PERFIL LIPÍDICO POR TRIMESTRES DEL EMBARAZO EN GESTANTES SANAS

Autores: Ariel Sarduy Rodríguez[1*], Karina Díaz Suárez[2], Elio Felipe Cruz Manzano[3], María Rosario Milanés Ojea[4]

1 Especialista de segundo grado en Medicina General Integral y de primer grado en Bioquímica Clínica, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas Bayamo, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Granma, Cuba.

[2] Especialista de primer grado en Laboratorio Clínico, Departamento de Medios Diagnósticos, Hospital General Provincial "Carlos Manuel de Céspedes, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Granma, Cuba.

[3] Licenciado en Química y Biología, Máster en Bioquímica de la Nutrición, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas Bayamo, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Granma, Cuba.

[4] Especialista de primer grado en Medicina General Integral y de segundo grado en Bioquímica Clínica, Máster en Atención Integral a la Mujer, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Ciencias Médicas Bayamo, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Granma, Cuba.

*e-mail primer autor: postgradfcmb@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El embarazo produce diversas transformaciones en el metabolismo lipídico de la embarazada, con el objetivo, de poder atender las demandas nutricionales y del crecimiento originadas por el feto.

Objetivo: Describir el perfil lipídico por trimestres de gestación en gestantes sanas.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, el cual se condujo con 40 embarazadas entre 20 y 35 años, pertenecientes al policlínico "Jimmy Hirzel" de Bayamo, entre enero del 2017 y marzo del 2019. Se determinaron las concentraciones de colesterol total, triglicéridos, HDL-colesterol, LDL-colesterol y VLDL-colesterol. Se utilizó el análisis de varianza de un factor y la prueba de Tukey de comparación múltiple de parejas de medias.

Resultados y discusión: El colesterol, los triglicéridos, el LDL-colesterol y el VLDL-colesterol variaron de forma significativa con el trimestre de gestación. El colesterol total se incrementó en el segundo y tercer trimestre, mientras que los triglicéridos, el LDL-colesterol y el VLDL-colesterol se incrementaron en el tercer trimestre. El HDL-colesterol no tuvo una variación significativa durante el embarazo.

Conclusiones: Los valores del colesterol total, los triglicéridos, el LDL-colesterol y el VLDL-colesterol aumentan de forma significativa en el tercer trimestre, en tanto el HDL-colesterol no varía significativamente durante el embarazo.

Palabras claves: embarazo, perfil lipídico, triglicéridos, colesterol total, colesterol-LDL, colesterol HDL, colesterol-VLDL.

INTRODUCCIÓN

La gestación está asociada con varios cambios metabólicos en las madres. Debido a esta razón, los parámetros fisiológicos, bioquímicos y hematológicos varían drásticamente. Si el embarazo ocurre sin ninguna complicación, estos cambios son reversibles después del parto.[1]

Durante la gestación no solo se incrementan las demandas de combustibles metabólicos para el crecimiento y el desarrollo fetal, sino también, se producen cambios hormonales los cuales pueden variar el perfil lipídico durante los diferentes trimestres de la gestación.[2]

El principal cambio hormonal responsable de las alteraciones metabólicas es la resistencia a la insulina.[3]

La disminución de la sensibilidad materna a la insulina está mediada por un incremento de estrógenos,[1,3] progesterona, del lactógeno placentario humano, de la hormona de crecimiento placentario, del cortisol, del Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNFα), y de interleuquinas (IL).[1]

Durante el embarazo ocurren cambios profundos en el metabolismo lipídico, caracterizados por una elevación de los lípidos maternos para el soporte de las adaptaciones fisiológicas de la gestación y las necesidades nutricionales de la madre gestante y del crecimiento fetal.[4]

Las concentraciones séricas de lipoproteínas y apolipoproteínas se incrementan significativamente en respuesta a los cambios hormonales.[3]

Estudios realizados informan que los niveles de los lípidos plasmáticos durante el primer y segundo trimestre son similares a los de la mujer no gestante, pero que, durante el tercer trimestre existen incrementos del 65% en el colesterol total (CT) y fosfolípidos (FL), y los triglicéridos (TG) pueden triplicarse,[5] mientras que el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) puede duplicarse, y el de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) se incrementa en menor medida.[1]

Sin embargo, Prakash y Raj.,[6] afirman que ya a partir de las 12 semanas de gestación los parámetros lipídicos incluyendo los TG, el LDL-c, el VLDL colesterol (VLDL-c), el HDL-c y los FL se incrementan gradualmente, especialmente en el segundo y tercer trimestre. Coincidentemente Brea,[7] plantea que ya al inicio del segundo trimestre de la gestación el perfil lipídico de la embarazada se modifica, y que, en una gestante sin complicaciones, los niveles plasmáticos de colesterol, total aumentan un 50% y los de triglicéridos se multiplican entre dos y cuatro veces.

