



## **INSULINORRESISTENCIA, PRODUCTO DE ACUMULACIÓN DE LÍPIDOS, ÍNDICE DE ADIPOSIDAD VISCERAL Y RETENCIÓN DE PESO POSTPARTO**

**Autores:** Dr. Calixto Orozco Muñoz<sup>1</sup>, Dr. C. Oscar Cañizares Luna<sup>2</sup>, Dra. C. Nélide Liduvina Sarasa Muñoz<sup>3</sup>, Dra. Elizabeth Álvarez Guerra González<sup>4</sup>, Yoel Orozco Muñoz<sup>5</sup>, Beatriz Isabel Orozco Pérez de Prado<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Médico. Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. Máster en Salud Pública. Profesor e Investigador Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0002-7730-2184>

<sup>2</sup> Médico. Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de Segundo Grado en Anatomía Humana. Máster en Educación Médica y en Educación Avanzada. Profesor e Investigador Titular. Profesor Consultante. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0001-9486-4675>

<sup>3</sup> Médico. Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de Segundo Grado en Anatomía Humana. Máster en Educación Médica. Profesora e Investigadora Titular. Profesora Consultante. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0002-2353-5361>

<sup>4</sup> Médico. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Bioestadística. Profesora Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0003-2052-4058>

<sup>5</sup> Médico. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Profesor Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0001-5781-8899>

<sup>6</sup> Estudiante de Tercer Año de Medicina. Alumno Ayudante de Cardiología. <https://orcid.org/0000-0001-6367-5572>

## RESUMEN

**Introducción.** La acumulación excesiva del tejido adiposo en la gestación podría causar retenciones de peso en el postparto con impactos sobre la salud cardiometabólica de la mujer. **Objetivo.** Describir los indicadores resistencia a la insulina, producto de acumulación de lípidos e índice de adiposidad visceral según retención de peso postparto. **Métodos.** Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal de la resistencia a la insulina, producto de acumulación de lípidos e índice de adiposidad visceral según retención de peso postparto, en 119 mujeres del Policlínico "Chiqui Gómez Lubián" entre enero 2017 - agosto 2018. Se aplicaron medidas de tendencia central, frecuencias absolutas y relativas, test de Kruskal Wallis y post hoc de Dunn – Bonferroni. **Resultados.** El 32,8 % retuvo menos de cinco kg y el 29,4% cinco kg o más. Las mujeres con retención de cinco kg o más tuvieron valores medios más altos de: producto de acumulación de lípidos (38,80 mmol/L), índice de adiposidad visceral (2,22 mmol/L) y RI (8,28). Se constataron diferencias estadísticas significativas entre no retenedoras y retenedoras de cinco kg o más ( $p < 0,05$ ). **Conclusión.** Relevante el incremento del producto de acumulación de lípidos, índice de adiposidad visceral y resistencia a la insulina en retenedoras de peso. **Palabras clave:** Retención de peso postparto, producto de acumulación de lípidos, índice de adiposidad visceral, resistencia a la insulina, biomarcadores, período postparto, peso corporal, adiposidad.

## INTRODUCCIÓN

La Organización de Naciones Unidas (2017) reflejó que del 42,6 % de la población mundial femenina en edad reproductiva;<sup>1</sup> más de 300 000 mujeres morían cada año por complicaciones evitables relacionadas con el embarazo y el parto,<sup>2</sup> fenómeno este muy relacionado con la pandemia de sobrepeso y obesidad que afecta diferentes segmentos poblacionales.<sup>3</sup>

En Europa y en Las Américas en el año 2018 se informó que más del 50 % de las mujeres; tenían sobrepeso u obesidad, con doble prevalencia de obesidad con respecto a los hombres.<sup>4</sup>

Jiménez y colaboradores expresaron que en la población cubana, incluidas las mujeres en edad reproductiva, la prevalencia del exceso de peso se incrementó anualmente cerca de un 0,3 %, resultados que traducen altos niveles de adiposidad.<sup>5</sup>

La tasa de mortalidad en mujeres por enfermedades crónicas no transmisibles en el año 2019 fue de 720,7 x 100 000 habitantes en Cuba; y Villa Clara ocupó el segundo lugar con una tasa de 793,4 x 100 000 habitantes,<sup>6</sup> situación asociada a los estilos de vida de la población.

