



SENSIBILIDAD/RESISTENCIA A LA INSULINA AL INICIO DEL EMBARAZO, BIOMETRÍA FETAL Y CONDICIÓN TRÓFICA AL NACIMIENTO

Autores: Dr. C. Nélica Liduvina Sarasa Muñoz¹, Dra. Elizabeth Álvarez-Guerra González², Dr. C. Oscar Cañizares Luna³, Dra. Celidanay Ramírez Mesa⁴, Dra. Alina Artilles Santana⁵.

¹Dra. 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.

²Especialista de primer grado en Medicina General Integral y en Bioestadística, Departamento de Formación General, Unidad de Investigaciones Biomédicas. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

³ Dr. 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.

⁴Especialista 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

⁵Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Policlínico "Roberto Fleites". Villa Clara. Cuba.

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

RESUMEN

Introducción: La sensibilidad/resistencia a la insulina al iniciar el embarazo, relacionada con el índice de masa corporal pregestacional y la obesidad visceral; afectan el crecimiento fetal. **Objetivos:** Determinar las correlaciones de la grasa preperitoneal con el IMC pregestacional, la resistencia a la insulina del primer trimestre y las variables biométricas fundamentales en los trimestres segundo y tercero. **Métodos:** Estudio observacional, en gestantes normopeso y sobrepesos aparentemente sanas, de hasta 13,6 semanas. **Resultados:** Hubo correlación de la grasa preperitoneal en los trimestres primero y segundo con el IMC pregestacional y la del segundo trimestre con las variables fetales DBP y LF del tercer trimestre. En todas las variables biométricas predominó el rango de 10-90 percentil con mayor frecuencia del DBP y LF. **Discusión:** comprobar normalidad mayoritaria en las



variables biométricas en un trimestre, permite inferir un crecimiento fetal sin contratiempos. **Conclusiones.** Los rangos percentilares de las variables fetales en los trimestres segundo y tercero se asocian con el estado de sensibilidad/resistencia a la insulina materno en el primer trimestre de la gestación; las variables fetales de la categoría de grandes predominan con la mayor sensibilidad y en la categoría de pequeños con la mayor resistencia a la insulina.

Palabras clave: Grasa abdominal preperitoneal; sensibilidad / resistencia a la insulina; índice de masa corporal; crecimiento fetal; condición trófica al nacimiento.

INTRODUCCIÓN

La resistencia a la insulina materna en el primer trimestre del embarazo, incidiendo sobre las vías metabólicas glucídicas, lipídicas y proteicas; puede afectar diferentes órganos fetales.⁽¹⁾ Vinculada con frecuencia con la obesidad abdominal y el IMC pregestacional; puede generar hipertensión arterial e intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e hiperuricemia; además de estimular mayor secreción de insulina.^(2, 3)

Las afectaciones causadas por la resistencia a la insulina en el primer trimestre de la gestación, pueden mantenerse durante la misma e incluso extenderse al producto.⁽⁴⁾ Durante el período la elevación de la glucosa a consecuencia a la disminución de la función esencial de la insulina unida al hiperinsulinismo, provocan una mayor producción de ácidos grasos, que limitan aún más la acción de la insulina e incrementan la acumulación de tejido adiposo abdominal.⁽⁵⁾

La obesidad materna provoca un estado inflamatorio fetal que actuando sobre la embriogénesis y del desarrollo músculo- esquelético, repercute en el metabolismo de la glucosa y de los ácidos grasos como respuesta a la insulina.⁽⁶⁾

Una consecuencia del incremento del tejido adiposo abdominal es el aumento de la grasa preperitoneal, que además de generar alteraciones en la adipogénesis, limita la capacidad expansiva del tejido adiposo subcutáneo, lo que a su vez favorece los depósitos viscerales y provoca resistencia a la insulina y lipotoxicidad por acumulación intraorganelar de productos intermediarios del metabolismo lipídico.⁽⁷⁾

El tejido adiposo perivisceral, se relaciona con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, como triglicéridos y apolipoproteína B elevados, altos niveles de c-LDL, dislipidemia aterogénica (triglicéridos elevados / c-HDL bajo) y la hiperinsulinemia.⁽⁸⁾

