

## Fenotipo normopeso obeso en gestantes y condición trófica del recién nacido

### *Normal-weight phenotype in pregnant woman and newborn size*

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

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

Alina Artiles-Santana <sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5908-936X>

Tamara Fernández-Gregorio <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8720-3289>

Elizabeth Álvarez-Guerra-González <sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7813-9032>

† Oscar Cañizares-Luna <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9486-4675>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Policlínico Universitario Chiqui Gómez Lubián. Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

<sup>3</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Unidad de Investigaciones Biomédicas. Villa Clara, Cuba.

\*Autor para la correspondencia (email): [celiday@infomed.sld.cu](mailto:celiday@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** En la actualidad, una epidemia global paralela coexiste con la pandemia de obesidad; en ella altos niveles de adiposidad general se presentan en organismos de peso corporal adecuado. En embarazadas el diagnóstico temprano de tal fenotipo de normopeso obeso permitiría predecir futuras complicaciones.

**Objetivo:** Determinar los rasgos antropométricos y metabólicos que distinguen a las gestantes normopeso obesas y su relación con la condición trófica al nacer.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional analítico transversal. De una población de 526 gestantes aparentemente saludables en edad reproductiva óptima, se obtuvo una muestra de 358 metabólicamente saludables, que se estratificó en subgrupos: 163 normopeso saludables y 195 normopeso obesas, en las que se estudiaron variables antropométricas, analíticas, ultrasonográficas y la condición trófica neonatal. Se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

**Resultados:** Las gestantes del fenotipo normopeso obesas mostraron valores superiores de CCI, Índice CCI/T, %GC, Suma de pliegues cutáneos tricípital y subescapular y del PAL. En ellas las grasas subcutánea y pre-peritoneal fueron superiores, tuvieron mayor frecuencia de nacimientos grandes para la edad gestacional.

**Conclusiones:** El fenotipo normopeso obesas en las gestantes se distingue por rasgos antropométricos, ultrasonográficos y metabólicos de obesidad central y en consecuencia mayor frecuencia de nacimientos grandes para la edad gestacional.

**DeCS:** FENOTIPO; EMBARAZO; OBESIDAD MATERNA; ESTADO NUTRICIONAL; FENOTIPO ANTROPOMETRÍA.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** At the present time it exists, a parallel global epidemic to the pandemic of obesity; given by normal corporal weight and high levels of general adiposity. Their identification like phenotype of obesity allows predicting risks that can affect the development of the pregnancy.

**Objective:** To determine the anthropometric and metabolic features those distinguish to the obese normal weight pregnant and their relationship with the newborn size.

**Methods:** An observational analytic traverse study was conducted. Of a population of 526 seemingly healthy pregnant in optimal reproductive age, a sample of 358 metabolically healthy ones was obtained, that was stratified in 163 normal-weight healthy (HNW) and 195 obese normal-weight phenotype (ONW), in those anthropometric, metabolic and ultrasonographic variables was studied and the newborn condition. Theoretical, empiric and statistical methods were used.

**Results:** The phenotype ONW in pregnant showed superior securities of WC, Index WC/H, % BF, Sum of tricípital and subescapular skin folds and of the LAP. In them the subcutaneous and pre-peritoneal fats were superior and they had bigger frequency of big births for the gestational age.

**Conclusions:** The phenotype ONW in the pregnant is distinguished for anthropometric, metabolic and ultrasonographic features of central obesity and it is associated with the Big babies for the age gestacional at birth condition.

**DeCS:** PHENOTYPE; PREGNANCY; OBESITY, MATERNAL; NUTRITIONAL STATU; ANTHROPOMETRY.

---

Recibido: 10/01/2022

Aprobado: 25/04/2022

Ronda: 1

<http://revistaamc.sld.cu/>



## INTRODUCCIÓN

La Asociación Latinoamericana de Diabetes, <sup>(1)</sup> califica de urgente la necesidad de frenar, al menos en su contexto, el avance de la epidemia de adiposidad incrementada con índice de masa corporal (IMC) normal, la que suele establecerse en los organismos humanos desde edades tempranas.

