



OBESIDAD CENTRAL EN GESTANTES Y BIOMETRÍA FETAL SEGÚN FENOTIPOS METABÓLICOS DE PESO NORMAL

Autores: Dra. Celidanay Ramírez Mesa¹, Dr. C. Nélica Liduvina Sarasa Muñoz², Dra. Tamara Fernández Gregorio³, Dra. Jelsy Torres Pérez⁴, Dra. Elizabeth Álvarez Guerra González⁵.

¹Especialista de primer grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Departamento de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba

²Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de segundo grado en Anatomía Humana, Departamento de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

³Especialista de primer grado en Medicina General Integral y residente de Anatomía Humana. Departamento de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba

⁴Especialista de primer grado en Medicina General Integral y residente de Anatomía Humana. Departamento de Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

⁵Especialista de primer grado en Medicina General Integral y en Bioestadística. Villa Clara. Cuba. Departamento de Formación General. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

e-mail primer autor: celiday@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Algunos individuos de peso normal tienen incrementada la grasa corporal, mientras que otros tienen perfiles metabólicos anormales. En ambos puede sobreañadirse obesidad abdominal que interfiere en las variables biométricas.

Objetivos: Determinar la variación del porcentaje de grasa corporal, de la grasa visceral y de las variables biométricas fetales por fenotipos metabólicos de peso normal y presencia de obesidad central. **Métodos:** Estudio analítico en una muestra de 526 gestantes normopeso estratificadas en tres grupos: metabólicamente saludables (360), metabólicamente no saludables (133) y metabólicamente obesas (33). En las gestantes, se estudió el porcentaje de grasa corporal, la obesidad central y la grasa visceral. En los fetos se estudiaron variables antropométricas en los trimestres segundo y tercero. **Resultados:** El fenotipo NPMO presentó el mayor



porcentaje de grasa corporal, de grasa visceral y frecuencia de obesidad central. En todos los fenotipos la grasa visceral fue mayor en presencia de obesidad central. En el segundo trimestre la variable CA tuvo los valores más altos en el fenotipo metabólicamente no saludable y metabólicamente obeso con obesidad central. En el tercer trimestre todas las variables biométricas tuvieron valores más altos en el fenotipo metabólicamente no saludable con presencia de obesidad central.

Conclusiones: El porcentaje de grasa corporal y la grasa visceral incrementaron sus valores desde el fenotipo metabólicamente saludable al normopeso metabólicamente obeso, siendo la grasa visceral superior en las gestantes con obesidad central. Los valores más altos de las variables biométricas fetales se asociaron al fenotipo metabólicamente no saludable y la obesidad central.

Palabras clave: Gestantes normopeso, Obesidad central, Grasas abdominales, Fenotipo normopeso metabólicamente obeso, fenotipo normopeso metabólicamente saludable, fenotipo normopeso metabólicamente no saludable.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el índice de masa corporal (IMC) es el método más utilizado en la evaluación del estado nutricional a pesar de que se reconoce su limitación en la tipificación de la adiposidad en individuos que clasifican en rangos intermedios, al no distinguir entre la masa magra y la masa grasa, ni diferenciar la distribución individual de la grasa corporal. ¹

De este modo algunos sujetos tienen incrementada la grasa corporal y mantienen normal el IMC como por ejemplo los portadores del fenotipo "normopeso obeso" en el que se asocian al peso corporal normal, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina; mientras otros individuos aunque son delgados tienen perfiles metabólicos anormales como hiperglicemia, hipertensión, y dislipidemia, los que se reconocen como "normopeso metabólicamente obeso" (NPMO); y se presenta en aproximadamente un 30% de las personas aparentemente saludables, con una prevalencia mundial cerca del 10% mayor en mujeres que en hombres. ²

En el 2010, Amato y colaboradores desarrollaron el índice de adiposidad visceral (VAI) en base a mediciones antropométricas y metabólicas, variables que expresan tanto la distribución de la grasa visceral como la disfunción del tejido adiposo que contiene. ³ Este indicador sirvió de base a los trabajos de Du y colaboradores ⁴, quienes plantean que las personas con bajo valor de VAI (que no alcanza el 75 percentil de su población de pertenencia) pueden considerarse "metabólicamente saludables", mientras que aquellos en los que VAI rebasaba en valores el 75 percentil son "metabólicamente no saludables"; pero cuando estos últimos rebasan también el 75 percentil del Producto



de acumulación de los lípidos (LAP) pueden clasificarse como pertenecientes al fenotipo "normopeso metabólicamente obeso".