Evaluar los posibles efectos de la resistencia a la insulina y de la adiposidad abdominal sobre el crecimiento fetal es posible a través de estudios ultrasonográficos fetales,⁽⁹⁾
¹⁰⁾ durante los trimestres segundo y tercero con evaluación longitudinal de la



biometría fetal estándar (LCR, DBP, CC, CA, LF).⁽¹¹⁾ Han sido objetivos del presente trabajo:

1. Determinar las correlaciones existentes de la grasa preperitoneal con el IMC pregestacional, con la resistencia a la insulina del primer trimestre del embarazo y con las variables biométricas fundamentales en los trimestres segundo y tercero.
2. Identificar la relación de los tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina de la gestante en el primer trimestre, con las categorías de crecimiento fetal por variables biométricas en los trimestres segundo y tercero.
3. Identificar para cada condición trófica al nacimiento, la frecuencia por tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio de la gestación.

Diseño Metodológico.

Se realizó un estudio observacional analítico y longitudinal en un área de salud del municipio Santa Clara, en una población de 247 gestantes normopeso y sobrepeso aparentemente sanas, con edad reproductiva óptima, embarazos simples captadas entre las 12 y 13,6 semanas de gestación; entre noviembre de 2018 y febrero de 2019. Se trabajó con una muestra no probabilística de 141 gestantes según criterios de inclusión, exclusión y salida.

Como criterios de inclusión se tuvieron: ciudadanía cubana, residencia en el municipio Santa Clara, edad gestacional entre 12,0 y 13,6 semanas por ultrasonido y consentimiento expreso de participar en la investigación.

Como criterios de exclusión fueron considerados: el diagnóstico y/o el tratamiento de patologías tales como hipertensión arterial, lupus eritematoso sistémico, epilepsia, hipotiroidismo, Diabetes Mellitus, cardiopatías, útero miomatoso con volumen superior a un embarazo de 12 semanas, nefropatías, trastornos psiquiátricos u otras patologías crónicas, estados nutricionales de peso deficiente u obesidad y consumo habitual de drogas lícitas o ilícitas en un período menor de un año.

Como criterios de salida se consideraron: pérdida del embarazo, interrupción de la gestación por indicación genética, traslado de área de salud y abandono voluntario del estudio; patologías somáticas que impidieran las correctas mediciones antropométricas y el reporte de alguna condición crónica mayor previa a la gestación del tipo (enfermedad autoinmune, cáncer, diabetes, hipertensión crónica, enfermedad renal y HIV/AIDS), así como trastornos hematológicos, enfermedad del tiroides o haber logrado el embarazo como resultado de estimulación de la ovulación, drogas o tecnología de reproducción asistida, o cuando reportaran haber tenido hábito tabáquico en un período inferior a seis meses previos. **Aspectos éticos.**

La investigación se rigió por los principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki en el año 2008 actualizada el 28 de diciembre del 2017.⁽¹²⁾



Variables en estudio.

Antropométricas maternas

Índice de Masa Corporal (IMC). Según recomendaciones del Programa Biológico Internacional,⁽¹³⁾ Se utilizó de sus valores se determinó el estado nutricional de las gestantes:

- a) Peso adecuado: $>18,8 \text{ kg/m}^2$ hasta $25,6 \text{ kg/m}^2$
- b) Sobrepeso: $> 25,6 \text{ kg/m}^2$ hasta $28,6 \text{ kg/m}^2$ según las tablas antropométricas de la embarazada cubana.⁽¹⁴⁾

El IMC se empleó como variable cuantitativa en los análisis de correlación.

Variables analíticas primarias maternas.

