

## Vulnerabilidad cardiometabólica e indicadores bioquímicos en el momento de la captación de la embarazada y en el posparto

Cardiometabolic vulnerability and biochemical indicators during recruitment of pregnant women and in the postpartum period

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

Nélida Liduvina Sarasa Muñoz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2353-5361>

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

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

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

Noelkis Alonso Bonilla<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9621-0050>

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

<sup>2</sup>Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Cuba.

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

### RESUMEN

**Introducción:** Son escasos los estudios sobre acumulaciones excesivas de tejido adiposo y su asociación con cambios en indicadores bioquímicos estudiados durante el embarazo y el posparto.

**Objetivo:** Determinar asociaciones de la vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal con indicadores bioquímicos en el momento de la captación de la embarazada y el posparto.

**Métodos:** Se realizó estudio observacional prospectivo de la vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal e indicadores bioquímicos en 773 mujeres

captadas como sanas de peso adecuado, de ellas 119 al posparto, en el policlínico “Chiqui Gómez Lubián”. Se estudiaron por grupo de vulnerabilidad cardiometabólica indicadores bioquímicos a la captación y el posparto. Se aplicó prueba estadística de Kruskal-Wallis.

**Resultados:** Gestantes captadas con vulnerabilidad global por adiposidad general intermedia y central alta tuvieron valores medios más bajos del ácido úrico (238,78 mmol/L), más altos de triglicéridos (1,37 mmol/L), colesterol (4,70 mmol/L) y resistencia a la insulina (8,32). Mujeres con vulnerabilidad global por adiposidad general intermedia y central alta al posparto presentaron valores medios más elevados de triglicéridos (1,18 mmol/L) y lipoproteínas de muy baja densidad (0,54 mmol/L), más bajos de lipoproteínas de alta densidad (1,06 mmol/L); mujeres con vulnerabilidad global extrema por adiposidad general y central alta, tuvieron valores medios más elevados: glicemia (4,90 mmol/L), colesterol (4,30 mmol/L), lipoproteínas de baja densidad (2,76 mmol/L), producto de acumulación de lípidos (42,63 mmol/L) e índice de adiposidad visceral (2,32 mmol/L).

**Conclusiones:** Evaluar vulnerabilidad cardiometabólica por técnicas antropométricas, complementadas con indicadores bioquímicos, facilita orientar acciones preventivas sobre daños cardiometabólicos progresivos en la gestación y su posparto.

**Palabras clave:** adiposidad; biomarcadores; embarazo; HDL colesterol; lipoproteínas; posparto; producto de la acumulación de lípidos; triglicéridos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Few studies are available about excessive accumulation of adipose tissue and its association to changes in biochemical indicators in pregnancy and the postpartum period.

**Objective:** Determine the association between cardiometabolic vulnerability due to body adiposity and biochemical indicators during recruitment of pregnant women and in the postpartum period.

**Methods:** An observational prospective study was conducted of cardiometabolic vulnerability due to body adiposity and biochemical indicators in 773 women recruited as healthy and adequate weight, 119 of them in the postpartum period, at Chiqui Gómez Lubián polyclinic. Biochemical indicators were studied by cardiometabolic vulnerability group at recruitment and in the postpartum period. Statistical analysis was based on the Kruskal-Wallis test.

**Results:** Pregnant women recruited with overall vulnerability due to high general intermediate and central adiposity had lower uric acid mean values (238.78 mmol/l), higher triglyceride mean values (1.37 mmol/l), cholesterol (4.70 mmol/l) and insulin resistance (8.32). Women with overall vulnerability due to high general intermediate

and central adiposity in the postpartum period had higher triglyceride mean values (1.18 mmol/l), very low density lipoproteins (0.54 mmol/l), and lower high density lipoprotein mean values (1.06 mmol/l). Women with extreme overall vulnerability due to high general and central adiposity had higher mean values: glycemia (4.90 mmol/l), cholesterol (4.30 mmol/l), low density lipoproteins (2.76 mmol/l), lipid accumulation product (42.63 mmol/l) and visceral adiposity index (2.32 mmol/l).

