

Riesgo metabólico al finalizar el primer trimestre del embarazo

Metabolic Risk at the End of the First Trimester of Pregnancy

Nélida Liduvina Sarasa Muñoz^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2353-5361>

Alina Artiles Santana² <https://orcid.org/0000-0001-5908-936X>

Elizabeth Álvarez-Guerra González³ <https://orcid.org/0000-0003-2052-4058>

Oscar Cañizares Luna⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9486-4675>

Calixto Orozco Muñoz⁵ <https://orcid.org/0000-0002-7730-2184>

Héctor Miguel Martínez Artiles¹ <https://orcid.org/0000-0002-1797-2768>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Policlínico “Capitán Roberto Fleites”. Villa Clara, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Unidad de Investigaciones Biomédicas. Villa Clara, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Departamento de Ciencias Morfológicas. Villa Clara, Cuba.

⁵Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina, Departamento de Medicina General Integral. Villa Clara, Cuba.

* Autor para la correspondencia: nelidasm@infomed.sld.cu; izaguirre@uclv.edu.cu

RESUMEN

Introducción: En Cuba las enfermedades crónicas no transmisibles son responsables en Cuba de un porcentaje elevado de muertes en adultos, realidad que puede afectar también a la mujer en edad reproductiva con riesgo metabólico.

Objetivo: Identificar el riesgo metabólico en gestantes de peso adecuado al finalizar el primer trimestre del embarazo.

Métodos: Se realizó estudio observacional, descriptivo transeccional en un área de salud del municipio Santa Clara, Villa Clara, Cuba del 2016 al 2020, entre gestantes de peso adecuado, aparentemente sanas, en edad reproductiva óptima y con 12 - 14 semanas de

amenorrea. Se estratificó la muestra según valores de la circunferencia de la cintura y triglicéridos séricos; se estudiaron indicadores bioquímicos y grasas abdominales medidas por ultrasonografía y se realizó análisis estadístico mediante el software SPSS versión 22. Para la descripción de las variables cuantitativas se mostraron la mediana y el rango intercuartílico (IQR).

Resultados: El riesgo metabólico fue clasificado en cuatro niveles según valores de circunferencia de la cintura y triglicéridos séricos. Las variables c-HDL, colesterol total, grasa subcutánea y grasa visceral mostraron diferencias para los diferentes niveles de riesgo establecidos, con baja capacidad discriminante de las grasas abdominales para el riesgo metabólico.

Conclusiones: Al finalizar el primer trimestre del embarazo, existen evidencias de distintos niveles de riesgo metabólico no identificados, que apoyan la hipótesis de que su estudio según valores combinados de circunferencia de la cintura y triglicéridos séricos, pueden revelar asociaciones con otros indicadores metabólicos y con las grasas abdominales medidas por ultrasonografía.

Palabras clave: riesgo metabólico; grasas; biomarcadores; circunferencia de la cintura; cintura hipertrigliceridémica; embarazo; riesgo, medición de riesgo.

ABSTRACT

Introduction: In Cuba, chronic non-communicable diseases are responsible for high percentage of deaths in adults, a reality that can also affect women of reproductive age with metabolic risk.

Objective: To identify the metabolic risk in pregnant women of adequate weight at the end of the first trimester of pregnancy.

Methods: An observational, descriptive cross-sectional study was carried out in a health area of Santa Clara municipality, Villa Clara, Cuba, from 2016 to 2020, among pregnant women of adequate weight, apparently healthy, optimal reproductive age and with 12 - 14 weeks of amenorrhea. The sample was stratified according to values of waist circumference and serum triglycerides. Biochemical indicators and abdominal fat measured by ultrasonography were studied and statistical analysis was performed using SPSS version 22 software. For the description of quantitative variables, the median and interquartile range (IQR) were shown.

Results: Metabolic risk was classified into four levels according to values of waist circumference and serum triglycerides. The variables HDL-c, total cholesterol,

subcutaneous fat and visceral fat showed differences for the different established risk levels, with low discriminating capacity of abdominal fat for metabolic risk.

Conclusions: At the end of the first trimester of pregnancy, there is evidence of different levels of unidentified metabolic risk, which support the hypothesis that their study according to combined values of waist circumference and serum triglycerides, may reveal associations with other metabolic indicators and with abdominal fat measured by ultrasonography.

Keywords: metabolic risk; fats; biomarkers; waist circumference; hypertriglyceridemic waist; pregnancy; risk, risk measurement.