La identificación de los fenotipos de obesidad en una población permite discriminar mejor el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles. <sup>(2,3)</sup> Los falsos negativos de esta condición son frecuentes en mujeres, en las que un estado nutricional adecuado o sobrepeso, coexiste con elevado porcentaje de grasa corporal. <sup>(4)</sup>

El exceso de adiposidad, en especial durante el embarazo, debe ser objeto de vigilancia, ya que aspectos de carácter metabólico como los elevados niveles de triglicéridos, que se asocian a la obesidad y predisponen a la pre-eclampsia; son susceptibles de revertirse con un manejo oportuno y adecuado. <sup>(5)</sup>

El tejido adiposo visceral tiene gran significación por sus mecanismos de impacto diferencial sobre el riesgo cardiometabólico, el que incluye diferencias en la biología del adipocito, en los perfiles inflamatorios y en la conexión al sistema circulatorio. <sup>(6)</sup> Estas razones justifican la búsqueda de su evaluación tanto morfológica como funcional, respecto a lo cual Amato et al., <sup>(7)</sup> en el 2010, establecen un modelo multivariado basado en población caucásica que permite la obtención de un índice en base a mediciones antropométricas no invasivas como la circunferencia de la cintura (CCi) y el índice de masa corporal (IMC); y metabólicas como los niveles de triglicéridos (TG) y la lipoproteína de colesterol de alta densidad (C-HDL); llamado índice de adiposidad visceral (IAV). Este índice refleja tanto la distribución de la grasa visceral como su disfunción.

La aplicación de este índice a poblaciones específicas como lo realizado en población asiática por Du et al., <sup>(8)</sup> permitió conocer que las personas, con valores de este índice por debajo del 75 percentil de la población en estudio podían ser considerados como metabólicamente saludables, mientras que aquellas en las que lo sobrepasaba debían hacerlo como metabólicamente no saludables.

Con esta clasificación de base es posible emprender la búsqueda de la evaluación de la salud metabólica de las gestantes, sustentada en los criterios de autores que sostienen que con independencia de la adiposidad general y abdominal; la severidad de las enfermedades en las gestantes depende de la relación entre las grasas subcutánea y visceral. <sup>(9)</sup> Además, a las grasas abdominales en las gestantes se le confiere gran relevancia debido a su comprobada relación con el crecimiento fetal. <sup>(10)</sup>

Por tal motivo, el objetivo del estudio fue determinar los rasgos antropométricos y metabólicos que distinguen a las gestantes normopeso obesas, así como su relación con la condición trófica al nacer.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico transversal, en una población de 526 gestantes normopeso de apariencia sanas con edad reproductiva óptima (20-35 años) y embarazos simples sin complicaciones, que se captaron antes de la semana 14 de gestación, durante el período enero 2016 a marzo 2020, en los Policlínicos Chiqui Gómez Lubián, Capitán Roberto Fleites y XX Aniversario del municipio Santa Clara.

Según los criterios de Du et al., <sup>(8)</sup> se obtuvo una muestra no probabilística de 358 gestantes metabólicamente saludables atendiendo al valor de IAV < 2,37 (75 percentil). En ellas, se identificó la presencia del fenotipo normopeso obeso (NPO) en base al valor del porcentaje de grasa corporal, igual o mayor del 30 %; <sup>(2)</sup> al quedar estratificada en dos subgrupos: 163 (45,5 %) normopeso saludables (NPS) y 195 (54,5 %) normopeso obesas (NPO).

Técnicas de obtención de la información:

El estudio se realizó en la primera consulta de asesoramiento genético y nutricional de las áreas de salud incluidas en el estudio, siempre que la edad gestacional se encontrara entre 12 y 14 semanas por fecha de última menstruación corroborada por ultrasonido.

Las gestantes fueron entrevistadas, se midieron antropométrica y ultrasonográficamente, estos los datos se registraron en una guía de recolección.

Para las mediciones antropométricas las gestantes vestidas con ropas ligeras, se colocaron de pie con los miembros inferiores unidos y los brazos a los lados del cuerpo. Para medir circunferencias y pliegues corporales se les solicitó desajustar cualquier artefacto que pudiera comprimir el abdomen.

Se pesaron y tallaron para el cálculo del IMC. Los valores obtenidos de la talla en centímetros se transformaron a metros, se calculó el IMC mediante la siguiente (Fórmula 1):

$$\text{Fórmula 1: IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla(m)}^2$$

Su valor permitió seleccionar las gestantes de peso adecuado ( $>18,8 \text{ kg/m}^2$  y  $\leq 25,6 \text{ kg/m}^2$ ).

El IMC y la edad materna permitieron estimar el porcentaje de grasa corporal (% GC) que se utilizó en la identificación del fenotipo NPO.