**Conclusions:** Evaluating cardiometabolic vulnerability using anthropometric techniques complemented with biochemical indicators, facilitates aiming preventive actions at progressive cardiometabolic damage during pregnancy and the postpartum period.

**Key words:** adiposity, biomarkers, pregnancy, HDL cholesterol, lipoproteins, postpartum, lipid accumulation product, triglycerides

Recibido: 29/07/2020

Aceptado: 13/10/2020

## Introducción

Es conocido el daño potencial que representan las acumulaciones excesivas de tejido adiposo en diferentes regiones corporales por la producción de sustancias que interfieren en el metabolismo celular y sustentan, en parte, la patogenia y la fisiopatología de diferentes enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>(1,2)</sup>

Este análisis, orientado hacia la mujer embarazada, puede revelar amenazas que, para su salud cardiometabólica, afecten el óptimo crecimiento y desarrollo embrionario con extensión hacia el posparto a corto, mediano y largo plazo.<sup>(3)</sup>

Entre los esfuerzos investigativos asociados al riesgo y la enfermedad cardiometabólica en gestantes con diagnóstico de síndrome metabólico, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y obesidad, entre otras,<sup>(4,5,6,7)</sup> y los escasos estudios en gestantes de peso adecuado aparentemente sanas, pero con acumulaciones y distribuciones no saludables de tejido adiposo; existe una brecha que limita la aplicación de medidas de prevención en salud para cada caso.

En gestantes con sobrepeso u obesas, la vulnerabilidad y el riesgo cardiometabólico pudieran ser más evidentes.<sup>(8)</sup> Sin embargo, en gestantes de peso adecuado en las que no se evalúa la adiposidad corporal por otros indicadores antropométricos más allá del índice de masa corporal (IMC), ni tampoco se valoran sus posibles expresiones en

indicadores bioquímicos al alcance de la atención primaria de salud, no se llega a conocer la vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal y su repercusión sobre indicadores bioquímicos de uso sistemático de la paciente al momento de la captación del embarazo y en el posparto a corto plazo.

A los efectos del presente estudio, se consideró como vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal la condición médica de la mujer extendida desde el momento de la captación del embarazo hasta el posparto a corto plazo. Se reconoció como una amenaza principal para la salud cardiometabólica de la paciente la acumulación excesiva de tejido adiposo en diferentes localizaciones, clasificadas en: adiposidad general en diferentes cuantías (sin adiposidad [SA], con adiposidad general intermedia [AGI] o con adiposidad general alta [AGA]) y adiposidad central en diferentes cuantías (sin adiposidad [SA] o con adiposidad alta [CA]).

Por la atención que presta el Programa Materno Infantil cubano<sup>(9)</sup> a la salud de la mujer desde el inicio del embarazo, en particular en lo relacionado con su estado nutricional, las repercusiones de este sobre las acumulaciones poco saludables de tejido adiposo durante la gestación y su evolución hacia etapas posteriores al parto como amenazas para la salud; se decidió realizar un estudio local con el objetivo de determinar asociaciones de la vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal con indicadores bioquímicos al momento de la captación del embarazo y en el posparto a corto plazo. Se tomaron como punto de partida los resultados de investigaciones anteriores realizadas por estos autores, sobre la adiposidad corporal en gestantes de peso adecuado pertenecientes al municipio de Santa Clara.<sup>(10,11,12)</sup>

## Métodos

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, en dos momentos: a la captación del embarazo, entre enero del 2012 y diciembre del 2016. La muestra estuvo conformada por 773 gestantes de peso adecuado y aparentemente sanas, que asistieron a las consultas de atención prenatal del Policlínico Docente “Chiqui Gómez Lubián”, en el municipio de Santa Clara; y en el posparto a corto plazo (18 meses después del parto), en un subgrupo de 119 mujeres, estudiadas en la comunidad por segunda vez, entre enero del 2017 y agosto del 2018.

Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que fuera una gestante de nacionalidad cubana, la coincidencia de fecha de última menstruación con primer estudio ultrasonográfico, captada antes de las 14 semanas y voluntariedad expresa para participar en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron que la paciente tuviera antecedentes patológicos personales de enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes mellitus, hipertensión arterial crónica, cardiopatías congénitas o adquiridas, nefropatías,

epilepsia, trastornos del funcionamiento tiroideo y otras disfunciones endocrinas, trastornos psiquiátricos, así como útero miomatoso con tamaño superior a un embarazo de 12 semanas

Los criterios de salida se resumieron en: complicaciones maternas o fetales durante la gestación, malformaciones congénitas del recién nacido con o sin diagnóstico prenatal, interrupción del embarazo por indicaciones genéticas, abortos, traslado de la gestante a otra área de salud y datos antropométricos de las gestantes incompletos.

En un primer momento, a partir de clasificación de las gestantes publicada por *Orozco Muñoz* y otros<sup>(11)</sup> (Cuadro 1), se estudió la posible asociación de las categorías de vulnerabilidad cardiometabólica con los indicadores bioquímicos utilizados con mayor frecuencia en la atención prenatal: glicemia, colesterol total (CT), triglicéridos (TGC), ácido úrico y resistencia a la insulina (RI), esta última, calculada a través del índice glicemia/triglicéridos.

**Cuadro 1 - Clasificación de las gestantes por vulnerabilidad cardiometabólica**

Adiposidad general	Adiposidad central	Vulnerabilidad cardiometabólica
Sin adiposidad (SA)	Sin Adiposidad (SA)	Sin vulnerabilidad (SV)
Sin Adiposidad (SA)	Adiposidad alta (AA)	Vulnerabilidad por adiposidad central (VAC)
Adiposidad Intermedia (AI)	Sin Adiposidad (SA)	Vulnerabilidad por adiposidad general intermedia (VAGI)
Adiposidad Alta (AA)	Sin Adiposidad (SA)	Vulnerabilidad por adiposidad general alta (VAGA)
Adiposidad Intermedia (AI)	Adiposidad Alta (AA)	Vulnerabilidad global por adiposidad general intermedia y central alta (VGlobal AGI/CA)
Adiposidad Alta (AA)	Adiposidad Alta (AA)	Vulnerabilidad global extrema por adiposidad general y central altas (VGlobal Extrema AGA/CA)

En un segundo momento se estudió la posible asociación de las categorías de vulnerabilidad cardiometabólica y los indicadores bioquímicos: glicemia, CT, TGC, ácido úrico y RI; con una profundización mediante el estudio de las lipoproteínas de alta densidad (c-HDL, por sus siglas en inglés), lipoproteínas de baja densidad (c-LDL, por sus siglas en inglés), y lipoproteínas de muy baja densidad (c-VLDL, por sus siglas en inglés); producto de la acumulación de los lípidos (LAP, por sus siglas en inglés) y el índice de adiposidad visceral (VAI, por sus siglas en inglés).

Los datos de vulnerabilidad cardiometabólica se obtuvieron de un estudio realizado a la captación del embarazo por *Orozco Muñoz* y otros,<sup>(11)</sup> y los datos de los indicadores

bioquímicos se tomaron de las historias clínicas de las embarazadas a partir de los estudios hemoquímicos correspondientes, realizados en el laboratorio clínico del Policlínico Docente “Chiqui Gómez Lubián” con la utilización de un autoanalizador marca HITACHI® COBAS 501 Boehringer-Hoffman La Roche, Alemania.

En el posparto a corto plazo los datos de adiposidad corporal fueron recogidos por los investigadores mediante pesquisa activa en la comunidad, utilizando los mismos indicadores antropométricos publicados por *Orozco Muñoz* y otros,<sup>(11)</sup> los que se convirtieron, con posterioridad, en categorías de la vulnerabilidad cardiometabólica. Los datos de los indicadores bioquímicos se obtuvieron mediante análisis realizados en el laboratorio clínico del Cardiocentro “Ernesto Guevara”, de Villa Clara, con un autoanalizador marca Selectra Pro M®, de nacionalidad italiana.