Los criterios más certeros para el diagnóstico del fenotipo NPMO se sustentan en los desórdenes del metabolismo de los carbohidratos, la resistencia a la insulina, y el depósito abdominal de tejido adiposo en el organismo usando los criterios del síndrome metabólico. ⁵

Para la identificación de la obesidad abdominal se tienen en cuenta diferentes criterios que en las mujeres son: circunferencia abdominal mayor o igual a 88 cm, ⁶ índice cintura/cadera igual o superior a 0,9 ⁷ e índice cintura/talla igual o superior a 0,55; ⁸ indicadores de obesidad central que han demostrado ser superiores que el IMC en su relación con la adiposidad visceral y también con el proceso del embarazo. ⁹

Estudios observacionales han documentado que la adiposidad central se asocia con el incremento de los riesgos de resultados adversos al nacimiento, al mostrar una correlación directa entre el índice cintura/cadera o de la circunferencia de la cintura con la ganancia de peso gestacional, el peso al nacer, los nacimientos macrosómicos y grandes para la edad gestacional. ¹⁰

Un estudio realizado en el 2018, refiere una mayor asociación de la circunferencia de la cadera con el peso del recién nacido que la circunferencia de la cintura y que el índice cintura/cadera. Este trabajo ilustra que la obesidad central de la madre se asocia con las dimensiones del neonato lo que incluye el peso y la talla, así como la circunferencia cefálica, sin embargo la naturaleza de tales asociaciones permanece sin aclarar completamente. ¹¹

En los diferentes fenotipos la obesidad abdominal, específicamente durante el embarazo, puede expresar características distintivas relacionadas con el crecimiento y desarrollo fetal que se expresan en los parámetros biométricos; no obstante, sus especificidades no han sido suficientemente abordadas, así como su repercusión sobre la evolución y resultado final del embarazo.

OBJETIVO

Determinar la variación del porcentaje de grasa corporal, de la grasa visceral y de las variables biométricas fetales por fenotipos metabólicos de peso normal y presencia de obesidad central.

MATERIAL Y MÉTODOS

De una población de 2357 gestantes aparentemente sanas de edad reproductiva óptima con diferentes estados nutricionales, captadas en el primer trimestre del embarazo, correspondientes a los Policlínicos Docentes "Chiqui Gómez Lubián",



“Capitán Roberto Fleites” y “XX Aniversario”, del municipio de Santa Clara, se obtuvo por criterios una muestra de 526 gestantes estratificadas en tres grupos: normopeso metabólicamente saludables (360), normopeso metabólicamente no saludables (133) y normopeso metabólicamente obesos (33) en los que se realizó un estudio analítico longitudinal en el período de enero del 2016 a marzo del 2020.

Se incluyeron las gestantes cubanas, residentes en el municipio Santa Clara, con edad gestacional entre 12,0 y 13,6 e IMC entre 18.8 kg/m² y menor o igual a 25.6 kg/m².

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

Fueron criterios de salida: la pérdida fetal, interrupción de la gestación por indicación médica, traslado de área de salud, así como abandono voluntario del estudio. Fueron consideradas también impedimentos para continuar en la investigación; patologías del soma que impidieran las correctas mediciones antropométricas o haber concebido el embarazo como resultado de estimulación de la ovulación, uso de drogas o tecnología de reproducción asistida.

Aspectos éticos.

Los directivos de los policlínicos “Chiqui Gómez Lubián”, “Roberto Fleites” y “XX Aniversario” emitieron por escrito la autorización de participación a solicitud de los investigadores, con independencia del consentimiento informado obtenido de manera individual por parte de las gestantes. El Comité de ética del municipio de Santa Clara avaló la investigación.

VARIABLES MATERNAS EN ESTUDIO

Fenotipos metabólicos de peso normal: Definido según criterios de Du T y colaboradores y operacionalizado de la forma siguiente:

- a) Fenotipo normopeso metabólicamente saludable (NPMS). Gestantes normopeso con VAI menor del 75 percentil (2,37).
- b) Fenotipo normopeso metabólicamente no saludable (NPMNS). Gestantes normopeso con valores de VAI iguales o mayores al 75 percentil (2,37).
- c) Fenotipo normopeso metabólicamente obeso (NPMO): Gestantes NPMNS que tiene además un valor del LAP igual o superior al 75 percentil (55,1).