Las circunferencias corporales (circunferencia de la cintura CCI y circunferencia de la cadera CCA) se midieron con una cinta métrica sintética e inextensible, graduada en centímetros y milímetros, con longitud de un metro y 50 cm, la que se colocó sobre la superficie del cuerpo sin ejercer presión. <sup>(11)</sup>

Ambas circunferencias se utilizaron en la construcción de índices: índice cintura/cadera (I CCI/CCA), índice cintura/talla (I CCI/T) e índice de conicidad (I/C), que identifican la presencia de adiposidad central. La CCI, el IMC y exámenes complementarios (TG y colesterol), que se obtuvieron de las historias clínicas ambulatorias, permitieron el cálculo del IAV y el producto de acumulación de los de los lípidos (PAL).

Los pliegues cutáneos se midieron con un plicómetro, con la aplicación de una presión constante de 10g/mm<sup>2</sup> y un nivel de precisión de 0,1 mm. Las mediciones se realizaron tres veces con la colaboración de un ayudante para el registro de los datos.

- Pliegue cutáneo subescapular (PCsb) medido oblicuamente por debajo del ángulo inferior de la escápula. <sup>(11)</sup>

- Pliegue cutáneo tricípital (PCT) medido en la cara posterior del brazo en el punto medio entre el vértice del acromion y el olecranon. <sup>(11)</sup>

Se obtuvieron mediciones ecográficas de la adiposidad abdominal (grasa subcutánea, pre-peritoneal y visceral). La medida de las grasas subcutánea y pre-peritoneal junto a la talla materna, permitieron calcular el índice de grasa corporal (IGC).

Del libro de parto del hospital Ginecobstétrico Mariana Grajales Coello, se obtuvieron datos del recién nacido (sexo y peso) y la edad gestacional al parto para la determinación de la condición trófica del recién nacido.

Variables en estudio:

Circunferencia de la cintura (CCi): medida al final de la espiración, con la cinta métrica extendida horizontalmente sobre la superficie del abdomen en la distancia media entre la duodécima costilla y la cresta ilíaca. <sup>(11)</sup>

Índice cintura/cadera (CCi/CCa): es la relación entre la circunferencia de la cintura y la de la cadera, indicador de riesgo cardiometabólico. <sup>(12)</sup>

Índice cintura/talla (CCi/T): relación entre la circunferencia de la cintura y la estatura del individuo, indicador de riesgo cardiometabólico. Valor de referencia en la mujer 0,50. <sup>(13)</sup>

Índice de Conicidad (IC): indicador que relaciona la CCi, el peso y la talla (Fórmula 2).

$$\text{Fórmula 2: IC} = \frac{\text{Circunferencia cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\text{peso(Kg)/talla(m)}}$$

Valor de interpretación normal de 1,0 a 1,73. <sup>(14)</sup>

Porcentaje de grasa corporal (% GC): obtenido por la fórmula matemática propuesta por Dancause et al., <sup>(15)</sup> para mujeres entre 18-80 años (Fórmula 3):

$$\text{Fórmula 3: \% GC} = 95,929 (\log_{10} \text{IMC}) + 0,046 \times \text{edad} - 116,444$$

Suma de pliegues PCT y PCSsb: expresión de la grasa corporal que se obtiene como resultado de la suma aritmética de los valores absolutos de los pliegues cutáneos tricípital y subescapular. <sup>(11)</sup>

Producto de acumulación de lípidos (PAL): indicador simple que estima la sobreacumulación de lípidos. Se obtiene por la fórmula de Kahn para el sexo femenino (Fórmula 4): <sup>(16)</sup>

$$\text{Fórmula 4: LAP} = (\text{CCi}[\text{cm}] - 58) \times (\text{TG} [\text{mmol/L}])$$

Valor de interpretación  $\leq 34,2 \text{ cm/mmL}$ .<sup>(17)</sup>

Índice de adiposidad visceral (IAV): Combinación de medidas antropométricas y estudios de laboratorio en mujeres (Fórmula 5).<sup>(7)</sup>

$$\text{Fórmula 5: IAV} = [\text{CCi}/36,58 + (1,89 \times \text{IMC})] \times [\text{TG}/0,81] \times [1,52/\text{C-HDL}]$$

Valor de interpretación  $\leq 1,91$ .<sup>(18)</sup>

Grasa subcutánea abdominal (GrSC)(mm): panículo adiposo de la mitad superior de la pared abdominal anterior por encima del ombligo a nivel de la línea alba. Se mide en sentido perpendicular a la superficie entre la piel y línea alba a partir del apéndice xifoideo desplazando el transductor perpendicular en dirección al ombligo.

Grasa pre-peritoneal (GrPP)(mm): capa de tejido adiposo entre la línea alba y la hoja visceral de peritoneo que reviste la cara diafragmática del hígado. Se mide colocando el transductor perpendicular a la piel y desplazándolo en línea recta en dirección al ombligo, paralelo a la línea alba.