Recibido: 08/05/2021

Aceptado: 11/11/2021

Introducción

El estudio del riesgo metabólico en adultos como resultado de la integración de factores como la dislipidemia, hiperuricemia, hipertensión arterial sistémica, resistencia a la insulina y obesidad puede ser relevante.⁽¹⁾ Se considera la adiposidad central abdominal un factor principal, según criterio reconocido por otros autores,^(2,3) aun cuando no esté suficientemente estudiada su distribución subcutánea e intrabdominal.

La gestación es una condicionante específica de riesgo metabólico única en la mujer, el cual se incrementa si existe además, aumento de la adiposidad abdominal.⁽⁴⁾ La concurrencia de ambas circunstancias y su identificación oportuna le confiere un inestimable valor por su carácter excepcional de riesgo modificable.

Diferentes autores han profundizado en los cambios que se producen en los estratos superficial y profundo de la grasa subcutánea abdominal durante la gestación y sus implicaciones metabólicas.⁽⁵⁾ En este sentido, mediciones antropométricas, como la circunferencia de la cintura (CC) han demostrado ser eficientes y consistentes en estudios de adiposidad central.^(6,7) Valores iguales o superiores a 88 cm se correlacionan con alteración metabólica más precoz, a la vez que son esenciales para determinar el síndrome metabólico (SM) y el fenotipo de cintura hipertriglicéridémica (CHTG). Basado en estos

preceptos *Da Rocha* propuso una herramienta diagnóstica sustentada en dos parámetros combinados: altos valores de CC con hipertrigliceridemia en ayunas.⁽⁸⁾

Se conoce también que mientras la CC elevada puede traducir niveles altos de insulina y apolipoproteína B, los triglicéridos (TGC) altos traducen elevación de partículas de c-LDL pequeñas y densas.⁽⁹⁾

No se dispone de juicios suficientes de las predicciones del riesgo metabólico en el primer trimestre del embarazo. Si bien la adiposidad visceral se reconoce como determinante en el desarrollo del síndrome metabólico, no está aun completamente esclarecido el rol del tejido adiposo abdominal, subcutáneo y pre peritoneal, en gestantes.⁽¹⁰⁾

La CHTG es una herramienta de evaluación sistemática,⁽⁸⁾ como indicador de riesgo mayor, que pudiera enriquecerse en gestantes de peso adecuado al finalizar el primer trimestre, con el conocimiento de otros niveles de riesgo, a partir de distintos valores de la CC y triglicéridos (TGC) y de su posible asociación con los estratos de grasa abdominal medidos por ultrasonografía, como nuevo referente anatómico indiscutible.

No han sido suficientemente estudiados los incrementos de la CC asociados a variables metabólicas y de adiposidad abdominal en etapas tempranas del embarazo, por lo que se decidió realizar esta investigación con el objetivo de identificar el riesgo metabólico en gestantes de peso adecuado al finalizar el primer trimestre del embarazo, desde una perspectiva metodológica más abarcadora.

Métodos

Se realizó estudio observacional, descriptivo transeccional en 526 gestantes aparentemente sanas, del área de salud “Chiqui Gómez Lubián” de Santa Clara, Villa Clara, Cuba, captadas con edad gestacional entre 12 y 14 semanas, entre los años 2016 y 2020.

Variables estudiadas:

- Riesgo metabólico, definido como la probabilidad de presentarse una condición de salud en las gestantes al finalizar el primer trimestre del embarazo, en la que coinciden cambios metabólicos y antropométricos asociados a adiposidad central, con posibles impactos sobre la homeostasis interna. Entre estos, los valores de la

circunferencia de la cintura, triglicéridos séricos, así como indicadores bioquímicos y grasas abdominales.

La aplicación de los criterios clasificatorios de riesgo de complicaciones metabólicas por obesidad central, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), solo considerados por valores de la CC,⁽¹¹⁾ no tendrían la fuerza de análisis suficiente por la incapacidad de esta variable para discriminar los estratos de grasa y por ende sus implicaciones metabólicas; además de la heterogeneidad de su comportamiento en los diferentes sujetos, razón que sustenta la decisión de trabajar con una escala de clasificación modificada que incluya, además, los valores de los triglicéridos séricos, como se muestra a continuación:

- Sin riesgo: $CC < 80$ cm y triglicéridos séricos $< 1,7$ mmol/L.
- Riesgo bajo: $80 \text{ cm} \leq CC < 88$ cm y $TGL < 1,7$ mmol/L.
- Riesgo incrementado: $CC < 80$ cm y $TGL \geq 1,7$ mmol/L;
 $80 \text{ cm} \leq CC < 88$ cm y $TGC \geq 1,7$ mmol/L;
 $CC \geq 88$ con $TGC < 1,7$ mmol/L.
- Alto riesgo: $CC \geq 88$ cm con $TGC \geq 1,7$ mmol/L.