Se reconoció la presencia de vulnerabilidad cardiometabólica cuando se encontró en la mujer algún tipo aislado de adiposidad corporal (AGI, AGA o CA) o la combinación de ambos tipos de adiposidad (general y central).

Previo al análisis estadístico se probó la normalidad de los datos mediante el test Kolmogorov-Smirnov, ante la ausencia de esta, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de muestras independientes. También se realizó análisis de frecuencias absolutas y relativas

El estudio tuvo en cuenta la *Declaración de Helsinki*. Las mujeres fueron identificadas a través de la documentación y evaluación por un código individual y la información fue manejada como estrictamente confidencial. El estudio fue aprobado por el Comité Científico y de Ética para la investigación del Policlínico Docente “Chiqui Gómez Lubián

## Resultados

La tabla 1 muestra las frecuencias de vulnerabilidad cardiometabólica en 119 mujeres estudiadas a la captación y en el posparto a corto plazo. En el momento de la captación el 46,2 % de estas mujeres estaban SV, frecuencia que se redujo a un 21,0 % en el posparto. Solo el 43,6 % de las mujeres se mantuvo SV en el posparto a corto plazo.

Del 10,1 % de mujeres captadas con VAC, el 0,8 % se mantuvo en el posparto. De un 18,5 % de mujeres con VAGI, la frecuencia aumentó a un 30,3 % en el posparto y, del 25,2 % que tuvieron VGlobal AGI/CA al ser captadas, la frecuencia se redujo a un 5,1 % en el posparto. Aparecen dos subgrupos de vulnerabilidad en el posparto, no presentes a la captación: VAGA (23,5 %) y VGlobal Extrema AGA/CA (19,3 %).

Aumentó el número de mujeres vulnerables, con cambios en los tipos de vulnerabilidad. Los resultados arrojaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $p = 0,001$ ).

**Tabla 1 - Vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal al momento de la captación del embarazo y en el posparto a corto plazo**

Vulnerabilidad cardiometabólica en el posparto a corto plazo	Vulnerabilidad cardiometabólica al momento de la captación								Total	
	SV		VAC		VAGI		VGlobal AGI/CA			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
SV	24	43,6	1	8,3	0	0,0	0	0,0	25	21,0
VAC	0	0,0	1	,3	0	0,0	0	0,0	1	0,8
VAGI	20	36,4	3	25,0	11	50,0	2	6,6	36	30,3
VAGA	9	16,4	6	50,0	5	22,7	8	26,7	28	23,5
VGlobal AGI/CA	1	1,8	0	0,0	2	9,1	3	10,0	6	5,1
VGlobal Extrema AGA/CA	1	1,8	1	8,3	4	18,2	17	56,7	23	19,3
Total	55	46,2	12	10,1	22	18,5	30	25,2	119	100

$$\chi^2 = 83,256; p = 0,001.$$

La tabla 2 muestra los resultados de los indicadores bioquímicos estudiados a la captación según la vulnerabilidad cardiometabólica. Los valores medios más altos de glicemia (4,15 mmol/L) estuvieron en las gestantes con VAGI. Aquellas con VGlobal AGI/CA tuvieron los valores más bajos del ácido úrico (238,78 mmol/L) y los valores medios más altos de TGC (1,37 mmol/L), CT (4,70 mmol/L) y RI (8,32), estos dos últimos con significación estadística.

**Tabla 2 - Indicadores bioquímicos y vulnerabilidad cardiometabólica en gestantes de peso adecuado al momento de la captación**

Vulnerabilidad cardiometabólica (n = 773)	Media (Mediana)				
	TGC (p = 0,055)*	CT (p = 0,034)*	Ácido úrico (p = 0,589)*	Glicemia (p = 0,968)*	RI (p = 0,028)*
SV	1,21 (1,10)	4,54 (4,65)	270,84 (265,00)	4,12 (4,00)	8,27 (8,30)
VAC	1,16 (1,00)	3,77 (3,80)	248,38 (310,00)	4,11 (4,00)	7,98 (7,96)
VAGI	1,01 (1,00)	4,38 (4,20)	241,75 (210,00)	4,15 (4,00)	8,02 (8,00)
VGlobal AGI/CA	1,37 (1,20)	4,70 (4,70)	238,78 (260,50)	4,12 (4,00)	8,32 (8,22)

\*Significación de test de comparación.