Grasa visceral (GrVisc)(mm): ocupa el espacio peri-visceral, el omento y los mesenterios. Se mide como la distancia entre la aorta y la línea alba a nivel del ombligo, a nivel del cuerpo de la cuarta - quinta vértebra lumbar.

Índice de grasa corporal (IGC): permite predecir la presencia de diabetes e hipertensión gestacional y se obtiene a partir de la ecuación matemática (Fórmula 6):<sup>(19)</sup>

$$\text{Fórmula 6: IGC} = \frac{\text{GrSub} * \text{GrPP}}{\text{Talla}}$$

Condición trófica del recién nacido: peso en gramos del recién nacido según edad gestacional al nacimiento y sexo, según tablas establecidas. Categorías: Pequeño para la edad gestacional (menos 10 percentil), Adecuado para la edad gestacional (10-90 percentil), Grande para la edad gestacional (más del 90 percentil).

Análisis y procesamiento de la información:

Los datos se almacenaron y procesaron en el *software* SPSS versión 20.0 para *Windows* según objetivo planteado. Las variables cualitativas se expresaron en valores absolutos y relativos, utilizando distribuciones de frecuencias. Se utilizó como medida de resumen para variables cuantitativas la mediana y el rango intercuartílico. Para explorar diferencias en el rango medio de las variables según subgrupos de comparación se utilizó la Prueba no paramétrica U de Mann-Whitney y, ante la falta de normalidad de los datos. Las diferencias de la condición trófica según subgrupos se

exploraron con la prueba de homogeneidad marginal basada en la distribución chi cuadrado. Para todas las pruebas de hipótesis se prefijó un valor de significación alfa de 0,05 para la toma de la decisión estadística. Los resultados se expresaron en tablas estadísticas.

Aspectos éticos:

Los administrativos de las áreas de salud involucradas emitieron por escrito el consentimiento de participación a solicitud de los investigadores, con independencia de la obtención individual por parte de las gestantes.

## RESULTADOS

El análisis de las características antropométricas y metabólicas de 358 gestantes normopeso metabólicamente saludables, muestra que a pesar de que el rango medio de cada variable se comporta dentro de la normalidad, en varios indicadores (índices CCI/CCa, CCI/talla, IC, % GC, IAV) los extremos superiores de los rangos intercuartílicos se encuentran en el límite o rebasan sus puntos de corte (Tabla 1).

Tabla 1 Características antropométricas y metabólicas de las gestantes normopeso metabólicamente saludables

Variables	Normopeso metabólicamente saludables (n=358)			
	Media	DE	Mediana	Rango intercuartílico
CCI	84,03	6,49	84,85	80- 88,35
Índice CCI/CCa	0,87	0,06	0,88	0,84 -0,91
Índice CCI/Talla	0,53	0,04	0,53	0,50 -0,56
IC	1,30	0,08	1,31	1,25- 1,35
%GC	30,24	3,81	30,38	27,77 - 33,02
Suma de pliegues PCT y PCSb	35,74	8,67	35,35	29,80 - 41,45
IAV	1,86	0,42	1,91	1,58 - 2,22
PAL	27,02	8,49	27,90	20,68 - 33,80

Según se observa que las variables CCI, I CCI/T, % GC, Suma de pliegues PCT y PCSb y el PAL, tuvieron valores estadísticamente superiores en las gestantes NPO (Tabla 2).

Tabla 2 Características antropométricas y metabólicas de las gestantes según subgrupos de normopeso

Variables	Subgrupos de normopeso		p*
	NPS (n=163)	NPO(n=195)	
	Mediana(rango intercuartílico)		
CCi	82,5(78,20-86,50)	86,0(82,0-90)	0,0001
Índice CCI/CCa	0,88(0,84-0,91)	0,88(0,84-0,91)	0,710
Índice CCI/Talla	0,52(0,49-0,55)	0,54(0,51-0,57)	0,0001
IC	1,30(1,26-1,35)	1,32(1,25-1,36)	0,303
% GC	27,35(25,46-28,82)	32,75(31,28-38,82)	0,0001
Suma de pliegues PCT y PCSb	29,40(25,60-32,40)	40,60(36,40-45,80)	0,0001
IAV	1,91(1,54-2,31)	1,91(1,60-2,16)	0,352
PAL	24,7(18,0-33,0)	29,0(23,0-34,8)	0,0001

\*significación estadística de la prueba U de Mann-Whitney

La tabla 3 muestra que las gestantes NPO presentaron valores de la mediana de la grasa subcutánea (12,7), la grasa pre-peritoneal (10,6) y el IGC (0,81) estadísticamente superiores. La grasa visceral no mostró diferencias significativas entre los subgrupos (Tabla 3).