Variables bioquímicas:

- Glucemia. Valor de referencia en gestantes: $> 4,4$ mmol/L
- Triglicéridos séricos. Valor de referencia: $\geq 1,7$ mmol/L
- Ácido úrico. Valor de riesgo: $> 0,357$ mmol/L
- Colesterol total. Valor de riesgo: $\geq 5,2$ mmol/L
- c-HDL. Valor de riesgo: $> 1,3$ mmol/L
- c-LDL. Valor de riesgo: $< 3,88$ mmol/L

El procesamiento de las muestras de la química sanguínea se realizó con equipo Hitachi debidamente certificado por la institución de salud. La c-LDL se calculó mediante la ecuación de *Friedewald*: $(c\text{-LDL} = \text{Colesterol total} - (c\text{-HDL} + TGC/2,25))$.⁽¹²⁾

Variables antropométricas y ultrasonográficas:

- Circunferencia de la cintura (CC). Medida en cm con una cinta métrica inextensible a nivel de la distancia media entre el reborde costal y la cresta ilíaca, al finalizar una espiración normal. Al no conocerse puntos de corte de la CC en gestantes, se decidió utilizar como referencia de normalidad los valores establecidos para mujeres no gestantes ($CC \leq 88$ cm), y considerar un sesgo mínimo generado por las discretas diferencias de esta variable entre gestantes al finalizar el primer trimestre del embarazo y no gestantes. El fenotipo de CHTG se identificó según los criterios de *Da Rocha* y otros.⁽⁸⁾
- Grasa subcutánea mínima (GSC-mm). Medida por ultrasonido. Se realiza escaneo longitudinal perpendicular a la piel, en el punto mínimo entre esta y la línea alba, a nivel del apéndice xifoide.⁽¹³⁾
- Grasa preperitoneal máxima (GPP-mm). Medida por ultrasonido en el punto máximo entre la línea alba y el peritoneo que reviste la superficie hepática, por detrás de la pared abdominal anterior y a nivel del apéndice xifoideo, colocando el transductor perpendicular a la piel.⁽¹⁴⁾
- Grasa visceral (GV-mm). Medida por ultrasonido como la distancia existente entre el borde interno del músculo recto abdominal al borde anterior de la cuarta a quinta vértebra lumbar (L₄-L₅). Se coloca el transductor en la línea xifoumbilical uno a dos centímetros por encima del ombligo.⁽¹³⁾

Se aplicó el test de Kolmogorov - Smirnov para comprobar distribución de las variables. La normalidad de la distribución de las variables condujo al análisis estadístico a partir de medianas y rangos intercuartílicos. Se utilizaron las pruebas de Kruskal Wallis y *post hoc* de Dunn – Bonferroni.

Se realizó el análisis de las curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*), con un nivel de confianza del 95 %, para evaluar la capacidad discriminante de riesgo metabólico de las grasas abdominales al finalizar el primer trimestre del embarazo.

La investigación siguió los principios éticos de la Declaración de Helsinki para las investigaciones con seres humanos.⁽¹⁵⁾

Resultados

Según se muestra en la siguiente tabla, no se identificaron gestantes sin riesgo. La mayor frecuencia de las gestantes (312; 59,3 %) presentó riesgo bajo con CC entre 80 cm y 88 cm y TGL inferiores a 1,7 mmol/L. Un 6,8 % (36) presentó riesgo incrementado por CC entre 80 cm y 88 cm con TGL iguales o superiores a 1,7 mmol/L; y un 29,8 % (157) con riesgo incrementado por valores de la CC iguales o superiores a 88 cm y TGL inferiores a 1,7 mmol/L; no hubo gestantes con CC menor de 80 cm y TGL iguales o superiores a 1,7 mmol/L. Solo un 4,1 % (21) presentó alto riesgo por CC igual o superior a 88 cm y TGL iguales o superiores a 1,7 mmol/L (Tabla 1).