Teniendo en cuenta los antecedentes referidos, es importante hallar en cada población los niveles de lípidos plasmáticos "normales" para determinar cuando la elevación de niveles de lípidos plasmáticos deja de ser fisiológica y se convierte en un factor de riesgo para desarrollar alguna afección durante el embarazo. En este sentido el objetivo de este estudio fue describir el perfil lipídico, por trimestre del embarazo en gestantes sanas del municipio de Bayamo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, en gestantes sanas pertenecientes al área de salud del policlínico docente "Jimmy Hirzel", del municipio de Bayamo, Granma, en el período comprendido desde enero del 2017 hasta marzo del 2019.

El universo estuvo constituido por las 110 gestantes dispensarizadas como sanas, teniendo en cuenta que no presentaban ninguna enfermedad asociada al embarazo, ni dependiente del mismo; además, todas tenían un Índice de Masa Corporal (IMC) a la captación que indicaba un estado nutricional adecuado, y con ganancia de peso acorde con el tiempo de gestación, datos confirmados por las Historia Clínicas de las pacientes.

Para el cálculo de la muestra se aplicó el programa estadístico profesional Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados (EPIDAT), versión 4,0, a través de las siguientes precisiones: proporción esperada: 90.0%, nivel de confianza: 95.0%, efecto de diseño: 1.0 y precisión absoluta: 9%, resultando una muestra de 40 pacientes. Se aplicó el muestreo estratificado según trimestre de gestación y posteriormente el muestreo aleatorio simple para conformar la muestra.

Como criterio de inclusión se utilizó el de las gestantes con edades entre 20 y 35 años, que dieron su aprobación de participar en el estudio.

Como variables socio demográficas se incluyeron, la edad, la cual se operacionalizó como variable cuantitativa discreta, se dividió en los siguientes grupos etarios (20 a 25 años, 26 a 30 años y 31 a 35 años), el estado civil, que se operacionalizó como soltera y casada, el nivel de escolaridad, primaria, nivel medio, nivel medio superior y nivel superior y la procedencia, en urbana o rural. El trimestre de gestación se definió a partir de la fecha de la última menstruación contenida en la historia clínica de la paciente. Se consideró como primer trimestre, cuando la edad gestacional era menor o igual a 13,6 semanas, segundo trimestre, cuando estaba entre 14 semanas y 26,6 semanas y tercer trimestre, cuando era superior a 27 semanas.[8]

En el momento del estudio, de cada participante se extrajo una muestra de sangre venosa, a las cuales se les solicitó 12 horas de ayuno. La sangre extraída se depositó en tubos de ensayo sin anticoagulante y con precaución para no provocar hemólisis, la toma se realizó en el laboratorio del policlínico "Jimmy Hirzel" y las muestras fueron trasladadas y entregadas, con la mayor prontitud posible, en el departamento de Química sanguínea perteneciente al Laboratorio Clínico del Hospital Carlos Manuel de Céspedes. Las muestras fueron centrifugadas para la obtención del suero sanguíneo.

Una vez terminada la centrifugación se extrajeron los tubos de ensayo con una breve revisión observando el suero limpio, en los casos donde el suero no estaba limpio se homogenizaba con una varilla y se volvía a centrifugar.

En el suero sanguíneo se determinó la concentración de TG, según el método enzimático, utilizando el Set de reactivos Monotriglitest Helfa Diagnósticos; la concentración de colesterol total, según el método enzimático con la utilización del Set de reactivos Colestest Helfa Diagnósticos; la concentración de HDL

colesterol por el método enzimático con el Set de reactivos HDL-C enzimático Helfa Diagnósticos; la concentración de LDL colesterol por el método enzimático con el Set de reactivos LDL-C enzimático Helfa Diagnósticos. La concentración de VLDL colesterol se determinó por la ecuación de Friedewald: Triglicéridos/ 2,175.[9] Todos los indicadores fueron expresados en mmol/L.