Tabla 3 Descripción de la medida ultrasonográfica de los diferentes estratos de grasa abdominal y del índice de grasa corporal en gestantes normopeso metabólicamente saludables y en los subgrupos de normopeso

Grasas abdominales	Normopeso Metabólicamente Saludables (n=358)	Subgrupos de normopeso		p*
		NPS (n=163)	NPO (n=195)	
	Mediana (Rango intercuartílico)	Mediana (Rango intercuartílico)	Mediana (Rango intercuartílico)	
GrSC	11,0 (8,6-14)	10,55 (7,7-12)	12,7 (10-15,3)	0,0001
GrPP	9,95 (8,0-12)	9,5 (7,4-11,3)	10,6 (8,5-12,7)	0,0001
GrVisc	31 (22,0-39)	31,7 (23,4-38)	31 (21,0-40)	0,637
IGC	0,61 (0,38-1,08)	0,56 (0,38-0,78)	0,81 (0,58-1,10)	0,0001

\*significación estadística de la prueba U de Mann-Whitney

En la tabla 4 se aprecia que las gestantes del fenotipo NPO tuvieron mayor frecuencia de nacimientos grandes para la edad gestacional 41(21 %) y solo 3 (1,5 %) nacimientos pequeños, con diferencias estadísticas significativas (Tabla 4).



Tabla 4 Frecuencia de condición trófica al nacer según subgrupos de normopeso

Condición trófica al nacer	Subgrupos de normopeso				Total	
	NPS		NPO		No.	%
	No.	%	No.	%		
Pequeño	11	6,7	3	1,5	14	3,9
Adecuado	132	81	151	77,4	283	79,1
Grande	20	12,3	41	21	61	17
Total	163	45,5	195	55,5	358	100

$\chi^2=7,688$        $p=0,020$

## DISCUSIÓN

El fenotipo es la expresión del genotipo ajustado a un ambiente determinado; son los rasgos físicos, bioquímicos y conductuales que tipifican un organismo. Los fenotipos de obesidad son aquellos rasgos que, aunque son característicos de la obesidad, aparecen en individuos cuyo IMC puede clasificar o no en dicho estado nutricional.

La frecuencia de los fenotipos de obesidad varía en dependencia de los criterios que se utilicen para su diagnóstico. Se consideran frecuentes las mujeres que, con rangos intermedios del estado nutricional, presentan exceso de adiposidad. <sup>(4)</sup>

La presencia de parámetros antropométricos con valores más altos a sus puntos de corte la tabla uno, indica que dentro de este grupo de gestantes existe un subgrupo que puede identificarse con rasgos distintivos de fenotipo de obesidad; lo que se corrobora al evaluar el porcentaje de grasa corporal en base al 30 % y más de la mitad pertenecen al fenotipo NPO.

Uno de los rasgos distintivos del NPO es la distribución de la adiposidad corporal y específicamente de la abdominal, la que se considera responsable de una serie de alteraciones metabólicas, aterogénicas, protrombóticas e inflamatorias, <sup>(20)</sup> que en las gestantes se asocia con enfermedades como pre-eclampsia, diabetes mellitus y parto pre-término. <sup>(21)</sup>

Domínguez et al., <sup>(22)</sup> consideran la CCI como mejor herramienta predictiva de obesidad central y factores de riesgo metabólicos irregulares como la dislipidemia y la diabetes mellitus tipo 2 en adultos. Su uso en el índice CCI/T se considera de utilidad en la identificación del riesgo cardiovascular por adiposidad al inicio de la gestación en gestantes de peso adecuado. <sup>(23)</sup>

El hallazgo de valores de la mediana de CCI (86 cm) y del índice CCI/T (0,54) en las gestantes del fenotipo NPO en la tabla dos superiores a los puntos de corte establecidos para identificar la obesidad central, <sup>(13)</sup> corrobora la presencia de distribución central del tejido adiposo.