Glucemia: obtenida de la historia clínica de la embarazada. Valores normales en ayunas menor que $5,6 \text{ mmol/L}$ (100 mg/dL).⁽¹⁵⁾

Triglicéridos (TGC): obtenido de la historia clínica de la embarazada Valores normales menores de $1,7 \text{ mmol/L}$.⁽¹⁶⁾

A partir de estas variables primarias se obtuvo el indicador secundario test de triglicéridos y glucosa.⁽¹⁷⁾

Variables Analíticas secundarias:

Test de Triglicérido y Glucosa (T/G).⁽¹⁸⁾ Se utilizó la siguiente fórmula: **Test de TGC y Glucosa = $\text{Ln} [\text{TGC (mg/dl)} \times \text{Glucosa (mg/dl)}] / 2$** . Se consideró resistencia a la insulina (RI) cuando el resultado del test fue igual o mayor del 75 percentil.

Para los análisis de correlación se empleó su valor cuantitativo.⁽¹⁹⁾

Se realizó distribución percentilar de sus valores. Operacionalización:

Primer tercil: Inferiores al 33 percentil: alta sensibilidad.

Segundo tercil del 33 al 66 percentil: sensibilidad media.

Tercer tercil: por encima de 66 percentil: muy baja sensibilidad, resistencia a la insulina.^(20, 21)

Además se obtuvieron mediciones ecográficas de la grasa abdominal preperitoneal en las gestantes, en coincidencia con el estudio de la biometría fetal habitual que se realiza en la consulta de Ultrasonido Prenatal en los trimestres primero y segundo del embarazo.



Variables ultrasonográficas

Grasa Preperitoneal (GrPP) (mm). Se midió colocando el transductor perpendicular a la piel y desplazándolo en línea recta paralelo a la línea alba en dirección a la cicatriz umbilical.⁽²²⁾

Variables fetales.

Se utilizaron las variables biométricas fetales del segundo y tercer trimestre de la gestación, identificadas con los números 2 y 3 según correspondencia con trimestre gestacional.

Diámetro biparietal (DBP): distancia entre las superficies externas de ambos huesos parietales, en la porción más ancha del cráneo.⁽²³⁾

Circunferencia cefálica fetal (CC): calculada a partir del DBP y el OFD a través de la fórmula $CC = \pi (BPD + OFD)/2$.⁽²³⁾

Circunferencia abdominal fetal (CA): calculada a partir de los diámetros anteroposterior y transversal del abdomen fetal, con el uso de la fórmula $CA = \pi (APAD + TAD)/2$.⁽²⁸⁾

Longitud Femoral (LF): tomada entre las superficies externas de los extremos del hueso sin medir el trocánter.⁽²³⁾

Las variables circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA), diámetro biparietal (DBP) y la longitud del fémur (LF)⁽⁵⁾ pudieron clasificarse por sus dimensiones según la edad gestacional del feto: en pequeño (PEG), adecuado (AEG) y grande (GEG), y su ubicación por debajo del percentil 10, entre 10 y 90 o por encima del percentil 90.⁽²⁴⁾

Variables neonatales

Condición trófica del recién nacido: Definida por el peso del neonato, la edad gestacional y el sexo, según tablas percentilares.⁽²⁵⁾

Categorías de la condición trófica al nacimiento:

- Pequeño para la edad gestacional (menor del 10 percentil).
- Adecuado para la edad gestacional (entre el 10-90 percentil).
- Grande para la edad gestacional (más del 90 percentil).

Se utilizó la estadística descriptiva para obtener frecuencias absolutas y relativas. De la estadística inferencial se utilizaron pruebas no paramétricas.



Técnicas y procedimientos para la recolección de la información.

La toma de los datos se realizó en la consulta multidisciplinaria del área de salud, programada para la atención prenatal de la gestante desde el momento de la captación, en coincidencia con la concurrencia de las gestantes a la primera consulta de asesoramiento genético y siempre que, en esta consulta, la edad gestacional se encontrara entre 12 y 13,6 semanas por fecha de última menstruación corroborada por el ultrasonido. En esta consulta se citó para la semana 22 la repetición del estudio ultrasonográfico. Los datos del recién nacido: sexo, peso y edad gestacional al parto se obtuvieron del libro de partos del hospital ginecobstétrico "Mariana Grajales Coello" para determinar su condición trófica.