La evaluación nutricional de la población y en especial de las gestantes en el país, utiliza los valores del IMC y de otros indicadores de laboratorio para identificar posibles alteraciones de su salud,<sup>7</sup> no obstante existe una dimensión del estado nutricional relacionada con la cuantía y distribución del tejido adiposo, cuyas amenazas sobre la salud cardiometabólica no siempre pueden inferirse a partir de los valores del IMC, e incluso en aquellas de peso adecuado. La acumulación de tejido adiposo en la gestación podría repercutir después del parto en retenciones de peso corporal, las que en ocasiones no modifican el IMC de la mujer. Esta importante variable no siempre se tiene en cuenta durante el seguimiento realizado por el médico de familia al evaluar la salud de la mujer después del periodo gestacional. Obviar este hecho conduciría a posibles dificultades en la conformación de acciones adecuadas de prevención en salud, después de la identificación de posibles cuantías de tejido adiposo, con efectos clínico humorales importantes sobre la salud de la mujer.

Desde que Giovanni Battista Morgagni en el siglo XVIII describiera la asociación entre aterosclerosis y aumento de la grasa de distribución central, en especial la visceral,<sup>8</sup> hasta los estudios actuales de los mecanismos etiopatogénicos asociados a estrés oxidativo, inflamación vascular, disfunción endotelial y trastornos de la coagulación; se ha hecho recurrente el vínculo de la adiposidad corporal y los trastornos cardiometabólicos.<sup>9</sup>

Estudios locales sobre diferentes aspectos antropométricos y bioquímicos de mujeres que comenzaron su embarazo como aparentemente sanas, han aportado evidencias sobre la conveniencia de profundizar en el conocimiento de las características de las acumulaciones excesivas del tejido adiposo expresadas como retención de peso postparto (RPP), y sus posibles repercusiones sobre la salud cardiometabólica de la mujer y posible incidencia sobre la morbilidad y mortalidad materna.<sup>10, 11</sup>

## **OBJETIVO**

Describir los indicadores resistencia a la insulina, producto de acumulación de lípidos e índice de adiposidad visceral según retención de peso en el postparto a corto plazo.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal de la resistencia a la insulina (RI), el producto de acumulación de lípidos (LAP por sus siglas en inglés) y el índice de adiposidad visceral (VAI por sus siglas en inglés) según la RPP a corto plazo, en 119 mujeres pertenecientes al Policlínico "Chiqui Gómez Lubián" del municipio de Santa Clara, entre enero 2017 y agosto 2018 en condiciones de peso adecuado y aparentemente sanas al momento de la captación. Los datos primarios se obtuvieron en consultas médicas y visitas de terreno.

Las variables incluidas en el estudio fueron:

**Retención de peso postparto (RPP).** Diferencia entre el peso de la mujer 18 meses después del parto y el peso registrado a la captación (minimiza sesgos por peso corporal referido), expresada en kg.<sup>12</sup>

- a) Sin retención. Cuando la mujer, 18 meses después del parto, tiene un peso en kg similar o menor al registrado a la captación.
- b) Retención menor de cinco kg. Cuando la mujer, 18 meses después del parto, alcanzó un peso superior al de la captación menor de cinco kg.
- c) Retención de cinco kg o más. Cuando la mujer, 18 meses después del parto, alcanzó un peso en kg superior al peso a la captación con una cuantía igual o mayor a los cinco kg.