Antropométricas maternas.

1- **Porcentaje de grasa corporal (%BF):** obtenido por la fórmula matemática propuesta por Dancause y cols. ¹²

$\%BF = 95.929 (\log_{10} IMC) + 0.046 \times \text{edad} - 116.444$; para mujeres entre 18-80 años

Para su interpretación se consideró Normal por debajo del 30% y elevado 30% o más.

2- **Obesidad central:** se define por diferentes parámetros:

Circunferencia de la cintura (CA): igual o mayor a 88 cm en las mujeres ⁶

Índice cintura/cadera (I CA/CC): igual o superior a 0,9 ⁷

Índice cintura/talla (I C/T): igual o superior a 0,55 ⁸

Se operacionalizó:

Sin Obesidad central: cuando no cumple con los tres parámetros anteriores

Con Obesidad central: cuando cumple con los tres parámetros anteriores

Ultrasonográficas Maternas

Grasa visceral (GV; mm): Medida consistente en un trazo desde el borde interno del músculo recto abdominal al borde anterior de columna vertebral a nivel de la cuarta a quinta vértebra lumbar (L4-L5), colocando el transductor uno a dos centímetros por encima del ombligo, en corte transversal a nivel de la línea alba. Clasificación: cuantitativa continua.

Variables Biométricas fetales

- 1) **Diámetro biparietal (DBP):** Distancia de la tabla externa del parietal a la tabla interna del parietal contralateral.
- 2) **Circunferencia cefálica (CC):** Circunferencia cefálica fetal a la altura del corte transtalámico.
- 3) **Circunferencia abdominal (CA):** Perímetro abdominal fetal a nivel de la unión de la vena umbilical y la vena porta izquierda, con inclusión en el corte de la columna vertebral, la aorta y la región hepática
- 4) **Longitud del fémur (LF):** Longitud del fémur (LF): medida longitudinal del fémur derecho con una inclinación menor a 45 grados. ¹³

Se expresan en milímetros



Análisis y procesamiento de la información

Los datos fueron almacenados y procesados en el software SPSS versión 20.0 para Windows según el objetivo planteado. Para la descripción de variables cualitativas se usaron las frecuencias absoluta y relativa; y al explorar posibles diferencias entre los grupos se utilizó la prueba de homogeneidad basada en la distribución chi cuadrado. Se utilizó como medida de resumen para variables cuantitativas la mediana y el rango intercuartílico; y para explorar diferencias en el rango medio según fenotipos metabólicos la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis ante la falta de normalidad de los datos. Para todas las pruebas de hipótesis se prefijó un valor de significación alfa de 0,05 para la toma de la decisión estadística.

Consideraciones éticas: La investigación fue avalada por el comité de ética de las investigaciones del municipio de Santa Clara y de las áreas de salud correspondiente. Además contó con el consentimiento informado de las gestantes.

RESULTADOS

Tabla 1. Porcentaje de grasa corporal según fenotipos metabólicos de peso normal.

Fenotipos metabólicos	Porcentaje de grasa corporal
	Mediana (rango intercuartílico)
Metabólicamente saludable	30,7 (27,6 - 33,1)
Metabólicamente no saludable	29,4 (26,7 - 31,9)
NPMO	32,3 (29,4 - 34,7)
p*	0,001

*significación de la Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

En la tabla 1 se ilustra la variación del porcentaje de grasa corporal según fenotipos metabólicos, encontrándose el valor más alto de la mediana y los rangos intercuartílicos en las gestantes pertenecientes al fenotipo normopeso metabólicamente obeso, con diferencias estadísticas significativas respecto a los restantes grupos.



Tabla 2. Frecuencia de obesidad central según fenotipos metabólicos

Obesidad Central	Fenotipos metabólicos						Total	
	Metabólicamente saludable		Metabólicamente no saludable		NPMO		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Sin obesidad central	274	69,7	66	66	9	27,3	349	66,3
Con obesidad central	119	30,3	34	34	24	72,7	177	33,7
Total	393	74,7	100	19	33	6,3	526	100

$$\chi^2=24,575 \text{ p}=0,0001$$

La tabla 2 muestra la frecuencia de obesidad central según fenotipos metabólicos. Globalmente un 33,7% de las gestantes presentaron obesidad central. Existieron diferencias estadísticas significativas entre los diferentes fenotipos con menores frecuencias de gestantes con obesidad central en los fenotipos metabólicamente saludables (30,3%) y metabólicamente no saludables (34%); mientras que en el fenotipo normopeso metabólicamente obeso el 72,7% hubo mayor presencia de dicha obesidad.