La información se almacenó en un fichero confeccionado en el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows y se realizó el procesamiento según los objetivos propuestos.

Las variables cualitativas se resumieron en tablas de contingencia.

Para determinar las correlaciones entre la grasa preperitoneal y las variables maternas y biométricas fetales se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman y su significación.

Para explorar las diferencias entre las variables según la sensibilidad-resistencia a la insulina, de acuerdo a los resultados del T/G y otras comparaciones, se realizó la prueba de homogeneidad basada en la distribución chi cuadrado. Ante limitaciones de la prueba se utilizó la probabilidad exacta disponible en el programa.

Para todas las pruebas de hipótesis se prefijó un nivel de significación $\alpha=0,05$, para la toma de decisión estadística. Los resultados se expresaron en tablas estadísticas.

RESULTADOS

Tabla 1. Correlación de la grasa preperitoneal en los trimestres primero y segundo con el índice de masa corporal pregestacional, resistencia a la insulina del primer trimestre y biometría de segundo y tercer trimestre

Variables	GrPP1	GrPP2
maternas y fetales	Coeficiente Rho de Spearman (significación)	
IMC	0,588 (0,0001)	0,563 (0,0001)
RI	0,105 (0,129)	0,124 (0,0739)
DBP2	-0,048 (0,521)	-0,144 (0,055)



CC2	-0,060 (0,428)	-0,120 (0,111)
CA2	-0,043 (0,568)	-0,090 (0,233)
LF2	-0,035 (0,640)	-0,045 (0,548)
DBP3	0,164 (0,112)	0,210 (0,041)
CC3	0,104 (0,315)	0,111 (0,286)
CA3	0,123 (0,235)	0,175 (0,090)
LF3	0,119 (0,278)	0,260 (0,016)

En la tabla 1 se muestran las correlaciones de la grasa preperitoneal de primero y segundo trimestres con el IMC y RI del primer trimestre, con las variables biométricas fetales de los trimestres segundo y tercero.

Tanto en el primero como en el segundo trimestre, la grasa preperitoneal se correlacionó moderadamente con el IMC pregestacional, mientras que solo en el segundo trimestre se correlacionó débilmente, con carácter positivo y significativo con las variables DBP y LF del tercer trimestre.

Tabla 2. Variables biométricas del segundo trimestre por categorías de crecimiento fetal, según tertiles de la sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio de la gestación.

		Test de glucosa y triglicéridos								
Biometría fetal	Categorías	Menor 33 percentil (n=54)		Entre 33 y 66 percentil (n=55)		Mayor del 66 percentil (n=55)		Total (n=164)		x ² (p)
		n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	
DBP2	Pequeño (n=5)	2	40,0	3	60,0	0	0,0	5	3,0	4,213 (0,251)
	Adecuado (n=157)	51	32,5	51	32,5	55	35,0	157	95,7	
	Grande	1	50,0	1	50,0	0	0,0	2	1,3	



		(n=2)								
CC2	Pequeño (n=17)	5	29,4	6	35,3	6	35,3	17	10,4	
	Adecuado (n=117)	40	34,2	36	30,8	41	35,0	117	71,3	1,873 (0,771)
	Grande (n=30)	9	30,0	13	43,3	8	26,7	30	18,3	
CA2	Pequeño (n=7)	1	14,3	4	57,1	2	28,6	7	4,3	
	Adecuado (n=122)	40	Adecuado (n=117)	40	32,8	42	34,4	122	74,4	2,110 (0,740)
	Grande (n=35)	13	Grande (n=30)	11	31,4	11	31,4	35	21,3	
LF2	Pequeño (n=13)	2	15,4	5	38,5	6	46,2	13	8,0	
	Adecuado (n=146)	48	32,9	50	34,2	48	32,9	146	89,0	6,281 (0,134)
	Grande (n=5)	4	80,0	0	0,0	1	20,0	5	3,0	

*porcentajes de fila, **porcentajes de columna para n=164

En la tabla 2 se ilustran los resultados de las variables biométricas del segundo trimestre por categorías de crecimiento fetal, según tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio de la gestación. Predominaron, en todas las variables biométricas, los valores percentilares correspondientes a la condición de adecuado para la edad gestacional. Las variables en las que esta condición tuvo un mayor cumplimiento fueron DBP (157 para un 95,7%), y LF (146 para un 89 %). En todas las variables biométricas en las que predominaron los valores correspondientes a la categoría de adecuado, hubo proporciones similares entre los tres tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio de la gestación.