**Resistencia a la insulina (RI).** Definida como la incapacidad de una cantidad conocida de insulina, exógena o endógena, para aumentar la captación y utilización celular de la glucosa, como ocurre en condiciones normales.<sup>13</sup> Se calculó a través de la siguiente expresión logarítmica:

Índice triglicéridos (TGC) y Glucosa =  $\text{Ln} [\text{TGC (mg/dL)} \times \text{Glucosa (mg/dL)} / 2]$ .<sup>14</sup> Valor de interpretación: 8,7 para mujeres.<sup>15</sup>

**Producto de acumulación de lípidos (LAP).** Relación de la circunferencia de la cintura (CC) con los triglicéridos (TGC) según la fórmula (en mujeres):

$$\text{LAP} = \text{CC (cm)} - 58 \times \text{TGC (mmol/L)}.$$
<sup>16</sup>

Valor de interpretación  $\leq 34,2$  cm/mmol/L.<sup>17</sup>

**Índice de adiposidad visceral (VAI).** Se obtiene por combinación de medidas antropométricas y estudios de laboratorio en mujeres.<sup>18, 19</sup>

$$\text{VAI} = [\text{CC}/36,58 + (1,89 \times \text{IMC})] \times [\text{TGC}/0,81] \times [1,52/\text{c-HDL}].^{20}$$

Valor de interpretación  $\leq 1,91$ .<sup>21</sup>

En el cálculo de RI, el VAI y el LAP se utilizaron los siguientes parámetros:

**Circunferencia de la cintura (CC).** Medida en posición de pie, en espiración y con los miembros inferiores unidos, con una cinta métrica flexible e inextensible, situada en el punto medio entre la cresta ilíaca y el punto más bajo del reborde costal, a la altura del ombligo.<sup>22</sup> Valor de referencia  $< 85$  cm.

**Glucemia:** Concentración de glucosa en sangre con el paciente en ayunas.<sup>23</sup>

Valor de interpretación  $< 4,4$  mmol/L

**Triglicéridos.** Concentración de TGC en sangre en ayunas.<sup>24</sup>

Valor de interpretación  $< 1,7$  mmol/L.

**c-HDL.** Colesterol unido a proteínas de alta densidad. Valor de interpretación  $< 1,3$  mmol/L.

#### **Técnicas y procedimientos de laboratorio utilizados:**

Se extrajo una muestra de cinco mL aproximadamente de sangre venosa por punción antecubital, después de 12 horas de ayunas y sin ingestión de grasas en su dieta el día anterior. La extracción se realizó entre las 07:30 – 09:00 horas en el servicio del Cardiocentro “Ernesto Guevara de la Serna” para asegurar un control adecuado de las variables preanalíticas. Una vez obtenido el suero por centrifugación y decantación, en condiciones de reposo y a temperatura ambiente, se determinaron los valores séricos de glucosa, TGC y c-HDL. Las determinaciones se hicieron en un autoanalizador Selectra Pro M de nacionalidad italiana del laboratorio clínico de dicha institución.

#### **Almacenamiento y procesamiento de la información**

La información se almacenó en un fichero confeccionado en el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows, en el que se realizó el procesamiento de los datos.

Se utilizaron medidas de resumen en la descripción de las variables, en las cuantitativas por medidas de tendencia central (media y mediana); en las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas.

Se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov, y ante la ausencia de distribución normal de las variables, se utilizó la alternativa no paramétrica Kruskal Wallis para identificar diferencias en el rango medio del LAP, VAI, RI y RPP. Cuando hubo diferencias estadísticas significativas, se aplicó la prueba de post hoc de Dunn

- Bonferroni para identificar el sentido de las diferencias en los cruces dos a dos. En la toma de decisión estadística se prefijó el valor de alfa < 0,05.

Se cumplió con los principios éticos que rigen las investigaciones con seres humanos, plasmados en la Declaración de Helsinki.<sup>25</sup> Se explicó el objetivo del estudio y se obtuvo el consentimiento informado de aquellas dispuestas a participar en la investigación. El proyecto fue aprobado por los Comités de Ética para la investigación del Policlínico "Chiqui Gómez Lubián".

## RESULTADOS

**Tabla 1. Distribución de mujeres por retención de peso en el postparto a corto plazo.**

Retención de peso postparto	n	%
No retenedoras	45	37,8
Menos de 5 kg	39	32,8
5 kg o más	35	29,4
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>100</b>

En la tabla 1 se observa que las mujeres no retenedoras de peso fueron el 37,8 %, retuvieron menos de cinco kg de peso el 32,8 % y retuvieron cinco kg o más el 29,4%.