Tabla 1- Gestantes por niveles de riesgo metabólico según circunferencia de la cintura y triglicéridos séricos

Riesgo metabólico	CC/Triglicéridos séricos	N	%
Sin riesgo	CC < 80 y TGC < 1,7	–	–
Riesgo bajo	CC > 80 y < de 88 con TGC < 1,7	312	59,3
Riesgo incrementado	CC < 88 y TGC ≥ 1,7	36	6,8
	CC ≥ 88 y TGC < 1,7	157	29,8
Riesgo alto	CC ≥ 88 y TGC ≥ 1,7 (CHTG)	21	4,1
Total		526	100

En la siguiente tabla se observan los valores de las medianas y rangos intercuartílicos de las variables de la química sanguínea por niveles de riesgo metabólico. Se constató un incremento del valor de la mediana en particular para el ácido úrico y el colesterol total, según se incrementa el riesgo metabólico.

De igual forma se observaron valores máximos de glucemia de 4,5 mmol/L en gestantes con riesgo incrementado por CC ≥ 88 cm y TGC < 1,7 y de 5,0 mmol/L en gestantes con alto riesgo por CC ≥ 88 cm y TGC ≥ 1,7 mmol/L; de ácido úrico de 300 mmol/L en gestantes de alto riesgo por CC ≥ 88 cm y TGL ≥ 1,7 mmol/L, y de colesterol total de 5,3 mmol/L en gestantes de alto riesgo por CC ≥ 88 cm y TGC ≥ 1,7 mmol/L (Tabla 2).

Tabla 2 - Riesgo metabólico según circunferencia de la cintura y triglicéridos séricos por indicadores bioquímicos

Riesgo metabólico	CC/TGC	GSC	GPP	GV
		Mediana (IQR)		
Bajo	CC < 88 y TGC < 1,7 (n=312)	10,35 (7,8 - 12,45)	10,0 (8,0 - 12,7)	33,0 (27,0 - 39,0)
Incrementado	CC < 88 y TGC ≥ 1,7 (n=36)	12,85 (9,3 - 14,45)	10,2 (7,4 - 14,1)	37,2 28,5 - 42,7
	CC ≥ 88 y TGC < 1,7 (n=157)	13,7 (11,0 - 16,0)	10,60 (8,7 - 12,6)	38,00 (29,0 - 42,0)
Alto	CC ≥ 88 y TGC ≥ 1,7 (FCHT, n=21)	14,0 (11,6 - 16,0)	11,6 (10,0 - 12,7)	40,0 (35,7 - 44,0)
Kruskal Wallis		p=0,000	p=0,268	p=0,001

En la siguiente tabla se muestran los valores de las medianas y los rangos intercuartílicos de las grasas abdominales por niveles de riesgo metabólico. Se observan los valores más bajos de las medianas en la grasa preperitoneal (GPP; 10 mm), la que además mostró valores prácticamente estables entre los diferentes grupos de riesgo, la grasa subcutánea le siguió en orden de frecuencia (GSC; 10,35 mm), y la visceral (GV; 33 mm) las que exhibieron un incremento sostenido con los valores más altos en el grupo de gestantes de alto riesgo con cifras de 14,0 mm (GSC), 11,6 mm (GPP) y 40,0 mm (GV) (Tabla 3).

Tabla 3 - Grasas abdominales según los grupos de riesgo metabólico

Riesgo metabólico	CC y TGC	Glucemia	Ac. Úrico	Colesterol total	c-LDL	c-HDL
		Mediana (IQR)				
Bajo	CC < 88 y TGC < 1,7 (n=312)	4,00 (3,7 - 4,5)	210,0 (0,182 - 0,281)	4,60 (4,0 - 5,1)	2,90 (2,42 - 3,32)	1,62 (1,59 - 1,67)
Incrementado	CC < 88 y TGC ≥ 1,7 (n=36)	4,10 (3,9 - 4,4)	252,0 (0,206 - 0,289)	5,0 (4,0 - 5,6)	2,82 (2,04 - 3,43)	1,61 (1,52 - 1,66)
	CC ≥ 88 y TGC < 1,7 (n=157)	4,10 (3,9 - 4,5)	230,0 (0,188 - 0,297)	4,85 (4,0 - 4,9)	2,79 (2,41 - 3,33)	1,61 (1,54 - 1,65)
Alto	CC ≥ 88 y TGC ≥ 1,7 (n=21)	4,22 (4,2 - 5,0)	265,0 (0,185 - 0,300)	4,85 (4,4 - 5,3)	2,85 (2,19 - 3,17)	1,61 (1,57 - 1,64)
Kruskal Wallis		p=0,165	p=0,454	p=0,000	p=0,301	p=0,040

Nota: Entre bajo riesgo y riesgo incrementado por CC ≥ 88 y TGL < 1,7 (p=0,047), y entre bajo riesgo y alto riesgo (p=0,009).