En los fetos que clasificaron por sus intervalos percentilares como pequeños, la variable DBP tuvo mayor frecuencia entre los percentiles 33 y 66 de



sensibilidad/resistencia a la insulina; mientras que la variable CC estuvo distribuida entre el segundo y el tercer tercil (33-66 y más de 66). La CA y la LF se ubicaron en el tercer tercil.

Tabla 3. Variables biométricas del tercer trimestre, según tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio del embarazo

		Test de glucosa y triglicérido								x ² (p)
Biometría fetal	Categorías	Menor 33 percentil (n=54)		Entre 33 y 66 percentil (n=55)		mayor del 66 percentil (n=55)		Total (n=164)		
		n	%*	n	%*	n	%*	n	%**	
DBP3	Pequeño (n=14)	7	50,0	5	35,7	2	14,3	14	8,5	5,708 (0,217)
	Adecuado (n=141)	43	30,5	46	32,6	52	36,9	141	86,0	
	Grande (n=9)	4	44,4	4	44,4	1	11,1	9	5,5	
CC3	Pequeño (n=18)	8	44,4	6	33,3	4	22,2	18	11,0	4,329 (0,361)
	Adecuado (n=119)	37	31,1	37	31,1	45	37,8	119	72,6	
	Grande (n=27)	9	33,3	12	44,4	6	22,2	27	16,4	
CA3	Pequeño (n=14)	3	21,4	6	42,9	5	35,7	14	8,5	2,850 (0,597)
	Adecuado (n=119)	43	36,1	36	30,3	40	33,6	119	72,6	
	Grande (n=31)	8	25,8	13	41,9	10	32,3	31	18,9	



	Pequeño (n=16)	4	25,0	9	56,2	3	18,8	16	9,8	
LF3	Adecuado (n=142)	46	32,4	45	31,7	51	35,9	142	86,6	6,264 (0,151)
	Grande (n=6)	4	66,6	1	16,7	1	16,7	6	3,6	

*porcentajes de fila, **porcentajes de columna para n=164

En la tabla 3 se ilustran las variables biométricas fetales del tercer trimestre, según tertiles de la sensibilidad/resistencia a la insulina de la gestante al inicio de la gestación. Todas las variables predominaron en la condición de adecuados y las proporciones mayores de esta condición corresponden a variables DBP y LF. En todas las variables hubo un equilibrio en la proporción de los tres tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina materna al inicio de la gestación y en todas excepto en CA existe una tendencia a inclinarse hacia los terceros tertiles. (DBP con 36,9, CC con 37,8% y LF con 35,9%). En CA la tendencia fue al primer tercil con 36,1%.

Tabla 4. Condición trófica al nacimiento según tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina

Condición trófica del RN	Test de glucosa y triglicéridos						Total	
	Menor 33 percentil		Entre 33 y 66 percentil		mayor del 66 percentil		n	%**
	n	%*	n	%*	n	%*		
Pequeño	0	0	2	66,7	1	33,3	3	2,1
Adecuado	41	34,2	41	34,2	38	31,6	120	83,3
Grande	6	28,6	6	28,6	9	42,8	21	14,6
Total	47	32,6	49	34,1	48	33,3	144	100,0

*porcentajes de fila, **porcentajes de columna. $\chi^2=2,761$ $p=0,631$

En la tabla 4 se muestran las frecuencias de la condición trófica al nacimiento según tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina de las gestantes en el primer trimestre. Predominó la condición de adecuados para la edad gestacional con una distribución regular de los mismos respecto a los tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina. En los nacimientos en la condición trófica de "grandes" para la edad



gestacional hubo un predominio del intervalo del sensibilidad/resistencia a la insulina en el tercer tercil. Sin embargo las diferencias no alcanzaron significación estadística.