**Tabla 2. Retención de peso e indicadores estudiados en el postparto a corto plazo.**

Indicadores estudiados en el postparto a corto plazo (n = 119)	Retención de peso			p*
	No Retenedoras	Retenedoras		
		Menos de 5kg	Mayor o igual a 5kg	
Media (Mediana)				
<b>LAP **</b>	22,55 (16,47)	27,96 (26,87)	38,80 (33,62)	0,000
<b>VAI **</b>	1,51 (1,27)	1,85 (1,74)	2,22 (1,81)	0,002
<b>RI **</b>	7,94 (7,83)	8,08 (8,11)	8,28 (8,19)	0,009

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

\*\* Prueba de post hoc de Dunn-Bonferroni p<0,05 no retenedoras/retenedoras de cinco kg o más.

La tabla 2 muestra los valores medios y las medianas de los indicadores bioquímicos según RPP. En las mujeres sin RPP se encontraron los valores medios más bajos de: LAP (22,55 mmol/L), VAI (1,51 mmol/L) y RI (7,94).

Las mujeres con RPP de cinco kg o más tuvieron los valores medios más altos de LAP (38,80 mmol/L), VAI (2,22 mmol/L) y RI (8,28).

Predominaron los valores medios superiores a las medianas respectivas; más evidentes en mujeres con RPP de cinco kg o más. Los tres indicadores (VAI, LAP y RI) tuvieron diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ). La prueba de Dunn-Bonferroni mostró diferencias estadísticas significativas de estos indicadores entre mujeres no retenedoras/retenedoras de cinco kg o más ( $p < 0,05$ ).

## **DISCUSIÓN**

Dieciocho meses después del parto el incremento de las acumulaciones del tejido adiposo reflejado en la elevada frecuencia de mujeres retenedoras de peso corporal, constituyó una amenaza por su posible repercusión sobre su salud cardiometabólica. Estos hallazgos son coincidentes con los de Gunderson,<sup>26</sup> quien describió que los incrementos de la adiposidad en las gestantes tienen importantes repercusiones en la RPP.

El predominio de retenedoras de peso (62,2 %), con frecuencias muy parecidas entre RPP inferiores a cinco kg y RPP de cinco kg o más; esta última superior a los hallazgos de otros autores<sup>27, 28</sup> excepto Magallanes y colaboradores que reportaron cifras más altas;<sup>29</sup> constituye un hallazgo que no siempre es considerado durante la evaluación clínico epidemiológica durante las consultas posnatales, teniendo en cuenta su papel en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles futuras.<sup>30</sup>

La mayoría de los análisis centran la atención en RPP de cinco kg o más, y desestiman las de menos de cinco kg, procedimiento no aconsejable; pues estas mujeres podrían ser portadoras de afecciones en su salud cardiometabólica que, identificadas a tiempo, pueden conducir a mejores estrategias de prevención a nivel individual, familiar y comunitario.

Los análisis comparativos de frecuencia están sesgados por el período postparto considerado en los estudios, en particular si se evalúa la RPP en un período inferior al año, cuando son esperables cifras superiores por no haberse agotado el período de recuperación fisiológica del peso.<sup>27</sup>

Petribú y colaboradores,<sup>31</sup> encontraron en mujeres jóvenes un predominio de adiposidad abdominal por acumulación de tejido adiposo subcutáneo; resultado que puede tener coincidencias con este estudio, al hallar valores incrementados del VAI y LAP por encima de los puntos de cortes, que permitieron suponer acumulaciones excesivas de tejido adiposo de distribución central, aún en estadios muy tempranos del postparto en aquellas mujeres con retenciones de cinco o más kg. En esta situación los ácidos grasos libres pueden estar incrementados y acompañarse de un aumento en la producción de TGC y VLDL por parte del hígado; además de estimular la síntesis de citocinas proinflamatorias, como IL-1, IL-6 y TNF- $\alpha$ , capaces de desencadenar reacciones negativas para la salud.<sup>32</sup>

Kew y colaboradores<sup>33</sup> reportaron que el 14,7 % de las mujeres que habían iniciado el embarazo con peso adecuado retuvo peso; y en ellas se manifestaron incrementos de los valores medios de indicadores bioquímicos relacionados con el metabolismo de glúcidos y lípidos.