Prueba post hoc de Dunn-Bonferroni para diferencias en los cruces dos a dos.

Grasa subcutánea (GSC). Entre bajo riesgo y riesgo incrementado por CC < 88 y TGL ≥ 1,7 (p=0,049); Grasa preperitoneal (GPP). Entre bajo riesgo y riesgo incrementado por CC ≥ 88 y TGL < 1,7 (p=0,0001); y entre bajo y alto riesgo (p=0,0001). Grasa visceral (GV). Entre bajo riesgo y riesgo incrementado por CC ≥ 88 y TGL < 1,7 (p=0,047), y entre bajo riesgo y alto riesgo (p=0,009).

Los rangos intercuartílicos mostraron las menores amplitudes para la GSC en las gestantes con bajo riesgo, para la GPP en las gestantes con riesgo incrementado y alto y para la GV en las gestantes con alto riesgo.

La prueba de hipótesis Kruskal Wallis constató diferencias para la GSC (p= 0,000) y la GV (p=0,001). La prueba *post hoc* de Dunn-Bonferroni mostró diferencias para la GSC entre las gestantes con bajo riesgo, con las de ambos subgrupos de riesgo incrementado (p=0,049) (p=0,0001) y con las de alto riesgo (p=0,0001); para la GV entre las gestantes con bajo riesgo y las gestantes de riesgo incrementado por CC ≥ 88 y TGC < 1,7 mmol/L (p=0,047); así como con las de alto riesgo (p=0,009). La GPP no presentó diferencias significativas entre los distintos niveles de riesgo metabólico.

El área bajo la curva ROC muestra la mejor área para la GSC abdominal con un valor de 0,687 seguida de la GV (0,676) y de la GPP (0,590), según se muestra (Fig.).

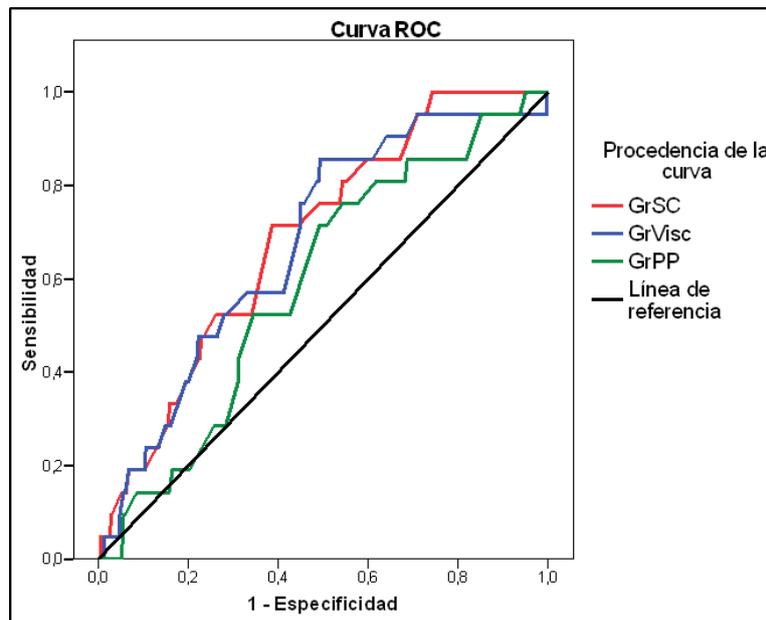


Fig. - Curvas ROC. Discriminación del riesgo metabólico en gestantes según tipo de grasas abdominales.

Discusión

El análisis del riesgo metabólico en gestantes al finalizar el primer trimestre, reveló una distribución con valores de CC y TGC inferiores a los puntos de corte declarados, en las cuales el riesgo fue bajo, hasta otras en las que uno de los dos indicadores fue igual o superior al punto de corte correspondiente, considerado como riesgo incrementado.

Las gestantes en que ambos indicadores alcanzaron cifras iguales o superiores a los puntos de corte respectivos y se identificaron como de alto riesgo, y son conocidas en la literatura también como fenotipo cintura hipertriglicéridémica (CHTG).⁽⁸⁾

Haber ampliado los criterios clasificatorios de riesgo emitidos por la OMS,⁽¹⁶⁾ con el análisis conjunto de valores de CC y TGC séricos, permitió la estratificación en cuatro grupos de riesgo metabólico en gestantes, al término del primer trimestre del embarazo, con la inclusión en el análisis de otros indicadores bioquímicos y antropométricos evaluables durante el embarazo. Este resultado constituye un modesto aporte para un mejor tamizaje del riesgo metabólico, necesario, además, para orientar acciones de prevención tempranas, desde la atención primaria de salud en aquellas gestantes de peso

normal en las que este riesgo puede pasar inadvertido y desencadenar complicaciones en el transcurso del embarazo.