La tabla 3 muestra los valores de los indicadores bioquímicos según vulnerabilidad cardiometabólica en el posparto a corto plazo.

A diferencia de las mujeres SV, con los valores medios más bajos en los indicadores bioquímicos estudiados; en las mujeres con VGlobal Extrema AGA/CA se encontraron los valores medios más elevados en: glicemia (4,90 mmol/L), CT (4,30 mmol/L), c-LDL (2,76 mmol/L), LAP (42,63 mmol/L) y VAI (2,32 mmol/L). En los indicadores LAP y VAI se encontraron diferencias estadísticas significativas y altamente significativas ( $p = 0,036$  y  $p = 0,000$ , respectivamente).

**Tabla 3** - Indicadores bioquímicos y vulnerabilidad cardiometabólica en el posparto a corto plazo

Indicadores bioquímicos en el posparto a corto plazo	Media (SD)					p*
	SV	VAGI	VAGA	VGlobal AGI/CA	VGlobal Extrema AGA/CA	
Glicemia	4,69 (0,46)	4,82 (0,46)	4,83 (0,52)	4,87 (0,48)	4,90 (0,67)	0,485
CT	3,85 (0,69)	4,21 (0,66)	4,13 (0,52)	4,01 (0,52)	4,30 (0,80)	0,396
TGC	0,79 (0,38)	0,87 (0,39)	1,02 (0,55)	1,18 (0,65)	1,09 (0,45)	0,118
Ácido úrico	233,20 (28,35)	239,91 (40,05)	261,54 (43,89)	244,33 (71,58)	255,92 (45,76)	0,130
RI	7,88 (0,49)	8,03 (0,42)	8,17 (0,45)	8,31 (0,61)	8,26 (0,49)	0,083
c-HDL	1,21 (0,30)	1,14 (0,27)	1,13 (0,28)	1,06 (0,22)	1,08 (0,28)	0,561
c-LDL	2,23 (0,63)	2,69 (0,56)	2,63 (0,74)	2,48 (0,31)	2,76 (0,76)	0,282
c-VLDL	0,36 (0,17)	0,40 (0,17)	0,46 (0,25)	0,54 (0,29)	0,49 (0,20)	0,113
LAP	15,42 (8,59)	24,22 (11,98)	34,83 (18,95)	39,16 (28,79)	42,63 (20,92)	0,036
VAI	1,40 (0,81)	1,61 (0,87)	2,02 (1,14)	2,24 (1,37)	2,32 (1,33)	0,000

\*Significación de la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de muestras independientes.

## Discusión

El instrumento vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal, aplicado a mujeres que iniciaron el embarazo en condiciones de peso adecuado y aparentemente sanas, aportó un referente orientador para la identificación temprana de cambios metabólicos durante el embarazo, a los cuales se puede dar seguimiento en el posparto; como se demostró en el presente estudio local. Este resultado puede ser novedoso como herramienta para la atención prenatal desde los escenarios comunitarios.<sup>(11)</sup>

Estudios anteriores<sup>(5,6,10)</sup> han reportado hallazgos de adiposidad corporal al momento de la captación del embarazo en gestantes sanas de peso adecuado, con relevancia como amenaza de vulnerabilidad cardiometabólica en más de la mitad de las gestantes estudiadas. Tales observaciones que se corroboraron en este trabajo en las asociaciones encontradas entre la vulnerabilidad por adiposidad general intermedia y central alta, con los valores más elevados de colesterol total, triglicéridos y resistencia a la insulina y más bajos de ácido úrico; indicadores bioquímicos explorados tempranamente en la

atención prenatal y reconocidos en la literatura como marcadores de riesgo metabólico y cardiovascular.<sup>(13,14)</sup>

Al incrementarse la adiposidad corporal en el posparto a corto plazo, también aumentaron las frecuencias de la vulnerabilidad cardiometabólica de las mujeres, acompañadas de un aumento en la cantidad de indicadores bioquímicos, con modificaciones crecientes en los valores promedios en los triglicéridos, c-VLDL, glicemia, colesterol total, c-LDL, LAP y VAI.