El control de la calidad de los métodos analíticos que se emplearon, se realizó evaluando la exactitud y la precisión de los métodos. Todas las muestras, tanto de las pacientes del estudio, como aquellas dirigidas al control de la calidad del método analítico, se realizaron en un equipo Hitachi Cobas 311.

Análisis estadístico:

Para la expresión de los datos se utilizó la estadística descriptiva, indicándose los resultados de las variables cuantitativas como las medias ± la desviación estándar. Se obtuvieron distribuciones de frecuencia (números absolutos y porcentajes) de las variables cualitativas. El test de Shapiro-Wilk se usó para comprobar la normalidad de los datos. Se utilizó además la prueba de Bartlett para probar la homogeneidad de varianza.

Para evaluar la posible variación de los valores del perfil lipídico según los trimestres de gestación, se utilizó el análisis de varianza de un factor (ANOVA de un factor, prueba F) y la prueba de Tukey de comparación múltiple de parejas de medias, para las variaciones de los valores del perfil lipídico entre los trimestres de gestación. Se consideró $p<0.05$ como estadísticamente significativo.

El procesamiento estadístico de los datos obtenidos se efectuó con la utilización de Paquete Estadístico IBM SPSS versión 25.

Los sesgos de clasificación se redujeron al consignar solo las gestantes que cumplían con los criterios de inclusión, los de selección mediante una correcta definición de las gestantes a estudiar, los de confusión con el empleo del método adecuado de selección y por errores de medición, con la realización de todas las mediciones en condiciones similares para todas las pacientes, con los mismas técnicas e instrumentos de medida expuestos anteriormente.

Cada paciente dio por escrito el consentimiento de participar en la investigación y la misma tuvo la aprobación del Comité de Ética institucional para las investigaciones.

RESULTADOS

En la tabla 1, se describen algunas variables sociodemográficas de la población estudiada, encontrándose que el 50 % de las pacientes participantes en la investigación tenían una edad entre los 20 y los 25 años. Un aspecto interesante es que el 62,5 % de las gestantes estudiadas eran solteras superando ampliamente a las casadas con un 37.5 %. En cuanto a su procedencia el 72.5 % vivían en una zona urbana, mientras que predominó el nivel de escolaridad universitario y preuniversitario con un 40 % y un 32.5 %, respectivamente.

En la tabla 2, se describen algunos estadígrafos relacionados con la variable triglicéridos y colesterol total, por trimestre de gestación. Se observa que hubo un incremento de los triglicéridos entre el primer y el segundo trimestre de un 42,8%, entre el segundo y el tercer trimestre el incremento fue de 12,5% y entre el primer y el tercer trimestre este aumento fue de un 50%. Por otra parte, el intervalo entre los percentiles 10 y 90 se incrementó de forma paulatina en relación con los trimestres de gestación, llegando a ser el 90 percentil de 3.3 mmol/L, en el tercer trimestre.

Con respecto al colesterol se observó un incremento de la media del colesterol total entre el primer y el segundo trimestre de un 28%, mientras que entre el primer y el tercer trimestre el incremento fue de un 26,5%. Por otra parte, se observa un incremento del intervalo entre el percentil 10 y el percentil 90 en relación con los trimestres de gestación, llegando a ser el percentil 90 del tercer trimestre de 7.2 mmol/L.

Los estadígrafos anteriormente mencionados, en relación con la variable LDL colesterol, HDL colesterol y VLDL colesterol se muestran en la tabla 3. Se observa que en la medida que aumenta el tiempo de gestación se produce un incremento de los valores del colesterol LDL, de forma que entre el primer y el segundo trimestre el aumento en las cifras de esta variable fue de un 34,2% mientras que entre el segundo y el tercer trimestre el aumento fue de un 11,6% y entre el primer y el tercer trimestre el incremento fue de un 41,8%.

Además, el intervalo entre los percentiles 10 y 90 se incrementa en relación con los trimestres de gestación, llegando a ser el percentil 90 en el tercer trimestre de 7.6 mmol/L.

Con respecto al colesterol HDL (tabla 3) se observa una disminución del mismo entre el primer y el segundo trimestre (10%), mientras que entre el segundo y el tercer trimestre se produce un aumento de un 18,1% y en el tercer trimestre, el colesterol HDL se eleva en un 9,1% en relación con el primer trimestre.