Tabla 3. Estadística descriptiva de la grasa visceral según fenotipos metabólicos y obesidad central.

Fenotipos metabólicos	Obesidad central	Grasa Visceral
		Mediana (Rango intercuartílico)
Metabólicamente saludable	No (n=274)	33,0 (27,0 – 39,0)
	Si (n=119)	35,5 (28,0 – 41,2)
Metabólicamente no saludable	No (n=66)	35,6 (28,0 – 42,0)
	Si (n=34)	36,0 (29,9 – 43,0)
NPMO	No (n=9)	38,4 (30,5 – 43,5)
	Si (n=24)	39,5 (34,4– 44,8)
p*		0,012

*significación de la Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

Como se observa en la tabla 3 el valor de la grasa visceral incrementa del fenotipo metabólicamente saludable al fenotipo "normopeso metabólicamente obeso", con cifras superiores en las gestantes con obesidad central. La prueba de Kruskal-Wallis aplicada a la obesidad central entre los fenotipos arrojó diferencias significativas.



Tabla 4. Biometría fetal del segundo trimestre según fenotipos metabólicos y obesidad central.

Fenotipo Metabólico	Obesidad Central	Biometrías del segundo trimestre			
		DBP	CC	CA	LF
		Mediana (Rango intercuartílico)			
Metabólicamente Saludable	No (n=274)	54 (52- 56)	203 (196-210)	177 (169-185)	38 (36-39)
	Si (n=119)	54 (52- 56)	203 (198-209)	177 (170-184)	38 (37-39)
Metabólicamente no saludable	No (n=66)	53 (51- 54)	199 (195-206)	177 (172-186)	37 (36-39)
	Si (n=34)	53 (52- 56)	203 (197-209)	182 (166-187)	37 (36-39)
NPMO	No (n=9)	52 (51- 55)	197 (194-211)	168 (161-179)	36 (35-39)
	Si (n=24)	53 (51- 55)	203 (201-206)	179 (170-189)	37 (36-39)
p*		0,529	0,819	0,493	0,691

*significación de la Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

En la tabla 4 se presenta la biometría fetal del segundo trimestre según fenotipo metabólico y presencia de obesidad central. En ella se aprecia que el DBP tuvo sus mayores valores en el subgrupo de las gestantes normopeso saludables y disminuye en dirección al fenotipo NMO lo que se expresa principalmente en los rangos intercuartílicos más altos en los fetos de gestantes que no tienen hay adiposidad central. En las variables CC y LF no se aprecia regularidad vinculada al fenotipo ni a la adiposidad central. La variable CA presentó los valores más altos tanto de la mediana como de los rangos intercuartílicos en el fenotipo metabólicamente no saludables y en el metabólicamente obeso, en ambos casos en presencia de obesidad central.



Tabla 5. Biometría fetal del tercer trimestre según fenotipos metabólicos y obesidad central

Fenotipo metabólico	Obesidad Central	Biometría del tercer trimestre			
		DBP	CC	CA	LF
		Mediana (Rango intercuartílico)			
Metabólicamente saludable	No (n=274)	73 (71- 78)	269 (260-291)	242 (233-268)	53 (51-58)
	Si (n=119)	74 (71- 78)	273 (264-281)	247 (239-261)	54 (53-55)
Metabólicamente no saludable	No (n=66)	75 (72- 78)	276 (266-290)	250 (240-269)	54 (52-58)
	Si (n=34)	76 (71- 81)	279 (266-295)	259 (242-277)	55 (53-60)
NPMO	No (n=9)	72 (69- 77)	264 (254-294)	237 (230-280)	52 (50-58)
	Si (n=24)	73 (71- 76)	275 (257-295)	245 (240-296)	55 (53-59)
p*		0,790	0,507	0,429	0,303

*significación de la Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

La tabla 5 exhibe los valores de la biometría fetal del tercer trimestre según fenotipos metabólicos y obesidad central. En el tercer trimestre todas las variables biométricas tuvieron valores más altos de sus medianas y de sus rangos intercuartílicos en el fenotipo metabólicamente no saludable y particularmente en presencia de obesidad central. En las variables CA y LF se produce un incremento del grupo metabólicamente saludable a las no saludables y de la ausencia a la presencia de obesidad central.