En la práctica las combinaciones de pliegues cutáneos se usan con distintos fines. La suma de pliegues subescapular y tricípital se utiliza por encima de un nivel percentil límite (90 percentil), para

la identificación del fenotipo NPO y su asociación con el síndrome metabólico en población no gestante. <sup>(24)</sup>

Los valores de esta suma fueron superiores en las gestantes NPO, sin embargo, la mediana no alcanza el 90 percentil de la población de estudio, por lo que pudiera considerarse la utilización de otros puntos de corte en este grupo poblacional; al ser un indicador de utilidad en la evaluación tanto de la adiposidad general como central, con posibilidad de identificar el fenotipo NPO al inicio del embarazo. <sup>(25)</sup>

Los autores reconocen que las características antropométricas y metabólicas que mostraron las gestantes portadoras del fenotipo NPO son expresión de mayor presencia de tejido adiposo no solo general sino en la región abdominal, aunque no permiten discriminar entre el tejido adiposo subcutáneo, pre-peritoneal y el visceral.

La similitud en los valores de la grasa visceral entre los subgrupos (Tabla 3) apunta a que el incremento en los parámetros antropométricos que identifican la obesidad central en las gestantes NPO, está en relación con el aumento del tejido adiposo en los otros dos compartimentos abdominales. Esta menor fidelidad de las variables antropométricas sobre las ultrasonográficas, coincide con un estudio realizado en la India que reconoce la medición del tejido adiposo visceral por métodos ultrasonográficos con mejores resultados que varios indicadores antropométricos. <sup>(26)</sup>

Recién Nassr et al., <sup>(19)</sup> proponen el índice de grasa corporal (IGC) como novedoso y efectivo en la predicción de la diabetes gestacional (DMG) y los trastornos hipertensivos de la gestación. Proponen valores superiores a 0,5 como más efectivos en la predicción de la DMG, mientras que valores mayores de 0,8 se consideran de alto riesgo a desarrollar trastornos hipertensivos de la gestación. Las gestantes del fenotipo NPO mostraron valores superiores a los anteriores (Tabla 3), lo que indica alto riesgo de desarrollar alteraciones de la salud durante el embarazo.

La asociación del PAL con el síndrome metabólico y los fenotipos de obesidad, se reporta en individuos que poseen incremento de la adiposidad visceral, <sup>(27)</sup> sin embargo, en el estudio los valores más altos del PAL se encontraron en las gestantes NPO que tuvieron cifras elevadas de la grasa pre-peritoneal y subcutánea, lo que demuestra la participación de estos estratos en el metabolismo de los lípidos; y coincide con los hallazgos de Kennedy et al., <sup>(28)</sup> quienes asocian la grasa subcutánea con la predicción de alteraciones en el embarazo.

Entre las influencias maternas que pueden incidir sobre el feto y modificar su crecimiento se encuentra la cuantía de la adiposidad abdominal, la que se relaciona con la resistencia a la insulina, con la aparición de DMG, <sup>(9)</sup> y el exceso en el crecimiento fetal. <sup>(29)</sup>

En el 2020 Selovic et al., <sup>(30)</sup> al no encontrar correlación entre el tejido adiposo materno y la longitud cráneo-raquis en las gestantes de peso adecuado, instan a realizar investigaciones en busca de la relación entre la adiposidad materna y el crecimiento fetal durante el embarazo.

Con el trabajo realizado se pretende de forma modesta contribuir a este propósito, al relacionar la adiposidad materna en gestantes normopeso con la condición trófica al nacer; no obstante, se considera necesario investigar las variaciones de las variables biométricas fetales durante el embarazo, que permitan detectar de manera precoz las desviaciones del crecimiento y desarrollo fetal para poder actuar en consecuencia.

## CONCLUSIONES

Las gestantes del fenotipo normopeso obeso se caracterizan por presentar cifras elevadas de indicadores antropométricos de adiposidad central, de la variable mixta PAL y de las medidas ultrasonográficas de las grasas abdominales subcutánea y pre-peritoneal y se asocian con mayor frecuencia de la condición trófica al nacer grande para la edad gestacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guzmán JR, González Chávez A, Aschner P. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. ALAD [Internet]. 2010 [citado 13 Sep 2020];XVIII(1). Disponible en: <https://www.revistaalad.com/pdfs/100125-44.pdf>
2. Pastusiak K, Przysławski J. The criteria of the identification of metabolic obesity among people with normal body weight and their use in everyday practice. JMS [Internet]. 2018 Mar [citado 07 Ene 2021];87(1):34-9. Disponible en: <https://jms.ump.edu.pl/index.php/JMS/article/view/259>
3. Tatsumi Y, Nakao YM, Masuda I, Higashiyama A, Takegami M, Nishimura K, et al. Risk for metabolic diseases in normal weight individuals with visceral fat accumulation: a cross sectional study in Japan. BMJ Open [Internet]. 2017 [citado 02 Abr 2021];7(1):e013831. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5253636/>.
4. Acconcia MC, Caretta Q, Romeo F, Borzi M, Perrone MA, Sergi D, et al. Meta-analyses on intra-aortic balloon pump in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction may provide biased results. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2018 [citado 02 Abr 2021];22(8):2405-14. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/14833>
5. Intriago Rosado A, De la Torre Chávez J, Macías Guevara KB, Gómez Vergara S. Trastornos metabólicos que complican el embarazo. Dom Cien [Internet]. 2017 Jul [citado 13 Ene 2021];3(4):462-75. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6325516.pdf>
6. Sam S. Differential effect of subcutaneous abdominal and visceral adipose tissue on cardiometabo-