El colesterol VLDL se incrementa en la misma medida que se incrementa el tiempo de gestación. Este aumento es de un 50% entre el primer y el segundo trimestre, entre el segundo y el tercer trimestre la elevación de la media del colesterol VLDL fue de un 14,2% y de un 57,1 % entre el primer y el tercer trimestre.

Además, se observó un aumento del intervalo entre los percentiles 10 y 90, llegando en el tercer trimestre a ser, el valor del 90 percentil, de 1.5 mmol/L.

Los resultados del análisis de varianza (one-way Anova) entre los valores del perfil lipídico según los trimestres de la gestación se muestra en la tabla 4.

El colesterol, los triglicéridos, el LDL colesterol y el colesterol VLDL varían de forma significativa con el trimestre de gestación ($p < 0.05$), lo que no resultó igual con el colesterol HDL ($p = 0.745$).

En la tabla 4 también se muestran los resultados de la comparación de las medias de los valores del perfil lipídico entre los trimestres de gestación.

En el caso del colesterol total se constató una variación significativa entre el primer y segundo trimestre y entre el primer y el tercer trimestre, los triglicéridos, el colesterol LDL y el colesterol VLDL tuvieron variaciones significativas entre el primer y el tercer trimestre y para el colesterol HDL no se constataron variaciones significativas de los valores de las medias entre ninguno de los trimestres.

DISCUSIÓN

El embarazo representa una condición fisiológica que implica una adaptación metabólica para suplir los requerimientos del feto en desarrollo. Durante el mismo se producen modificaciones de los lípidos circulantes debido a las alteraciones hormonales que se producen con la gravidez.[10]

Se ha informado que en el embarazo normal tiene lugar un descenso del nivel de lípidos en las primeras semanas, seguido de un aumento progresivo, especialmente notable a partir de la semana 12 de la gestación. Este incremento de las concentraciones plasmáticas de lípidos circulantes se produce de forma

lineal, hasta alcanzar un pico máximo unos días antes del parto.[11] Esta tendencia se observa en los resultados de nuestro estudio. La misma se justifica al aumento de los niveles de estrógeno y a la resistencia a la insulina. Por otra parte, estos cambios en el metabolismo materno se consideran necesarios para el desarrollo fetal, ya que un aumento de la tasa de triglicéridos inferior a 0.01 mg/dl al día, se asocia con un mayor riesgo de aborto y parto prematuro.[11]

En nuestra investigación encontramos un aumento de los valores del colesterol total, del colesterol LDL, del colesterol VLDL y sobre todo de los triglicéridos. Tales resultados son consistentes con los informados por Prakash S. y Pandeya D., (6) y Aguilar Cordero MJ.[11]

Por su parte Kusters,[12] informó que los niveles de colesterol materno y posteriormente del LDL colesterol, aumentan aproximadamente en un 30 a un 50 % durante el embarazo, como resultado de la mejoría de la síntesis del colesterol en el hígado, probablemente como consecuencia del incremento de los niveles de estrógeno. Esos resultados son consistentes con los encontrados en nuestra investigación donde la elevación de los valores del colesterol LDL fue los valores informados por este autor.

El aumento del colesterol total, de los TG y del LDLc con los trimestres del embarazo en nuestra investigación coincide con lo encontrado por Caires dos Santos y Couto[3] y Casart y col.,[13] en dos estudios, "Modificación del perfil lipoproteico durante la gestación" y "Perfil lipídico en embarazadas durante el tercer trimestre según índice de masa corporal y consumo de grasas" respectivamente.

En este último estudio se informó que durante el embarazo normal se produjo un incremento entre 25-50 % de los niveles de colesterol total, LDL colesterol y triglicéridos, donde estos últimos mostraron un aumento mayor a lo establecido como fisiológico, como se observó en nuestro estudio.

En ambos trabajos se concluye que durante el embarazo se desarrolla un perfil lipídico aterogénico que identifica a las mujeres de riesgo para el desarrollo de una enfermedad cardiovascular aterogénica al final de la vida, ya que el aumento de los lípidos anteriormente mencionados se acompañó de niveles de HDL colesterol durante toda la gestación en el rango de la mujer no embarazada.