El fenotipo normopeso metabólicamente obeso presentó valores inferiores de la mediana de todas las variables biométricas, particularmente en las gestantes que no tuvieron adiposidad central.



DISCUSIÓN

El tejido adiposo es responsable del almacenamiento de lípidos del organismo, pero constituye además un órgano endocrino productor de una variedad de hormonas y citoquinas que regulan el metabolismo e influyen en la composición corporal.

Conus y colaboradores en el 2004, refieren que las mujeres de peso normal metabólicamente obesas presentan mayores porcentajes de grasa corporal, de colesterol total y resistencia a la insulina, ¹⁴ en correspondencia con los hallazgos encontrados en la presente investigación donde los valores más altos del porcentaje de grasa corporal se encontraron en las gestantes portadoras del fenotipo NPMO (Tabla 1), cuya mediana fue de 32,3% cifra superior al 30% que se acepta como valor normal.

La distribución de la grasa en el organismo se reconoce como un importante factor de riesgo de enfermedades cuando se localiza en la región abdominal; su incremento por encima de ciertos niveles con frecuencia se asocia al síndrome metabólico y a la diabetes mellitus tipo 2. ¹⁵

La obesidad abdominal se caracteriza por la presencia de abundante tejido adiposo en el área abdominal, y es considerada un claro indicador de problemas de índole metabólico. La grasa intraabdominal posee una respuesta fisiológica distinta de la subcutánea, que la hace más sensible a los estímulos lipolíticos y a incrementos de los ácidos grasos libres en la circulación por lo que tiene efectos sobre la captación de glucosa a nivel celular y en el metabolismo glucídico intracelular; por tal motivo se le implica como el tejido que da inicio a la resistencia a insulina. Por su parte la acción lipolítica de las catecolaminas está disminuida en la grasa subcutánea; a su vez, los efectos antilipolíticos de la insulina y de las prostaglandinas son menores en el tejido visceral o peritoneal que en el subcutáneo. ¹⁶

El hecho de que la adiposidad central refleje el incremento de consecuencias metabólicas no significa que este sea solo un resultado de la adiposidad visceral, pues la circunferencia de la cintura también mide la adiposidad subcutánea y aunque a esta se le ha atribuido una función protectora, hoy se conoce que su acumulación es un fuerte indicador de la resistencia a la insulina global, de la resistencia a la insulina específica del hígado, que tiene una alta expresión proinflamatoria, de los genes lipogénicos y lipolíticos. ¹⁶

La forma de evaluación más común de la adiposidad visceral es la circunferencia de la cintura, que con frecuencia se emplea para clasificar lo que se denomina "obesidad central". Un estudio desarrollado en mujeres no gestantes refleja que el 44,6% presentó obesidad abdominal, la cual se asoció de forma estadísticamente significativa con la diabetes mellitus tipo 2. ¹⁷



En el 2016 Bertoli y colaboradores ¹⁸ alertan sobre las posibilidades predictivas del ultrasonido abdominal en las enfermedades metabólicas por adiposidad abdominal y señalan como principales biomarcadores a la glucosa, triglicéridos, colesterol, HDL-colesterol, LDL-colesterol, alanina-transaminasa, gamma-glutamil-transferasa y ácido úrico; conocidos como los principales biomarcadores asociados al síndrome metabólico y al hígado graso.

Varios autores reconocen al Síndrome metabólico asociado al embarazo como un problema de salud prevalente asociado con resultados adversos de la gestación en gestantes saludables de peso normal en las que se ha constatado incremento de la grasa abdominal, en el primer trimestre correlacionada con los valores de mediciones ultrasonográficas de la grasa del compartimiento visceral como en la diabetes mellitus gestacional. ^{19, 20}

En la evaluación biométrica fetal se considera la CA como el criterio antropométrico aislado de mayor validez para el diagnóstico prenatal de las desviaciones en el crecimiento fetal, al traducir la acumulación de grasa subcutánea en el feto y el crecimiento hepático. ¹³ Al parecer esta variable antropométrica fue la que primero se afectó por la adiposidad abdominal, ya que desde el segundo trimestre presentó sus más altos valores en las gestantes normopeso metabólicamente no saludables y normopeso metabólicamente obesas con obesidad central (tabla 4).