- lic risk. *Horm Mol Biol Clin Investig* [Internet]. 2018 [citado 14 Mar 2021];33(1):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/hmbci-2018-0014/html>
7. Amato MC, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, et al. Visceral Adiposity Index. A reliable indicator of visceral function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care* [Internet]. 2010 Abr [citado 22 Mar 2020];33(4):920-22. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/33/4/920.full-text.pdf>
8. Du T, Yu X, Zhang J, Sun X. Lipid accumulation product and visceral adiposity index are effective markers for identifying the metabolically obese normal-weight phenotype. *Acta Diabetol* [Internet]. 2015 Oct [citado 04 Abr 2021];52(5):855-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25690647/>.
9. Ahmadi F, Moukhah S, Hosseini R, Maghari A. Ultrasound Evaluation of Visceral Fat Thickness for Prediction of Metabolic Syndrome in the First Trimester of Pregnancy in a Sample of Non-obese Iranian Women. *Oman Med J* [Internet]. 2019 Jul [citado 17 Dic 2020];34(4):308-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6642717/>
10. Zhang C, Hediger ML, Albert PS, Grewal J, Sciscione A, Grobman WA, et al. Maternal obesity and longitudinal ultrasonographic measures of fetal growth: Findings from the NICHD fetal Growth Studies -Singletons. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2018 Ene [citado 17 Dic 2020]; 172(1): 24-31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6426715/>.
11. Carmenate Milián L, Moncada Chévez FA, Borjas Leiva EW. Manual de Medidas Antropométricas [Internet]. Costa Rica: SALTRA/IREN-UNA; 2014 [citado 24 Ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
12. Hernández Rodríguez J, Moncada Espinal OM, Arnold Domínguez Y. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Rev cuba endocrinol* [Internet]. 2018 May-Ago [citado 20 Sep 2019];29(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000200007&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000200007&script=sci_arttext&lng=pt)
13. Rodríguez Pérez MC, Cabrera de León A, Aguirre Jaime A, Domínguez Coello S, Brito Díaz B, Almeida González D, et al. El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. *Med clín* [Internet]. 2010 Abr [citado 24 May 2021];134(9):386-91. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-82750>
14. Hernández Rodríguez J, Mendoza Choqueticlla J, Duchi Jimbo P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev cuba endocrinol* [Internet]. 2017 Ene-Abr [citado 20 Sep 2021];28(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532017000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532017000100008)
15. Dancause KN, Vilar M, DeHuff C, Wilson M, Soloway LE, Chan C, et al. Relationships between <http://revistaamc.sld.cu/>

- body size and percent body fat among Melanesians in Vanuatu. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2010 [citado 04 Jun 2021];19(3):425-31. Disponible en: <https://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/19/3/425.pdf>
16. Kahn HS. The lipid accumulation product performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population based comparison. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2005 [citado 20 Ene 2020];5(26):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2261-5-26>
17. Brahimaj A, Rivadeneira F, Muka T, Sijbrands EJG, Franco OH, Dehghan A, et al. Novel metabolic indices and incident type 2 diabetes among women and men: the Rotterdam Study. *Diabetologia* [Internet]. 2019 [citado 26 Nov 2021];62(9):1581-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6677703/>.
18. Bermúdez VJ, Salazar J, Añez R, Rivas Ríos JR, Chávez Castillo M, Torres W, et al. Optimal cutoff for visceral adiposity index in a Venezuelan population: Results from the Maracaibo City Metabolic Syndrome Prevalence Study. *Rev argent endocrinol metab* [Internet]. 2017 Dic [citado 26 Nov 2018];54(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342017000400004&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342017000400004&script=sci_arttext&lng=en)
19. 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 26 Nov 2018];228:243-8. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301-2115\(18\)30328-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301-2115(18)30328-2)
20. Hernández Sandoval G, Rivera Valbuena J, Serrano Uribe R, Villalta Gómez D, Abbate León M, Acosta Núñez L, et al. Adiposidad visceral, patogenia y medición. *Rev Venez Endocrinol Metab* [Internet]. 2017 Jun [citado 26 Nov 2020];15(2):70-77. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102017000200002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102017000200002)
21. Miao M, Dai M, Zhang Y, Sun F, Guo X, Sun G. Influence of maternal overweight, obesity and gestational weight gain on the perinatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus. *Sci Rep* [Internet]. 2017 Dic [citado 05 May 2020];7:305. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28331199/>.
22. Domínguez-Reyes T, Quiroz-Vargas I, Salgado-Bernabé AB, Salgado-Goytia L, Muñoz-Valle JF, Parra-Rojas I. Las medidas antropométricas como indicadores predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 Ene-Feb [citado 05 May 2020];34(1):96-101. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309249952015>
23. Limas Pérez Y, Gómez Estacio L, Sarasa Muñoz N, Hernández Díaz D, Cañizares Luna O, Pérez Martínez D. Composición corporal grasa de las gestantes normopeso y sobrepeso. *Morfovirtual* <http://revistaamc.sld.cu/>