El presente estudio coincide con Kew y colaboradores<sup>33</sup> al reconocer a la RPP en el empeoramiento de la condición metabólica de la mujer, asociado al incremento de la adiposidad corporal; más evidente en retenedoras de peso. Observación corroborada estadísticamente en los indicadores VAI, LAP y RI entre las mujeres con RPP de cinco kg o más y mujeres no retenedoras.

Fue relevante también, el hallazgo del LAP y el VAI con valores medios por encima de los puntos de corte, en especial en retenedoras de peso de 5 kg o más, condiciones en las que subyace la adiposidad corporal elevada como amenaza para la salud cardiometabólica.

Las mujeres con RPP tuvieron los valores medios del LAP y el VAI más elevados, coincidentes con lo descrito por otros autores.<sup>34</sup> El VAI se ha reconocido como indicador subrogado para el estudio de la RI<sup>35</sup> y el riesgo de padecer diabetes mellitus en mujeres en edad reproductiva, junto al LAP.<sup>36</sup>

Se consideró relevante el significado del VAI y del LAP, pues no solo están asociados con la RI,<sup>37</sup> sino también a otros cambios metabólicos; que constituyen una alerta de eventos metabólicos negativos en la salud de la mujer. La relevancia del LAP y el VAI está relacionada con la adipocitopatía visceral, la lipotoxicidad, la apoptosis celular, el incremento de la RI y la adipogénesis.<sup>38</sup>

Las acumulaciones excesivas de tejido adiposo, en especial de distribución central, en mujeres con retenciones de peso de 5 kg o más, puede existir una

excesiva liberación de ácidos grasos, que sobrepasa la capacidad de almacenamiento y oxidación en tejidos hepáticos y muscular esquelético, lo que induce la activación de vías metabólicas alternativas de tipo no oxidativo y lipotoxicidad, al generar especies reactivas de oxígeno y acúmulo intracelular de metabolitos tóxicos, con activación de vías de señalización y apoptosis.<sup>38</sup>

Con la adipogénesis alterada la hipertrofia celular propia de la acumulación grasa supera la capacidad tisular de formación de nuevos vasos sanguíneos que explica bajas concentraciones celulares de oxígeno; la hipoxia contribuye a la disfunción del órgano, respuestas inflamatorias de bajo grado y establecimiento o empeoramiento de la condición metabólica.

La adiposidad visceral está asociada con la RI, aquí los ácidos grasos saturados pueden unirse a receptores que participan en el reconocimiento de patógenos por los sistemas de inmunidad innata (receptores tipo Toll 2 y 4 expresados en adipocitos y macrófagos, en vez de tirosina bajo condiciones fisiológicas), alterando así la señalización post receptor. A la vez la expansión del tejido adiposo secundaria al balance energético positivo, lleva a necrosis/apoptosis de los adipocitos hipertróficos y liberación de largas gotas lipídicas al intersticio, acúmulos tóxicos para las células circundantes al estimular el reclutamiento de macrófagos con aumento de la celularidad monocitaria en el tejido adiposo, que asumen un fenotipo inflamatorio que agrava la RI.<sup>38</sup>

Se confirmó así que el VAI, el LAP y la RI pueden ser herramientas clínicas útiles para evaluar la existencia de acumulaciones excesivas de tejido adiposo de distribución central, preferentemente visceral; e interpretar acontecimientos que, de no ser controlados, causarían daños irreversibles en la salud cardiometabólica de la mujer y en específico en aquellas con RPP.