La causa del incremento de los TG séricos encontrado en nuestro estudio es posible atribuirlos al incremento de los niveles de estrógenos.

Según Mishra y col.,[14] los estrógenos inducen la biosíntesis de TG endógenos por el hígado.

La hipertrigliceridemia según Caire do Santos y Couto,[3] también puede estar asociada con la reducción de la actividad de la lipoproteína lipasa (LPL) al final de la gestación, que conduce a una acumulación de las lipoproteínas ricas en TG por estar comprometido su catabolismo.

Los resultados sobre las variaciones del colesterol HDL son contradictorios, sin embargo, predominan los informes en que se asevera una disminución del HDL-c hacia el tercer trimestre de la gestación.[1, 4, 6]

Sin embargo, Mishra y col.,[14] y Olmos y col.,[15] informaron un aumento del colesterol HDL hacia el tercer trimestre del embarazo.

En tanto Ywaskewycz y col.,[8] no encontraron diferencias en los niveles de colesterol HDL con los trimestres de gestación, semejante a lo encontrado en nuestro estudio.

Un hallazgo de nuestra investigación sobre el HDL colesterol fue el hecho de que las cifras del mismo en el primer trimestre fueron inferiores a los valores planteados como normales para las mujeres no gestantes con los cuales debería coincidir.

Este hecho coincide con lo encontrado en otros estudios donde se afirma que este patrón de comportamiento del colesterol HDL, se observa con cierta frecuencia en países de América Latina, a diferencia de países europeos o de América del Norte, lo que puede resultar en un fenotipo aterogénico que constituye un factor de riesgo para el desarrollo de patologías cardiovasculares durante la gestación, por ejemplo, la preclamsia.[12,16]

En nuestra investigación encontramos que existe una variación significativa desde el punto de vista estadístico entre los componentes del perfil lipídico y los trimestres de gestación, excepto para la variable HDL colesterol.

Casart y col.,[13] obtuvieron resultados similares a los nuestros pues encontraron una variación significativa entre los valores de colesterol total, los triglicéridos y el colesterol LDL con los trimestres de gestación, mientras que el colesterol HDL prácticamente no tuvo variación en relación con la edad gestacional.

En cuanto a las variaciones del perfil lipídico entre dos trimestres, las variaciones significativas fueron entre el primer y el segundo trimestre para el colesterol total, y para este y los triglicéridos, el colesterol LDL y el colesterol VLDL entre el primer y tercer trimestre, no encontrándose variaciones significativas para el colesterol HDL.

Estos resultados coinciden con lo encontrado por Mishra y col.,[14] y Olmos y col.,[15] que refieren aumentos significativos entre el primer y el tercer trimestre para todos los componentes del perfil lipídico, pero incluyendo el colesterol HDL, que en nuestra investigación no encontramos.

Raghuram Pusukuru y col.,[2] al evaluar el perfil lipídico en el segundo y tercer trimestre del embarazo informaron un aumento del CT, de los TG, del LDLc y del VLDLc en el segundo y tercer trimestre, con un incremento mayor en el tercer trimestre cuando se compara con el segundo trimestre, en tanto, el HDLc decreció en el tercer trimestre en comparación con el segundo.

En nuestro estudio no encontramos este aumento significativo de estos indicadores entre el segundo y el tercer trimestre, pero coincidimos en que no hay un aumento del HDLc.

En nuestro estudio observamos un incremento de los valores del percentil 90 en relación con los trimestres de gestación para todos los componentes del perfil lipídico.

Estos resultados concuerdan con los de otros investigadores, como Olmos y col.[15]

Al analizar el significado del percentil 90 encontramos que, en el caso de los valores del perfil lipídico, el 90% de las gestantes tendrá cifras por debajo del valor señalado para ese percentil, sin embargo, este valor se incrementó paulatinamente a medida que la edad gestacional aumentaba, llegando a cifras que son muy superiores a los valores de referencia según las técnicas utilizadas en esta investigación.

El establecimiento de intervalos de referencia del perfil lipídico se escapó de los objetivos de esta investigación debido al tamaño de la muestra,[8] sin embargo, es importante reflexionar sobre estas interrogantes, ¿hasta qué valores se considera fisiológica la hiperlipemia que se desarrolla durante la gestación? y ¿cuál es el límite entre lo fisiológico y lo patológico? Las respuestas a estas

preguntas, son necesarias para lograr un adecuado manejo de la hiperlipemia gestacional.