DISCUSIÓN

Las alteraciones del crecimiento fetal se diagnostican frecuentemente por valores percentilares de diferentes variables biométricas durante los trimestres segundo y tercero; y en su resultado final como nacimientos grandes o pequeños para la edad gestacional.⁽²⁶⁾

Detectar que la mayoría de las variables biométricas en un trimestre corresponden a la categoría de adecuados, evidencia un crecimiento sin contratiempos. En el presente trabajo tal estado se comprobó en la mayoría de las variables biométricas de ambos trimestres del embarazo en particular en el DBP y la LF. Este resultado indica que la mayor o menor sensibilidad a la insulina de la gestante al inicio de la gestación no afecta el crecimiento general del feto en ninguno de los trimestres, lo que también se comprueba ya que tanto en el primero como en el segundo trimestre, la grasa preperitoneal se correlaciona con el IMC pregestacional y no con la resistencia a la insulina materna en el primer trimestre; así como en que en el segundo trimestre ésta se correlaciona con las variables fetales del tercer trimestre DBP y LF.

Puede advertirse sin embargo que la variable biométrica CC en los fetos en categoría de pequeños en el segundo trimestre, se ubica en los tertiles segundo y tercero, lo que parece demostrar que esta es la variable más afectada por la resistencia a la insulina materna a inicios de la gestación.

En la categoría adecuados en este trimestre aunque hubo tendencia al equilibrio de los tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina en la totalidad de las variables; la inclinación de la CA hacia el tercer tercil demuestra que, aún en los fetos de crecimiento adecuado, existe una mayor relación de esta variable con la resistencia a la insulina materna en el primer trimestre.⁽²⁷⁾

El hecho de que en ambos trimestres haya predominado la categoría de adecuado en el crecimiento de las variables fetales y la distribución regular por categorías de sensibilidad/resistencia a la insulina de la gestantes al inicio de la gestación; parece significar que la mayor o menor sensibilidad a la insulina al inicio de la gestación no ejerce un efecto diferencial sobre el crecimiento de la mayoría de las variables biométricas fetales.

Los resultados de la tabla 4 coinciden con el comportamiento de los trimestres segundo y tercero: predominio de nacimientos en condición trófica de adecuados distribuidos en los tres tertiles de sensibilidad/resistencia a la insulina.



Existen escasos estudios del crecimiento intrauterino que investiguen la correspondencia entre las mediciones antropométricas obtenidas por ultrasonografía y la talla de los nacimientos a término.⁽²⁸⁾

Los resultados evidencian que las variables (DBP) y (LF), sirven de marcadores del ritmo normal de crecimiento.

En el segundo trimestre del embarazo las variables biométricas que tipifican al feto "pequeño" se encuentran con mayor frecuencia en el tercer tercil, lo que parece demostrar que la baja sensibilidad a la insulina les ha impedido disponer del combustible suficiente para un crecimiento adecuado, mientras que las que tipifican como fetos "grandes" se encuentran con más frecuencia en el primer tercil. En el tercer trimestre las variables biométricas tanto de los "pequeños" como de los "grandes" predominan en los terciles primero y segundo, mientras que las correspondientes a los fetos de crecimiento "adecuado" predominan en el tercer tercil.