## **CONCLUSIÓN**

En condiciones de retención de peso postparto a corto plazo, fue relevante el incremento del producto de acumulación de lípidos, el índice de adiposidad visceral y la resistencia a la insulina; indicadores de reconocido valor pronóstico, lo que alerta acerca sobre posibles impactos de las retenciones de peso postparto sobre la salud cardiometabólica de la mujer y la necesidad de su inclusión en las evaluaciones nutricionales de la mujer en edad reproductiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. United Nations. World population prospects: the 2017 revision, custom data acquired via website [Internet]. USA: United Nations; 2017 [citado 3 Mar 2017]. Disponible en: [https://www.mold-street.com/bma\\_userfiles/file/World%20Population%20Prospects%20-%20Population%20Division%20-%20United%20Nations%201.pdf](https://www.mold-street.com/bma_userfiles/file/World%20Population%20Prospects%20-%20Population%20Division%20-%20United%20Nations%201.pdf)
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019 [Internet]. Santiago de Chile: FAO; 2019 [citado 22 Jul 2020]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51685/9789251319581FAO\\_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51685/9789251319581FAO_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
3. Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y, Moncada Espinal OM. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2019 [citado 20 Jul 2020];30(3):[aprox. 17 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rsm/v72n5-6/0301-696X-rsm-72-5-6-332.pdf>
4. WHO. Global Health Observatory (GHO) data. [Internet] 2018 [citado: 26/01/2018]. Disponible en [https://www.who.int/gho/ncd/riskfactors/obesity\\_text/en/](https://www.who.int/gho/ncd/riskfactors/obesity_text/en/)
5. Jiménez Acosta S, Rodríguez Suárez A, Díaz Sánchez M. La obesidad en Cuba. Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. Rev Cubana Aliment Nutr [Internet]. 2013 [citado 18 Abr 2017];23(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/download/299/289>
6. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2019 [Internet]. La Habana; 2020 [citado 23 Abr 2021]. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%C3%B3nico-Espa%C3%B1ol-2019-ed-2020.pdf>
7. Carballo Fernández G. Metodología de la atención prenatal y factores de riesgo. En: Cambero Martínez Y. Temas de obstetricia para la atención primaria de salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2019. p. 19-37.
8. Sabán Ruíz J, Fabregate R. Insulinresistencia e inflexibilidad metabólica. Interacción monocito-adipocito. Análisis crítico del síndrome metabólico. En: Insulinresistencia e inflexibilidad metabólica: control global del riesgo

- [Internet]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012 [citado 22 Jul 2020]. Disponible en: [https://books.google.com/cu/books?hl=es&lr=&id=7-8kdYZgI34C&oi=fnd&pg=PA145&dq=Sab%C3%A1n+Ru%C3%ADz+J,+Fabregate+R.+Insulinoreistencia+e+inflexibilidad+metab%C3%B3lica&ots=VlDxR0Sfy5&sig=jy6ulPSIRRXsQvFeEdob7NZkpX0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Sab%C3%A1n%20Ru%C3%ADz%20J%2C%20Fabregate%20R.%20Insulinoreistencia%20e%20inflexibilidad%20metab%C3%B3lica&f=false](https://books.google.com/cu/books?hl=es&lr=&id=7-8kdYZgI34C&oi=fnd&pg=PA145&dq=Sab%C3%A1n+Ru%C3%ADz+J,+Fabregate+R.+Insulinoreistencia+e+inflexibilidad+metab%C3%B3lica&ots=VlDxR0Sfy5&sig=jy6ulPSIRRXsQvFeEdob7NZkpX0&redir_esc=y#v=onepage&q=Sab%C3%A1n%20Ru%C3%ADz%20J%2C%20Fabregate%20R.%20Insulinoreistencia%20e%20inflexibilidad%20metab%C3%B3lica&f=false)
9. Moncloa AB, Valdivia EA, San Martín San Martín M. Obesidad y riesgo cardiovascular. An Fac Med [Internet]. 2017 [citado 6 Sept 2018];78(2):[aprox. 10 p. ]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/379/37952105016.pdf>
  10. Orozco Muñoz C, Sarasa Muñoz N, Cañizares Luna O, Hernández Díaz D, Lima Pérez Y, Machado Díaz B. Retención de peso postparto y riesgo cardiovascular. CorSalud [Internet]. 2016 [citado 6 Mar 2017];8(2):[aprox. 7p.]. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/105/258>
  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 [Internet]. 2018 [citado 20 Sep 2018];20(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v20n2/1608-8921-gme-20-02-40.pdf>
  12. Rasmussen K, Yaktine A. Weight gain during pregnancy: re-examining the guidelines [Internet]. Washington, D.C: The National Academies Press; 2009 [citado 3 Abr 2017]. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/pdf/Bookshelf\\_NBK32813.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/pdf/Bookshelf_NBK32813.pdf)
  13. Ben Abdelhanin M. Evaluación del eje entero-insular en relación a la forma de la curva durante a sobrecarga oral de glucosa en gestantes. [tesis]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2017. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/681689/ben\\_abdelhanin\\_myriam.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/681689/ben_abdelhanin_myriam.pdf?sequence=1)
  14. Lee SH, Han K, Yang HK, Kim HS, Cho JH, Kwon HS, et al. A novel criterion for identifying metabolically obese but normal weight individuals using the product of triglycerides and glucose. Nutr Diabetes [Internet]. 2015 [citado 20 Mar 2017];5(49):[aprox. 7 p. ]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nutd201446.pdf>