Refuerzan esta valoración los resultados de otros investigadores en diferentes contextos, que estudiaron asociaciones de la CC, TGC séricos, c-HDL c-LDL y grasas abdominales. *Tian* y otros,⁽¹⁷⁾ en estudios recientes han encontrado valores de la CC y los TGL en asociación con las grasas abdominales medidas por ultrasonido y coincidencia entre valores elevados de CC, TGC y GV evaluadas por ultrasonido.

Yu y otros,⁽¹⁸⁾ en 14 770 adultos chinos de ambos sexos encontraron fenotipo de CHTG en 33,6 % de las mujeres no gestantes; resultados muy superiores a los de esta investigación realizada con una muestra mucho más pequeña y solo en embarazadas con diferentes características étnicas.

Grundy,⁽³⁾ reportó entre los criterios de riesgo característicos del síndrome metabólico, además de la hipertensión arterial y la hipertrigliceridemia, la hiperglucemia, el c-HDL bajo y la obesidad abdominal. Estos resultados tienen puntos coincidentes con los del presente estudio, en el que se encontraron distintos niveles de riesgo metabólico, en correspondencia con los valores de los TGC séricos y la obesidad abdominal según la CC; con valores máximos de glucemia y colesterol total y de ácido úrico y de c-LDL por encima o cercanos al punto de corte, respectivamente, y valores mínimos de c-HDL cercanos a su punto de corte, en gestantes con alto riesgo metabólico, lo que constituye una alerta de síndrome metabólico en etapas posteriores del embarazo.

Estudios locales también han investigado la CC en etapas tempranas de la gestación, con distintos IMC, para identificar adiposidad abdominal en gestantes adolescentes y adultas.⁽¹⁹⁾ No así hasta el presente, en la búsqueda de riesgo metabólico en edades gestacionales de 12 y 13 semanas en condiciones de peso adecuado.

En este estudio fueron encontrados valores crecientes de la glucemia según se incrementaron la CC y los TGL séricos, resultado relevante si se tiene en cuenta que glucemias superiores a 4,4 mmol/L en gestantes,^(20,21) son indicativas de riesgo de diabetes gestacional. Es por ello que las gestantes clasificadas como de alto riesgo con fenotipo de CHTG, presentan también riesgo de diabetes gestacional, que coincide, además, con los valores más bajos de la c-HDL en este subgrupo.

Un estudio transversal en 7661 mujeres coreanas, demostró asociación del fenotipo CHTG con el colesterol total, c-HDL y c-LDL.⁽²²⁾ *Mohd* y otros, al estudiar este fenotipo en Malasia, lo declaró como factor etiopatogénico de fuerza en el desarrollo de intolerancia a la glucosa e hiperinsulinemia.⁽²³⁾

El hallazgo de altos valores de CC con elevada glucemia basal en el presente estudio, también tiene coincidencias con reportes de otros autores.^(24,25)

Berker y otros en un estudio en EE.UU. encontraron en mujeres asociación de la GV medida por ultrasonido con el IMC y con la CC.⁽²⁶⁾

Estudios recientes han demostrado que tanto el tejido adiposo subcutáneo profundo como el preperitoneal se asocian al síndrome metabólico y muestran una fuerte correlación con la mayoría de los factores de riesgo metabólico, a diferencia del tejido adiposo subcutáneo superficial.⁽²⁷⁾

El hallazgo en gestantes de valores más elevados de las grasas abdominales, aun con CC similar, asociado a triglicéridos séricos iguales o superiores a 1,7 mmol/L enfatizan la importancia de la evaluación de las grasas abdominales, sobre todo visceral y subcutánea, las que pueden complementar la interpretación de los valores de CC y los TGC séricos, en la búsqueda precisa de gestantes de peso adecuado con riesgo metabólico, al concluir el primer trimestre de la gestación. Apoya también esta observación, el hecho que los valores de la GSC fueron diferentes en los distintos grupos de riesgo, y que la GV marcó diferencia entre las gestantes de bajo riesgo, riesgo incrementado y alto riesgo, mientras que la GPP no exhibió diferencias entre las gestantes de los diferentes grupos de riesgo. Aunque en esta investigación no se estudió el tejido adiposo subcutáneo según sus estratos superficial y profundo, sino como un estrato único, fue revelado el rol potencial de esta capa grasa al demostrar la mejor capacidad discriminante de riesgo metabólico, apreciación que ha sido sustentada por estudios recientes que identifican el tejido adiposo subcutáneo al inicio de la gestación como predictor de los resultados adversos en la misma.⁽⁵⁾