Ya en el tercer trimestre la presencia de obesidad central se hace sentir sobre el crecimiento fetal. Los valores más altos de las medianas en todas las variables se presentaron en el fenotipo metabólicamente no saludable (con obesidad central) y los más bajos en el fenotipo normopeso metabólicamente obeso (sin obesidad central) (tabla 5).

Entre las influencias maternas que pueden incidir sobre el feto y modificar su comportamiento se encuentra la cuantía de la adiposidad abdominal la que, en la pared; se expresa en las grasas subcutánea y preperitoneal, ambas relacionadas con la resistencia a la insulina. También como consecuencia de las acumulaciones adiposas viscerales, se producen alteraciones en la adipogénesis y limitación de la capacidad expansiva del tejido adiposo subcutáneo, el que a su vez favorece la hipertrofia de depósitos viscerales con su expresión de potencial proinflamatorio; hipoxia por angiogénesis limitada, acumulación intraorganelar de productos intermediarios del metabolismo lipídico (lipotoxicidad) y resistencia a la insulina. ²¹ Entre el 50 y el 60% de la sensibilidad a la insulina se pierde al avanzar la gestación en todas las gestantes con independencia del IMC; disminución que se traduce en un incremento del suministro de nutrientes, al feto; como glucosa y lípidos, lo que provoca exceso de crecimiento y obesidad. ²²



En correspondencia autores como Schaefer Graf y cols ²³ asocian cifras de triglicéridos maternos con variables biométricas como es el perímetro abdominal fetal y con las medidas antropométricas neonatales.

CONCLUSIONES

- ✓ El porcentaje de grasa corporal y la grasa visceral incrementan sus valores desde el fenotipo metabólicamente saludable al normopeso metabólicamente obeso, siendo la grasa visceral superior en las gestantes con obesidad central.
- ✓ Los valores más altos de las variables biométricas fetales se asocian al fenotipo metabólicamente no saludable y la obesidad central, mientras que los más bajos se encuentran en las gestantes normopeso metabólicamente obesas con ausencia de obesidad central.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Risk. Diabetes Care [Internet]. 2010 [citado 22 Mar 2020];33(4):[aprox. 2 p.]. Gába A, Příkladová M. Diagnostic performance of body mass index to identify adiposity in women. Eur J Clin Nutr [Internet]. 2016 [citado 2 Nov 2020];70(8):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26669574>
- 2- Tomiyama AJ, Hunger JM, Nguyen-Cuu J, Wells C. Misclassification of cardiometabolic health when using body mass index categories in NHANES 2005–2012. Int J Obes (Lond) [Internet]. 2016 [citado 12 Nov 2020];40(5):883–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.17>
- 3- 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. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/33/4/920.full-text.pdf>
- 4- Du T, Yu X, Zhang J, Sun X. Lipid accumulation product and visceral adiposity index are effective markers for identifying the metabolically obese normal-weight phenotype. Acta Diabetol [Internet]. 2015 [citado 4 Abr 2021];52:[855-63]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00592-015-0715-2>
- 5- Pastusiak K, Przysławski J. The criteria of the identification of metabolic obesity among people with normal body weight and their use in everyday practice. Journal of Medical Science [Internet]. 2018 [citado 4 Abr 2021];87(1). Disponible en: <https://doi.org/10.20883/jms.2018.259>
- 6- Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High89



- Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001[citado 14 Abr 2021];285:2486-97.
- 7- Welborn TA, Dhaliwal SS, Bennett SA. Waist-hip ratio is the dominant risk factor predicting cardiovascular death in Australia. MJA [Internet]. 2003[citado 24 Abr 2021];179:580-85. Disponible en: <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2003.tb05704.x>
 - 8- Rodríguez Pérez MC, Cabrera de León A, et al. El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. Med Clin (Barc) [Internet]. 2010[citado 24 May 2021];134(9):386-91. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-82750>
 - 9- Hidayat K, Du X, Chen G, Shi M, Shi B. Abdominal obesity and lung cancer risk: systematic review and meta-analysis of prospective studies. Nutrients [Internet]. 2016[citado 18 May 2021];8:810. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/8/12/810>
 - 10- Li S, Rosenberg L, Palmer JR, Phillips GS, Heffner LJ, Wise LA. Central adiposity and other anthropometric factors in relation to risk of macrosomia in an African American population. Obesity (Silver Spring) [Internet]. 2013[citado 18 May 2021];21:178-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3473111/>
 - 11- Geng TT, Huang T. Maternal central obesity and birth size: a Mendelian randomization analysis. Lipids Health Dis [Internet]. 2018 [citado 18 May 2021];17(1):181. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6069873/>
 - 12- Dancause KN, Vilar M, DeHuff C, Wilson M, Soloway LE, Chan C, et al. Relationships between body size and percent body fat among Melanesians in Vanuatu Short Communication Asia. Pac J Clin Nutr [Internet]. 2010[citado 4 Jun 2021];19(3):425-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20805088/>
 - 13- Zaliunas B, Drasutiene G, Utkus A, Kurmanavicius J. Fetal biometry: Relevance in obstetrical practice. MEDICINA (Buenos Aires) [Internet]. 2017 [citado 4 Dic 2020];53(6):[aprox. 7 p.]. Disponible en: https://res.mdpi.com/medicina/medicina-53-00357/article_deploy/medicina-53-00357.pdf?filename=&attachment=1
 - 14- Conus F, Allison DB, Rabasa Lhoret R, St Onge M, St Pierre DH, Tremblay Lebeau A, Poehlman ET. Metabolic and behavioral characteristics of metabolically obese but normal-weight women. J Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2004 [citado 4 Oct 2020];89(10):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15472199>
 - 15- Siervo M, Lara J, Celis Morales C, Vacca M, Oggioni C, Battezzati A, et al. Age-related changes in basal substrate oxidation and visceral adiposity and their association with metabolic syndrome. Eur J Nutr [Internet]. 2016 [citado 4 Oct 2020];55(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26233884>



- 16- Sam S. Differential effect of subcutaneous abdominal and visceral adipose tissue on cardiometabolic risk. *Horm Mol Biol Clin Investig.* [Internet]. 2018 citado 14 Mar 2021];9;33:1. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/hmbci-2018-0014/html>
- 17- Díaz Ortega JL, Revilla Peláez ME Circunferencia de Cintura y nivel de glicemia basal en pacientes adultos del Hospital Leoncio Prado, HuamaCHuCo In *Crescendo. Institucional* [Internet]. 2016 [citado 14 May 2021];7(2):25-34. Disponible en: https://redib.org/Record/oai_articulo1184254-circunferencia-de-cintura-y-su-relación-con-el-nivel-de-glicemia-basal-en-pacientes-adultos-del-hospital-leoncio-prado-huamachuco-febrero--marzo-2015
- 18- Bertoli S, Leone A, Vignati L, Spadafranca A, Bedogni G, Vanzulli A, et al. Metaboli correlates of subcutaneous and visceral abdominal fat measured by ultrasonography: a comparison with waist circumference. *Nutr J* [Internet]. 2016 [citado 4 Oct 2020];15(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4702394/>
- 19- Tatsumi Y, Nakao yM, Masuda I, Higashiyama A, Takegami M, Nishimura K, et al. Risk for metabolic diseases in normal weight individuals with visceral fat accumulation: a crosssectional study in Japan. *BMJ Open* [Internet]. 2017 [citado 4 Ene 2021];7(1):e013831. Disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- 20- Bourdages M, Demers M-E, Dubé S, Gasse C, Girard M, Boutin A, Ray JG. First-Trimester Abdominal Adipose Tissue Thickness to Predict Gestational Diabetes. *J Obstet Gynaecol Can* [Internet]. 2018 [citado 28 Ene 2021];40(7):883-87. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1701-2163\(17\)30574-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1701-2163(17)30574-1)
- 21- 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.* 2017[citado 28 Ene 2021];15(2):70-7 Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102017000200002
- 22- Catalano PM, Ehrenberg HM. The short-and long-term implications of maternal al obesity on the mother and her offspring. *BJOG* [Internet]. 2006 [citado 28 Ene 2021];113:1126-113 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/6957201_Review_article_The_short-and_long-term_implications_of_maternal_obesity_on_the_mother_and_her_offspring
- 23-** Schaefer Graf UM, Kulbacka I, Kjos SL, Dudenhauser J, Vetter K, Herrera E. Maternal lipids as strong determinants of fetal environment and growth in pregnancies with gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* [Internet]. 2008 [citado 2 Dic 2020];31(9):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2518359/>