15. Unger G, Benozzi SF, Perruzza F, Pennacchiotti GL. Índice triglicérido y glucosa: un indicador útil de insulinoresistencia. *Endocr Nutric* [Internet]. 2014 [citado 27 Nov 2019];61(10):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S1575092214002009?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1575092214002009%3Fshowall%3Dtrue&referrer=>
16. Taverna MJ, Marinez-Larrad MT, Frechtel GD, Serrano-Rios M. Lipid accumulation product: a powerful marker of metabolic syndrome in healthy population. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2011 [citado 26 Nov 2018];164:[aprox. 8 p. ]. Disponible en: <https://eje.bioscientifica.com/view/journals/eje/164/4/559.xml>
17. Nascimento Ferreira MV, Rendo Urteaga T, Vilanova Campelo RC, Torres Leal FL. The lipid accumulation product is a powerful tool to predict metabolic syndrome in undiagnosed Brazilian adults. *Clin Nutr* [Internet]. 2016 [citado 26 Nov 2018];36(6):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0261561416313619?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0261561416313619%3Fshowall%3Dtrue&referrer>
18. Amato MC, Giordano C, Pitrone M, Galluzzo A. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids Health Dis* [Internet]. 2011 [citado 29 Mar 2017];10(183):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/1476-511X-10-183>
19. Hernández Sandoval G, Coromoto Machado D. Índices antropométricos estimadores de adiposidad y su relación con glucemia alterada en ayunas. *Rev Venez Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 [citado 21 Sep 2020];18(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.svemonline.org/wp-content/uploads/2020/05/revista-combinada-1952020.pdf#page=9>
20. Amato M, 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 [citado 22 Mar 2017];33(4):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/33/4/920.full-text.pdf>

21. Bermúdez VJ, Salazar J, Añez R, Rivas Ríos JR, Chávez Castillo M, Torres W, et al. Optimal cut off for visceral adiposity index in a Venezuelan population: Results from the Maracaibo City Metabolic Syndrome Prevalence Study. *Rev Argent Endocrinol Metab* [Internet]. 2017 [citado 26 Nov 2018];54(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0326461017300578>
22. Díaz Ortega JI, Revilla Peláez ME. Circunferencia de cintura y su relación con el nivel de glicemia basal en pacientes adultos del hospital Leoncio Prado, Huamachaco. Febrero-Marzo, 2015. In *Crescendo Institucional* [Internet]. 2016 [citado 19 Sep 2019];7(2):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/download/1336/1076>
23. 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* [Internet]. 2018 [citado 3 Abr 2017];29(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubend/rce-2018/rce181a.pdf>
24. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* [Internet]. 2001 [citado 22 Mar 2017];285(19):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/193847>
25. World Medical Association. Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *Jama* [Internet]. 2013 [citado 20 Mar 2017];310(20):[aprox. 3 p.]. Disponible en: DOI: [10.1001/jama.2013.281053](https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053)
26. Gunderson EP, Murtaugh MA, Lewis CE. Excess gains in weight and waist circumference associated with childbearing: The coronary artery risk development in young adults study (CARDIA). *Int J Obes Relat Metab Disord* [Internet]. 2004 [citado 20 Jul 2020];28(4):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/0802551>
27. Gunderson E. Maternidad y obesidad en las mujeres: peso antes, durante y después del embarazo. *Obstet Gynecol Clin N Am* [Internet]. 2009 [citado