CONCLUSIONES

En este estudio se concluye que los valores del colesterol total, los triglicéridos, el LDL colesterol y el VLDL colesterol varían en relación con el trimestre de la gestación, aumentan de forma significativa en el tercer trimestre en relación con el primer trimestre del embarazo, en tanto el HDL colesterol no varió significativamente durante el embarazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sonagra AD, Shylaja TV, Deba Z, Makandar A. Study of Serum Lipid Profile in Normal Pregnancy. IJBB. 2017;13 :(2):175-82.
2. Pusukuru R, Shenoi A, Kumar Kyada P, Ghodke B, Mehta V, Bhuta K. Evaluation of Lipid Profile in Second and Third Trimester of Pregnancy. JCDR. 2016; 23:10(3):12-6.
3. Caires dos Santos AP, Couto RD. Lipoprotein Profile Modifications during Gestation: A Current Approach to Cardiovascular risk surrogate markers and Maternal-fetal Unit Complications. Rev Bras Ginecol Obstet. 2018; 40: 281-6.
4. Okala SG, Sise EA, Sosseh F, Prentice AM, Woollett LA, Moore SE. Maternal plasma lipid levels across pregnancy and the risks of small-for gestational age and low birth weight: a cohort study from rural Gambia. BMC Pregnancy and Childbirth. 2020; 20:153.
5. Ferriols E, Rueda C, Gamero R, Vidal M, Payá A, Carreras R, et al. Comportamiento de los lípidos durante la gestación y su relación con acontecimientos obstétricos desfavorables. Clin Investig Arterioscler. 2016; 28(5):232-44.
6. Prakash S, Raj Pandeya D. Biochemical variation and association of Maternal Lipid Profile with Body Mass Index during Pregnancy. WJ Gynecology & Women's Health. 2019; 3(1): 1-11.
7. Brea Hernando Á. Tratamiento de la dislipemia en grupos especiales: ancianos y embarazadas. Clin Invest Arterioscl. 2011; 23(1):31-9.

8. Ywaskewycz Benítez LR, Bonneau GA, Castillo Rascón MS, López DL, Pedrozo WR. Perfil lipídico por trimestre de gestación en una población de mujeres adultas. Rev Chil Obstet Ginecol. 2010;75(4): 227-33.
9. Gondres Legró KM, Calá Fernández J, Romero García LI, Páez Candelaria Y, Rodríguez Borges S. Valores de colesterol LDL en una población adulta de referencia. MEDISAN. 2016; 20(5):630-8.
10. Gómez Mamani VR. Correlación del perfil lipídico con la edad gestacional en gestantes del hospital regional Honorio Delgado–Arequipa noviembre 2017 – enero 2018 [Tesis]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018. [citado 10/12/2020].
Disponible en:
http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5536/MDgomavd.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Aguilar Cordero MJ, Baena García L, Sánchez López AM, Guisado Barrilao R, Hermoso Rodríguez E, Mur Villar N, et al. Nivel de triglicéridos como factor de riesgo durante el embarazo; modelado biológico; revisión sistemática. Nutr Hosp. 2015; 32(2):517-27.
12. Kusters DM, Homsma SJ, Hutten BA, Twickler MT, Avis HJ, van der Post JA, et al. Dilemmas in treatment of familial hypercholesterolemia during pregnancy. Neth J Med. 2010; 68(1):299-303.
13. Casart Quintero Yl, Garrido Cisneros D, Guevara Flores C, Castillo Andrade R, Salas Salas H, Hernández Guerra H. Perfil lipídico en embarazadas durante el tercer trimestre según índice de masa corporal y consumo de grasas. Rev Cubana Obstet Ginecol [Internet]. 2016 [citado 19/12/2020]; 42(1).
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2016000100006&lng=es.
14. Kumar Mishra M, Sharma R, Sharma D, Mishra A, Sharma D. Study of variations in lipid profile in different trimesters of pregnancy. International Journal of Medical Science and Public Health. 2017. 6(5):456-9.
15. Olmos CP, Escalona OM, Illanes LS, Caradeux BJ, Mardones G, Olivari UD, et al. Perfil lipídico en mujeres embarazadas sanas de tres regiones de Chile. Rev. chil. Obstet. