(21)</sup>

Nass y cols.<sup>(14)</sup> revisaron imágenes epigástricas maternas almacenadas de la semana 24 y 28 para evaluar la capacidad predictiva para DMG, GDM de m-VAT



y m-SAT aislados. Estos investigadores evaluaron el rendimiento del BFI epigástrico materno como predictor del riesgo de DMG y hallaron que, el rendimiento fue de 0,5, el cual abarcó el 67 % de la muestra. En cuanto a las mediciones de grasa materna, tanto los sitios epigástricos m-VAT como m-SAT, presentaron sus puntuaciones más altas para la predicción de la DMG. El BFI epigástrico mostró una sensibilidad predictiva del 81% para DMG, con una especificidad cercana al 60%. Valores de la grasa subcutánea  $\geq 13$  mm y de la preperitoneal  $\geq 12$  mm son predictores significativos de desarrollo de DMG.<sup>(22)</sup>

D'Ambrosi y cols.<sup>(23)</sup> estudiaron el grosor adiposo mediante ecografía transabdominal, en 389 gestantes sugestivas de síndrome metabólico que acudieron a consultas prenatales a las 24-28 semanas de gestación. Al realizar análisis de regresión logística multivariante se demostró, que el grosor adiposo visceral pero no el subcutáneo, y se asocia de manera significativa e independiente con la DMG. El estudio concluyó que, el tejido adiposo visceral materno a las 24-28 semanas de gestación es mayor en las mujeres con DMG en comparación con las no diabéticas.

Este comportamiento del tejido adiposo visceral en relación a la diabetes en la gestación ha sido comprobado en estudios, tanto foráneos como locales;<sup>(24,25,26,27)</sup>

Da Silva y cols.<sup>(3)</sup> en un estudio que incluyó 138 gestantes, constatan un valor de BFI epigástrico de 1,2 para la predicción de la diabetes gestacional y de 4,8 para la predicción de la hipertensión arterial gestacional. La sensibilidad y especificidad fueron 5,88 (95% CI 1,86–18,6), 80,9%, 58,0%, respectivamente.<sup>(28)</sup>

## CONCLUSIONES

La disminución rápida de la mediana m-SAT de la pared abdominal anterior en gestantes del fenotipo NMS del segundo al tercer trimestre, traduce un comportamiento fisiológico. Los valores superiores de la mediana de m-SAT en



gestantes del fenotipo NPMO y su disminución más lenta hacia el tercer trimestre, es sugestivo de desregulaciones metabólicas en este fenotipo. Los valores del BFI epigástrico por encima de la unidad en el fenotipo NPMO traduce posible riesgo metabólico en estas gestantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhang P, Sun X, Jin H, Zhang FL, Guo ZN, Yang Y. Association Between Obesity Type and Common Vascular and Metabolic Diseases: A Cross-Sectional Study. *Front Endocrinol* [Internet]. 2020 [citado 2024 dic. 30];[cerca de 8 pantallas]. Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6962099/pdf/fendo-10-00900.pdf>
2. Choi D, Choi S, Son JS, Oh SW, Park SM. Impact of discrepancies in general and abdominal obesity on major adverse cardiac events. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2019 [citado 2024 dic. 30];8(18). Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6818009/>
3. Da Silva Rochaa A, Bernardi JR, Matos S, Kretzer DC, Schöffel AC, Goldani MZ, et al. Maternal visceral adipose tissue during the first half of pregnancy predicts gestational diabetes at the time of delivery – a cohort study. *PLoS ONE* [Internet]. 2020 [citado 2024 dic. 30];15(4). Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7192370/>
4. Bazzocchi A, Filonzi G, Ponti F, Sassi C, Salizzoni E., Battista G, & Canini R. (2011). Accuracy, reproducibility and repeatability of ultrasonography in the assessment of abdominal adiposity. *Acad Radiol* [Internet]. 2011 Sep [citado 2024 dic. 30];18(9):[cerca de 10 pantallas]. Disponible en:  
[https://www.academicradiology.org/article/S1076-6332\(11\)00240-6/abstract](https://www.academicradiology.org/article/S1076-6332(11)00240-6/abstract)



5. Müller TD, Blüher M, Tschöp MH, DiMarchi RD. Anti-obesity drug discovery: advances and challenges. *Nat Rev Drug Discov* [Internet] 2022 Mar. [citado 2024 dic. 30];21(3):201-23. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8609996/>

6. Ahmed B; Sultana R; Greene MW Adipose tissue and insulin resistance obese. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2021 May. [citado 2024 dic 30];137:111315. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332221001001>

7. Cabrera-Rode E, Loaiza-Romero BJ, Rodríguez-Acosta J, Cubas-Dueñas I, Hernández-Rodríguez J, Díaz-Díaz O. Fenotipo hipertensión-obesidad abdominal como indicador de disglucemia y resistencia a la insulina. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2024 Dec. [citado 2024 dic. 30];35(1):[cerca de 25 pantallas]. Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/437/402>

8. Pluta W, Dudzińska W, Lubkowska A. Metabolic Obesity in People with Normal Body Weight (MONW)—Review of Diagnostic Criteria. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 Jan. 6; [citado 2024 dec. 30];19(2):624 Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8776153/>

9. Lee S, Han K, Yang H, Kim H, Cho J, Kwon H, et al. A novel criterion for identifying metabolically obese but normal weight individuals using the product of triglycerides and glucose. *Nutr Diabetes* [Internet]. 2015 Abr. 27 [citado 2024 dec. 30];5(4):e 149. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4423196/>

10. Singh D, Mittal P, Bachani S, Mukherjee B, Kumar Mittal M, Suri J. Ultrasonographic Assessment of Body Fat Index for Prediction of Gestational Diabetes Mellitus and Neonatal Complications. *J Obstet Gynaecol Can* [Internet]. 2023 Nov. [citado 2024 dec. 30];45(11):112177 Disponible en: [https://www.jogc.com/article/S1701-2163\(23\)00449-8/abstract](https://www.jogc.com/article/S1701-2163(23)00449-8/abstract)



11. Surendran N, Gupta P, Aggatwa U, Shekhawat P. Assessment of Maternal Abdominal Subcutaneous Fat Thickness (Sft) Measured by Ultrasound as an Independent Predictor of Adverse Pregnancy Outcomes. *Int Internal Med J* [Internet]. 2023 [citado 2024 dec. 30];1(3):131-35. Disponible en:

<https://www.opastpublishers.com/open-access-articles-pdfs/assessment-of-maternal-abdominal-subcutaneous-fat-thickness-sft-measured-by-ultrasound-as-an-independent-predictor-of-ad.pdf>

12. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Korinek J, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *Eur Heart J* [Internet]. 2010 Mar. [citado 2024 dec. 30];31(6):737-46. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2838679/>

13. Wedell-Neergaard AS, Lang Lehrskov L, Christensen RH; Legaard GE; Dorph E, Larsen MK, Launbo N, Fagerlind SR, Seide SK; Nymand S.; et al. Los cambios inducidos por el ejercicio en la masa de tejido adiposo visceral están regulados por la señalización de IL-6: un ensayo controlado aleatorio. *Cell Metab* [Internet]. 2019 Abr. 2 [citado 2024 dic. 30];29(4):844-55. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/translate/gooq/30595477/>

14. Nassr AA, Shazly SA, Trinidad MC, El-Nashar SA, Marroquin AM, Brost BC. Body fat index: A novel alternative to body mass index for prediction of gestational diabetes and hypertensive disorders in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* [Internet]. 2018 Sep. [citado 2024 dec. 30];228:243-48. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301211518303282>

15. Zheng L, Yang L, Guo Z, Yao N, Zhang S, Pu P. Obesity and its impact on female reproductive health: unraveling the connections. *Front Endocrinol* [Internet]. 2024 Jan. 9 [citado 2024 nov. 15];14:1326546 Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10803652/>



16 Quispe Valle DM. Perfil lipídico y presión arterial en gestantes atendidas en el Hospital Regional “Zacarías Correa Valdivia” de Huancavelica, 2020; [Tesis Doctoral impresa]. Universidad Nacional de Huancavelica; 2020.

17. Faingold MC. Glucemia de primer trimestre de embarazo y diabetes gestacional. Rev Soc Argent Diabetes [Internet]. 2021 Sep. 1 [citado 2025 febr. 15];55(3):75-6. Disponible en:

<https://revistasad.com/index.php/diabetes/article/view/220/197>

18. Wang J, Li Z, Lin L. Maternal lipid profiles in women with and without gestational diabetes mellitus. Medicine [Internet]. 2019 [citado 2024 nov. 15];98(16):e15320. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6494372/>

19. Padro-Herrera MF, Guerrero-Aguilar AS, Alatriza-Gutiérrez-Vda M del S, Vela-Ruiz JM, Lama-Morales RA. Diabetes gestacional: Impacto de los factores de riesgo en Latinoamérica. Rev Perú Investig Matern Perinat [Internet]. 2023 [citado 2025 en. 13];12(1):33-43. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9214665>

20. Xie Y, Lin S, Xie B, Zhao H. Avances recientes en la reprogramación metabólica en la diabetes mellitus gestacional: una revisión. Front Endocrinol [Internet]. 2024 [citado 2025 en. 13]14:1284160 Disponible en:

[https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC10791831/?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=es&x\\_tr\\_hl=es&x\\_tr\\_pto=tc](https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC10791831/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=tc)

21. Cazzaniga M, Bonanni B. Breast cancer metabolism and mitochondrial activity: the possibility of chemoprevention with metformin. BioMed Res Int [Internet]. 2015 [citado 2024 nov. 15];2015:972193. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4641168/>



22. Saravanan P, Magee LA, Banerjee A, Coleman MA, Von Dadelszen P, Denison F, et al. Gestational diabetes: opportunities for improving maternal and child health. *Lancet Diab Endocrinol* [Internet]. 2020 [citado 2024 nov. 15];8(9):793-800. Disponible en:

<https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/160186/3/GDM-Personal%20View-Revision%202-With%20changes%20accepted%20%281%29%20%283%29.pdf>

23. D'Ambrosi F, Crovetto F, Colosi E, Fabietti I, Carbone F, Tassis B, et al. Maternal Subcutaneous and Visceral Adipose Ultrasound Thickness in Women with Gestational Diabetes Mellitus at 24-28 Weeks' Gestation. *Fetal Diagn Ther* [Internet]. 2018 [citado 2024 dec. 30];43(2):142-47. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7526141/>

24. Yao D, Chang Q, Wu QJ, Gao SY, Zhao H, Liu YS, et al. Relationship between maternal central obesity and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *J Diabetes Res* [Internet]. 2020 [citado 2025 en.14];2020(1):1-12. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7157762/pdf/JDR2020-6303820.pdf>

25. Capone C, Faralli I, Vena F, Chinè A, Giancotti A, Piccioni MG. El. The role of ultrasonographic adipose tissue thickness measurement in the first trimester in predicting gestational diabetes: a prospective study. *Minerva Obstet Gynecol* [Internet]. 2023 [citado 2025 en. 15];75(1):1-6. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34047526/>

26. Pérez JT, Muñoz NLS, González EÁG, Mesa CR, Luna OC, Santana AA. Capacidad discriminadora de la grasa visceral para alteraciones cardiometabólicas frecuentes en gestantes según fenotipos metabólicos. *CorSalud* [Internet]. 2023 [citado 2024 nov. 15];15(3). Disponible en:

<https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/985/0>



27. Cortés Kretzer D, Matos S, Von Diemen L, Azevedo Magalhães LA, Carvalho Schöffel A, Zurbarán Goldani M, et al. Anthropometrical measurements and maternal visceral fat during first half of pregnancy: a cross-sectional survey. BMC Pregnancy Childbirth [Internet]. 2020 [citado 2024 nov. 15];20:576. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7526141/>

28. Da Silva Rocha A, Rombaldi Bernardi J, de Oliveira Neves R, de Matos S, Cortés Kretzer D, Carvalho Schöffel A et al. Predicción temprana de diabetes mellitus Gestacional, Por índice de grasa corporal materna: un estudio de cohorte. Endocrinología, Diabetes y Nutrición [Internet]. 2024 [citado 2024 dic. 30];71(3):110-18. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2530016424000235>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### Contribución de los autores

**Investigación:** Nélida Sarasa Muñoz y el resto del equipo de autores

**Metodología:** Elizabeth Álvarez Guerra González y Celidanay Ramírez Mesa

**Recopilación de datos y procesamiento:** Alina Artiles Santana y Yoel Orozco Muñoz

**Redacción del borrador:** Nélida Sarasa Muñoz y Yoel Orozco Muñoz

**Revisión del informe final y aprobación:** Nélida Sarasa Muñoz