- 21 Oct 2019];36(2):[aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3271722>
28. Lipsky LM, Strawderman MS, Olson CM. Maternal Weight Change Between 1 and 2 Years Postpartum: The Importance of 1 Year Weight Retention. Obesity [Internet]. 2012 [citado 20 May 2020 2020];20(7):[aprox. 8 p.]. Disponible en: [www.obesityjournal.org](http://www.obesityjournal.org)
29. Magallanes Corimanya M, Barazorda Huyhua MI, Roa Meggo YJ. Índice de masa corporal pregestacional, ganancia de peso gestacional y retención de peso postparto. Rev Cubana Obstet Ginecol [Internet]. 2018 [citado 22 Oct 2019];44(1):[aprox. 2 p]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2018000100011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2018000100011&lng=es).
30. Ramón-Arbués Enrique, Martínez Abadía Blanca, Martín Gómez Susana. Ganancia de peso gestacional y retención de peso posparto en una cohorte de mujeres en Aragón (España). Nutr. Hosp. [Internet]. 2017 [citado 2021 Jun 09]; 34( 5 ): 1138-1145. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000500018&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500018&lng=es). <https://dx.doi.org/10.20960/nh.749>.
31. Vasconcelos Petribú M, Coelho Cabral P, da Silva Diniz A, Cabral de Lira P, Batista Filho M, Kruze Grande de Arruda I. Prevalencia de Obesidad Visceral Estimada por Ecuación Predictiva en Mujeres Jóvenes Pernambucana. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2012 [citado 27 Nov 2016];98(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.arquivosonline.com.br/espanol/2012/9804/pdf/e9804004.pdf>
32. Carvajal Carvajal C. Lípidos, lipoproteínas y aterogénesis [tesis]. Costa Rica: CENDEISS; 2019. Disponible en: <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/721/lipidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Kew S, Ye C, Hanley AJ, Connelly PW, Sermer M, Zinman B, et al. Cardiometabolic Implications of Postpartum Weight Changes in the First Year After Delivery. Diabetes Care [Internet]. 2014 [citado 20 May 2020];37:[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/37/7/1998.short>
34. Dong H, Xu Y, Zhang X, Tian S. Visceral adiposity index is strongly associated with hyperuricemia independently of metabolic health and obesity phenotypes. Sci Rep [Internet]. 2017 [citado 2 May

- 2020];7(8822):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-09455-z.pdf>
35. Long J, Li L, Wang F, Yang G, Cheng W, Wei J, et al. Screening for a Simple and Effective Indicator of Insulin Resistance in Chinese Reproductive-Aged Women, with the Insulin Clamp Technique as a Reference. *Metab Syndrome Related Disorders* [Internet]. 2019 [citado 20 May 2020];17(8):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/met.2019.0019>
36. Randy Nusrianto R, Gracia Ayundini G, Kristanti M, Astrella C, Amalina N, Muhadi, et al. Visceral adiposity index and lipid accumulation product as a predictor of type 2 diabetes mellitus: The Bogor cohort study of non-communicable diseases risk factors. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019 [citado 20 May 2020];155:[aprox. 12 p.]. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0168822719301792.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex=](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0168822719301792.pdf?locale=es_ES&searchIndex=)
37. Okosun IS, Okosun B, Lyn R, Airhihenbuwa C. Surrogate indexes of insulin resistance and risk of metabolic syndrome in non-Hispanic White, non-Hispanic Black and Mexican American. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2020 [citado 20 May 2020];14:[aprox. 6 p.]. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1871402119305739.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex=](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1871402119305739.pdf?locale=es_ES&searchIndex=)
38. 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 [citado 21 Sep 2019];15(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3755/375552816002.pdf>