CONCLUSIONES

1. El intervalo de valores percentilares del 10 al 90 predominó en todas las variables biométricas fetales con mayor frecuencia en DBP y LF lo que coincide con la mayor frecuencia de nacimientos en condición trófica de "adecuados para la edad gestacional" con distribución regular de los intervalos de sensibilidad/resistencia a la insulina.
2. La afinidades por los estados de mayor sensibilidad o resistencia a la insulina materno en el primer trimestre del embarazo son variables entre trimestres, pero al momento del nacimiento predominó de la condición trófica de "grandes para la edad gestacional" en las gestantes que tuvieron la sensibilidad/resistencia a la insulina en el tercer tercil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Walsh JM, Byrne J, Mahony RM, Foley ME, McAuliffe FM. Leptin, fetal growth and insulin resistance in non-diabetic pregnancies. *Early Hum Dev* [Internet]. 2014 [citado 4 Jun 2021];90(6):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378214000723>
2. Boden Albala B, Sacco RL, Lee HS, Grahame Clarke C, Rundek T, Elkind MV, et al. Metabolic syndrome and ischemic stroke risk: Northern Manhattan Study. *Stroke* [Internet]. 2008 [citado 4 Jun 2021];39(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/strokeaha.107.496588>
3. Zhu MJ, Han B, Tong J, Ma C, Kimzey JM, Underwood KR, et al. AMP-activated protein kinase signalling pathways are down regulated and skeletal muscle development impaired in fetuses of obese, over-nourished sheep. *J Physiol* [Internet].



- 2008 [citado 4 Jun 2021];586(10):[aprox. 13 p.]. Disponible en:
<https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1113/jphysiol.2007.149633>
4. Pollak F, Araya V, Lanás A, Sapunar J. II Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes sobre resistencia a la insulina. Rev Med Chile [Internet]. 2015 [citado 6 Jun 2021];143(5):[aprox. 13 p.]. Disponible en:
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872015000500012
5. Medina Pérez EA, Sánchez Reyes A, Hernández Peredo AR, Martínez López MA, Jiménez Flores CN, Serrano Ortiz I, et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. Med Interna Méx [Internet]. 2017 [citado 6 Jun 2021];33(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000100091
6. Tong JF, Yang X, Zhu MJ, Ford SP, Nathanielsz PW, Du M. Maternal obesity down regulates myogenesis and b-catenin signaling in fetal skeletal muscle. Am J Physiol Endocrinol Metab [Internet]. 2009 [citado 6 Jun 2021];296(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/ajpendo.90924.2008>
7. 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 Venezolana Endocrinol Metab [Internet]. 2017 [citado 10 Jun 2021];15(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102017000200002
8. Nicolalde Cifuentes TM, Guevara Castillo MS, Betancourt Ortiz SL. Obesidad visceral, razón masa grasa/masa muscular y dislipidemia aterogénica: estudio transversal realizado en Riobamba, Ecuador. Rev Esp Nutr Hum Diet [Internet]. 2015 [citado 10 Jun 2021];19(3):[aprox. 14 p.]. Disponible en:
<https://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v19n3/original2.pdf>
9. Álvarez-Guerra González E, Sarasa Muñoz N, Limas Pérez Y, Turiño Sarduy S, Díaz Muñoz Y, Ramírez Mesa C. Puntos de corte en la predicción de nacimientos pequeños para su edad gestacional con el uso de biometrías fetales. Morfovirtual 2018; 30 Dic 2018. La Habana: Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas; 2018. Disponible en:
<http://www.morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/viewPaper/214/385>
10. Álvarez-Guerra González E, Hernández Díaz D, Sarasa Muñoz NL, Barreto Fiu EE, Limas Pérez Y, Cañizares Luna O. Biometría fetal: capacidad predictiva para los nacimientos grandes para la edad gestacional. Rev Arch Méd Camagüey [Internet]. 2017 [citado 10 Jun 2021];21(6):[aprox. 14 p.]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n6/amc030617.pdf>