- [Internet]. 2016 [citado 01 Mar 2020]. Disponible en: <http://www.morfovirtual2016.sld.cu/index.php/Morfovirtual/2016/paper/download/361/110>
24. Madeira FB, Silva AA, Veloso HF, Goldani MZ, Kac G, Cardoso VC, et al. Normal weight obesity is associated with metabolic syndrome and insulin resistance in young adults from a middle-income country. PloS One [Internet]. 2013 [citado 20 Ene 2020]; 8(3): e60673. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3610876/pdf/pone.0060673.pdf>
25. Orozco Muñoz C, Sarasa Muñoz N, Hernández Díaz D, Cañizares Luna O, Álvarez-Guerra González E, Artiles Santana A. Indicadores antropométricos para la caracterización de la adiposidad corporal en gestantes sanas al inicio del embarazo. CorSalud [Internet]. 2018 Oct-Dic [citado 09 Mar 2020];10(4):274-85. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/396/807>
26. Sandhu JS, Esht V, Shenoy S, Gupta SK. Comparison between anthropometry, ultrasonography and under water weighing for prediction of body fat and metabolic syndrome in adult Indians. Ibnsina J Med Biomed Sci [Internet]. 2014 [citado 12 Feb 2021];6(2):91-100. Disponible en: <https://www.ijmbs.org/article.asp?issn=1947-489X;year=2014;volume=6;issue=2;spage=91;epage=100;aulast=Sandhu;type=0>
27. Motamed N, Razmjou S, Hemmasi G, Maadi M, Zamani F. Lipid accumulation product and metabolic syndrome: a population-based study in northern Iran, Amol. J Endocrinol Invest [Internet]. 2015 Ago [citado 30 Mar 2021];39(4):375-82. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/26319991>
28. Kennedy NJ, Peek MJ, Quinton AE, Lanzarone V, Martin A, Benzie R, Nanan R. Maternal abdominal subcutaneous fat thickness as a predictor for adverse pregnancy outcome: A longitudinal cohort study. BJOG [Internet]. 2016 Ene [citado 30 May 2020];123(2):225-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26840907/>.
29. Lindberger E, Wikström AK, Bergman E, Eurenus K, Mulic-Lutvica A, Poromaa IS, et al. Association of maternal central adiposity measured by ultrasound in early mid pregnancy with infant birth size. Scientific Reports [Internet]. 2020 [citado 30 May 2021]; 10: 19702. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76741-8>
30. Selovic A, Belci D. Influence of distribution of mother's abdominal body fat on first trimester fetal growth. J Matern Fetal Neonatal Med [Internet]. 2020 Feb [citado 30 May 2021];33(3):449-54. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14767058.2018.1494715?journalCode=ijmf20>

## **CONFLICTOS DE INTERESES**

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses.

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Celidanay Ramírez-Mesa (Conceptualización. Curación de datos. Investigación. Adquisición de fondos. Administración del proyecto. Metodología. Visualización. Redacción, revisión y edición).

Nélida Liduvina Sarasa-Muñoz (Conceptualización. Curación de datos. Investigación. Metodología. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción, revisión y edición).

Alina Artiles-Santana (Conceptualización. Curación de datos. Recursos. Visualización. Redacción, revisión y edición).

Tamara Fernández-Gregorio (Conceptualización. Curación de datos. Metodología. Redacción-borrador original).

Elizabeth Álvarez-Guerra-González (Curación de datos. Análisis formal. Metodología. Redacción, revisión y edición).

Oscar Cañizares-Luna (Visualización. Supervisión. Redacción, revisión y edición).