La tendencia al cambio en los valores promedios de los indicadores bioquímicos estudiados, según se modificó la vulnerabilidad por adiposidad corporal, con sus valores más elevados en las mujeres con vulnerabilidad global por adiposidad general intermedia y central alta (VGlobal AGI/CA) al momento de la captación y con vulnerabilidad global extrema por adiposidad general alta y central alta (VGlobal Extrema AGA/CA) en el posparto a corto plazo, aún sin rebasar los puntos de cortes respectivos; deben activar la suspicacia médica en función de acciones de prevención oportunas.

Coincidimos con otros autores<sup>(5,15,16)</sup> que se han referido a la importancia de la determinación de la adiposidad profunda en la gestación temprana. A lo cual los añadimos que en mujeres jóvenes, aun cuando la adiposidad general es preferentemente por tejido adiposo subcutáneo, dada la dinámica de distribución corporal entre el tejido adiposo subcutáneo y tejido adiposo visceral, su participación en la aparición de resistencia a la insulina puede desempeñar un papel crucial en el desarrollo del síndrome metabólico y relacionarse con factores de riesgo cardiovascular, hipertensión arterial, dislipemia aterogénica e intolerancia a la glucosa y con daños en el endotelio vascular que pueden evolucionar hacia la irreversibilidad en el posparto.

Los autores reconocen como limitaciones en el trabajo el tamaño de la muestra estudiada. A pesar de ello, los resultados del presente estudio permiten concluir que existen evidencias de asociaciones entre las categorías de vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal encontradas en las gestantes a la captación y los valores medios de los indicadores bioquímicos estudiados regularmente en la atención primaria de salud. Estas asociaciones son más marcadas cuando se estudia un mayor número de indicadores y aumentan las frecuencias de mujeres con vulnerabilidad cardiometabólica en el posparto a corto plazo. La coincidencia de categorías de vulnerabilidad cardiometabólica por adiposidad corporal, en el momento de la captación del embarazo y en el posparto a corto plazo, con cambios en indicadores bioquímicos de alta sensibilidad para las alteraciones metabólicas en la mujer, constituyen un resultado confirmatorio del valor de la complementariedad de los estudios clínicos y las posibilidades locales que existen en la atención primaria de salud. Todo ello se traduce en una mayor prevención de enfermedades crónicas no transmisibles en la mujer en edad reproductiva.

## Referencias bibliográficas

1. Hernández Rodríguez J. La obesidad y la inflamación crónica de bajo grado. Rev Cubana Endocr. 2018 [acceso: 21/06/2020];29(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000300001&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000300001&script=sci_arttext&tlng=en)
2. Reyes JM. Características biológicas del tejido adiposo: el adipocito como célula endocrina. Rev Méd Clín Las Condes. 2012 [acceso: 19/06/2020];23(2). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012702900>
3. Orozco Muñoz C, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N. Postpartum Obesity in Cuba: Risk Outweighs Response. Int J Cuban Health Med. 2017 [acceso: 03/04/2020];19(2-3):[75]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/medicc/2017.v19n2-3/75-75/en>
4. World Health Organization. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy Experience. Geneva: WHO; 2016. [acceso: 23/04/2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250796/9789241549912-eng.pdf?sequence=1>
5. Patti AM, Pafili K, Papanas N, Rizzo M. Metabolic disorders during pregnancy and postpartum cardiometabolic risk. Endocr Connection. 2018 [acceso: 11/03/2020];7(5). Disponible en: <https://ec.bioscientifica.com/view/journals/ec/7/5/EC-18-0130.xml>
6. Bertram V. Maternal characteristics associated with cardiometabolic status in early pregnancy. [Tesis]. Canadá: McMaster University; 2017. [acceso: 11/03/2020]. Disponible en: <https://macsphere.mcmaster.ca/handle/11375/22197>
7. Ferriols E, Rueda C, Gamero R, Vidal M, Payá A, Carreras R, *et al.* Comportamiento de los lípidos durante la gestación y su relación con acontecimientos obstétricos desfavorables. Clin Biochem Investig Arterioscler. 2016 [acceso: 20/05/2020];28(5). Disponible en: <http://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2016/11/Comportamiento-de-los-l%C3%ADpidos-durante-la-gestaci%C3%B3n.pdf>
8. Widen E, Gallagher D. Body composition changes in pregnancy: measurement, predictors and outcomes. Eur J Clin Nutr. 2014 [acceso: 06/03/2020];68:643-52. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ejcn201440>
9. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Atención Materno Infantil 1999. La Habana: MINSAP; 1999. [acceso: 10/04/2020]. Disponible en: <http://files.sld.cu/sida/files/2012/01/programa-nacional-de-atencion-materno-infantil-1999.pdf>
10. Orozco Muñoz C, Sarasa Muñoz NL, Hernández Díaz D, Cañizares Luna O, Álvarez Guerra E, Artiles Santana A. Indicadores antropométricos para la caracterización de la adiposidad corporal en gestantes sanas al inicio del embarazo. CorSalud. 2018