11. Barbancho D, Terán de Frutos JM, Candelas González N, Díaz de Luna MC, Marrodán Serrano MD, Lomaglio DB. Curvas percentilares de peso al nacimiento por edad gestacional para la población de la provincia de Catamarca (Argentina). *Nutr Hosp* [Internet]. 2016 [citado 12 Jun 2021];31(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n2/19originalobesidad09.pdf>
12. Asociación Médica Mundial [Internet]. Corea: AMM; c2021 [actualizado 28 Dic 2017; citado 14 Jun 2021]. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. 59ª Asamblea General; [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/helsinki.html>
13. Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology*. New York: Academic press; 1981.
14. Díaz M, Jiménez S, Montero M, Wong I, Moreno V. A weight gain chart for Cuban pregnant women. *Public Health Nutrition* [Internet]. 2010 [citado 12 Jun 2021];13(9A):[aprox. 2 p.]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262336104_A_weight_gain_chart_for_Cuban_pregnant_women
15. Breto García A, Piloto Padrón M, Guías de actuación de las afecciones obstétricas frecuentes. La Habana: Ecimed; 2017.
16. 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 12 Jun 2021];285(19):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/193847>
17. Ma. CM, Lu N, Wang R, Liu XL, Lu Q, Yin FZ. Three novel obese indicators perform better in monitoring management of metabolic syndrome in type 2 diabetes. *Sci Rep* [Internet]. 2017 [citado 14 Jun 2021];7(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-10446-3>
18. Simental Mendía LE, Rodríguez Morán M, Guerrero Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metab Syndr Relat Disord* [Internet]. 2008 [citado 15 Jun 2021];6(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/met.2008.0034?casa_token=wwkB7G3DHVsAAAAA:yEwrOnM88psnNu-RWW6hkC698fMeDFKu-ic2B4MDK5vIKYPtxKMq0U-Nb7w6nUBFrVb5mWGakQ7p10Ae
19. 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 15 Jun 2021];5(4):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nutd201446>
20. Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Aizpurúa M, Dulbecco CA, Reaven GM. Comparison of two surrogate estimates of insulin resistance to predict cardiovascular disease in apparently healthy individuals. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 2017 [citado 18 Jun 2021];27(4):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475316303325>
21. Ungera G, Benozzia SF, Perruzza F, Pennacchiottia GL. Índice triglicéridos y glucosa: un indicador útil de insulinoresistencia. *Rev Endocrinol Nutr* [Internet]. 2014 [citado 18 Jun 2021];61(10):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092214002009>
22. 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* [Internet]. 2014 [citado 18 Jun 2021];47(2):[aprox 8 p.]. Disponible en: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-013-0154-1&casa_token=cwHBxSPew4AAAAA:ggqlaAxTW8NCc-LVjxeOle1Z6SfM2-7zKQa14IN_gOJ_6puI1z9kpxvUOog_YLR0rYEz5LCdETCdMHP1SCdI
23. Apaza Valencia J, Flores Quiroga LA, Delgado Rendón J. Correlación de la biometría fetal estándar y la biometría secundaria con la edad gestacional en gestantes del segundo y tercer trimestre. *Rev Peru Ginecol Obstet* [Internet]. 2015 [citado 19 Jun 2021];61(1):[aprox. 7 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2304-51322015000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Olavarría AS, Moya PDEÁ, Peralta JZ, Pianigiani E. Evaluación del Crecimiento Fetal Normal y sus variables. *Rev Latin Perinat* [Internet]. 2017 [citado 19 Jun 2021];20(4):[aprox. 4 p.]. Disponible en: http://www.revperinatologia.com/images/1_Evaluaci%C3%B3n_del_Crecimiento_Fetal_Normal.pdf.
25. Águila Setién S, Breto García A, Cabezas Cruz E, Delgado Calzado JJ, Santisteban Alba S. *Obstetricia y perinatología. Diagnóstico y tratamiento*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012.
26. Mayer C, Joseph K. Fetal growth: a review of terms, concepts and issues relevant to obstetrics. *Ultrasound Obstetr Gynecol* [Internet]. 2013 [citado 15 Jun 2021];41(2):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/uog.11204>
27. Schaefer Graf UM, Kjos SL, Mer Kilavuz O, Plagemann A, Brauer M, Dudenhausen J.W, et al. Determinants of Fetal Growth at Different Periods of Pregnancies



**Segundo Congreso Virtual de
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.
Manzanillo.**



Complicated by Gestational Diabetes Mellitus or Impaired Glucose Tolerance. *Diabetes Care* [Internet]. 2003 [citado 19 Jun 2021];26(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/26/1/193.short>

28. Bryan SM, Hindmarsh PC. Normal and Abnormal Fetal Growth. *Horm Res* [Internet]. 2006 [citado 19 Jun 2021];65(suppl 3):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/91502>

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses y certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.