Los resultados del presente estudio aportaron evidencias de riesgo metabólico no identificado en gestantes de peso adecuado al concluir el primer trimestre del embarazo, según valores de CC y TGC; con diferencias en c-HDL, colesterol total, grasas abdominales visceral y subcutánea a partir de niveles de riesgo metabólico en las gestantes. Esto constituye una alerta importante para la prevención del síndrome metabólico en el embarazo, y apoya la hipótesis de que la determinación del riesgo metabólico en la gestación debiera hacerse por combinación de indicadores antropométricos, ultrasonográficos y bioquímicos pertinentes.

Referencias bibliográficas

1. Dikaiakou E, Vlachopapadopoulou EA, Athanasouli F, Stergiotis S, Kafetzi M, Fotinou A, *et al.* Metabolic Risk Assessment in Obese Children using Hypertriglyceridemic Waist (HTGW) Phenotype. Can it be a Useful Screening Marker? 58th Annual ESPE; 2019 19-21 Sep; Vienna, Austria: European Society for Pediatric Endocrinology; 2019. [acceso 20/10/2017]. Disponible en: <https://abstracts.eurospe.org/hrp/0092/hrp0092p3-126>
2. Sarasa Muñoz NL, Hernández Díaz D, Satorre Ygualada JA. Obesidad y riesgo cardiovascular en la gestante. *CorSalud*. 2016 [acceso 20/10/2017];8(3):200-2. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/corsalud/cor-2016/cor163k.pdf>
3. Grundy SM, Balady GJ, Criqui MH, Fletcher G, Greenland P, Hiratzka LF, *et al.* Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham: a statement for healthcare professionals from the AHA Task Force on Risk Reduction. *Circulation*. 1998;97:1876-87. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.97.18.1876>
4. Most J, Marlatt KL, Altazan AD, Redman LM. Advances in assessing body composition during pregnancy. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018;72(5):645-56. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0152-8>
5. Kennedy N, Quinton A, Brown C, Peek MJ, Benzie R, Nanan R. Changes in maternal abdominal subcutaneous fat layers a longitudinal study. *Obesity Research and Clinical Practice*. 2017;(11):655-64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2017.10.003>
6. Pinho CPS, da Silva Diniz A, de Arruda IKG, Leite APDL, Petribú MdMV, Rodrigues IG. Predictive models for estimating visceral fat: The contribution from anthropometric parameters. *PloS One*. 2017;12(7):1-12. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178958>
7. Orozco Muñoz C, Sarasa Muñoz NL, 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*. 2018 [acceso 20/10/2017];10(4):274-85. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702018000400274&lng=es
8. Da Rocha ALC. Fenótipo cintura hipertrigliceridêmica e risco cardiovascular em adultos de viçosa–MG: um estudo de base populacional: Universidade Federal de Viçosa;

2015. [acceso 20/10/2017]. Disponible en:
<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/6464>
9. Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, Kodama K, Retzlaff BM, Brunzel JD, *et al.* Intra-abdominal fat is major determinant of the national cholesterol education program adult treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. *Diabetes*. 2004 [acceso 20/10/2017];53(8):2087-94. Disponible en:
<https://diabetes.diabetesjournals.org/content/53/8/2087.short>
10. Lima MdCP, Melo ASO, Sena ASS, Barros VdO, Amorim MMR. Metabolic syndrome in pregnancy and postpartum: prevalence and associated factors. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2019;65(12):1489-95. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.65.12.1489>
11. Wolfenden L, Ezzati M, Larijani B, Dietz W. The challenge for global health systems in preventing and managing obesity. *Obesity Reviews*. 2019;20:185-93. DOI:
<https://doi.org/10.1111/obr.12872>
12. Friedewald WT, Levy RI, Frederickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972 [acceso 20/10/2017];18(6):499-502. Disponible en:
<https://academic.oup.com/clinchem/article-abstract/18/6/499/5676160>
13. Gur EB, Ince O, Turan GA, Karadeniz M, Tatar S, Celik E, *et al.* Ultrasonographic visceral fat thickness in the first trimester can predict metabolic syndrome and gestational diabetes mellitus. *Endocrine*. 2014;47(2):478-84. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12020-013-0154-1>
14. Suzuki R, Watanabe S, Y.Hirai. Abdominal wall fat index, estimated by ultrasonography, for assessment of the ratio of visceral fat to subcutaneous fat in the abdomen. *American Journal of Medicine*. 1993;95(3):309-14.
15. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica*. 2000;6(2):321-34.
16. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. WHO Obesity Technical Report Series, 2017.
17. Tian Y-M, Ma N, Jia X-J, Lu Q. The hyper-triglyceridemic waist phenotype is a reliable marker for prediction of accumulation of abdominal visceral fat in Chinese adults. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. 2019;25:719-26. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00677-w>