[acceso: 31/05/2020];10(4). Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v10n4/2078-7170-cs-10-04-274.pdf>

11. Orozco Muñoz C, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N. Estado nutricional, acumulación de tejido adiposo y vulnerabilidad cardiometabólica en gestantes sanas de peso adecuado. *Gac Méd Espirit*. 2018 [acceso: 20/05/2020];20(2). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v20n2/1608-8921-gme-20-02-40.pdf>
12. Orozco Muñoz C, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N, Artiles Santana A, Morales Molina X, Cairo Saez G. ¿Qué evaluar en la gestante sana de peso adecuado al inicio de la gestación: índice de masa corporal o adiposidad corporal? *CorSalud*. 2018 [acceso: 06/05/2020];10(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v10n1/cs14118.pdf>
13. García Alonzo L, Carías Picón D, Acosta García E. Factores de riesgo cardiovascular lipídicos y no lipídicos en una población adulta. *Acta Bioquim Clin Latinoam*. 2016 [acceso: 20/05/2020];50(4). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/535/53550527008.pdf>
14. Cardellá Rosales L, Valdés Moreno J, Gómez Álvarez A, Hernández Fernández M. Estado nutricional de la gestante y su repercusión sobre el lipidograma durante el embarazo. *Panorama Cuba Salud*. 2013 [acceso: 08/05/2020];8(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2013/pcs132d.pdf>
15. De Souza LR, Kogan E, Berger H, Alves JG, Lebovic G, Retnakaran R, *et al*. Abdominal adiposity and insulin resistance in early pregnancy. *J Obstet Gynaecol*. 2014 [acceso: 08/06/2020];36(11). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1701216315304096>
16. Loy SL, Cheung YB, Soh SE, Ng S, Tint MT, Aris IM, *et al*. Female adiposity and time-to-pregnancy: a multiethnic prospective cohort. *Hum Reprod*. 2018;33(11). PMID: [PMC6201836](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30111111/)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Calixto Orozco Muñoz*: Concepción y diseño del trabajo, redacción del manuscrito, revisión crítica y aprobación de su versión final.

*Nélida L. Sarasa Muñoz*: Revisión crítica del manuscrito y aprobación de su versión final.

*Oscar Cañizares Luna*: Recolección/obtención de los datos, recolección y búsqueda de bibliografía, redacción del manuscrito, análisis e interpretación de resultados y aprobación de su versión final.

*Elizabeth Álvarez Guerra González*: Análisis y procesamiento estadístico de los datos, análisis e interpretación de resultados y aprobación de su versión final.

*Yoel Orozco Muñoz*: Recolección/obtención de datos, análisis e interpretación de resultados, redacción del manuscrito.

*Noelkis Alonso Bonilla*: Recolección/obtención de datos, análisis e interpretación de resultados de laboratorio.