18. Yu D, Huang J, Hu D, Chen J, Cao J, Li J. Is an appropriate cutoff of hypertriglyceridemic waist designated for type 2 diabetes among Chinese adults? *Clinical Nutrition*. 2010;29(2):192-8.
19. Artiles Santana A, Sarasa Muñoz NL, Machado Díaz B, Álvarez Guerra González E, Cañizares Luna O, Orozco Muñoz C. Adiposidad abdominal determinada por ultrasonido y antropometría en gestantes adolescentes y adultas. *Medicent Electrón*. 2020 [acceso 20/10/2017];24(1):19-35. Disponible en: <http://www.medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/2730>
20. Cruz-Hernández J, Hernández-García P, Lang-Prieto J, Yanes-Quesada M, Iglesias-Marichal I, Márquez-Guillén A. Controversies in Screening and Diagnosis of Gestational Diabetes: Cuba's Position. *MEDICC Review*. July 2016 [acceso 20/10/2017];18(3):35-9. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/medicc/2016.v18n3/35-39/en/>
21. Márquez Guillén A, Valdés Amador L, Lang Prieto J, Cruz Hernández J, Piloto Padrón M, Iglesias Marichal I, *et al*. Segundo Consenso Cubano de Diabetes y Embarazo. *Rev Cubana Endocrinol*. 2018 [acceso 03/04/2017];29(1):1-29. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubend/rce-2018/rce181a.pdf>
22. Lee BJ, Nam J, Kim JY. Predictors of metabolic abnormalities in phenotypes that combined anthropometric indices and triglycerides. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016;16(1):1-12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1024-1>
23. Mohd L, Isa N, Wan W, Mohamed H. The Prevalence of Metabolic Syndrome According to Various Definitions and Hypertriglyceridemic-Waist in Malaysian Adults. *Int J Prev Med*. 2011 [acceso 20/10/2017];2(4):229-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3237265/>
24. Ortega JLD, Peláez MER. Circunferencia de cintura y su relación con el nivel de glicemia basal en pacientes adultos del Hospital Leoncio Prado, Huamachuco: febrero-marzo 2015. *In Crescendo*. 2016;7(2):25-34.
25. Rodríguez MB, Giraldoni AFM, Cañizares YC. Obesidad abdominal, parámetro antropométrico predictivo de alteraciones del metabolismo. *Revista Finlay*. 2017 [acceso 20/10/2017];7(1):80-9. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/507>
26. Berker D, Koparal S, Işık S, PaşaoğluL, Aydın Y, Erol K, *et al*. Compatibility of different methods for the measurement of visceral fat in different body mass index strata.

Diagn Interv Radiol. 2010;16(2):99-105. DOI: <https://doi.org/10.4261/1305-3825.DIR.2749-09>

27. Kim S-H, Chung J-H, Song S-W, Jung WS, Lee Y-A, Kim H-N. Relationship between deep subcutaneous abdominal adipose tissue and metabolic syndrome: a case control study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2016 [acceso 20/10/2017];8(1):1-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751727/pdf/130982016Article127.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz, Oscar Cañizares Luna.

Investigación: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz, Alina Artiles Santana, Héctor Miguel Martínez Artiles.

Metodología: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz, Alina Artiles Santana, Oscar Cañizares Luna.

Administración del proyecto: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz.

Visualización: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz, Alina Artiles Santana, Calixto Orozco Muñoz.

Redacción borrador original: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz.

Revisión y edición: Nélide Liduvina Sarasa Muñoz, Alina Artiles Santana, Oscar Cañizares Luna, Calixto Orozco Muñoz.

Curación de datos y análisis formal: Elizabeth Álvarez Guerra González.

Recolección de datos: Héctor Miguel Martínez Artiles.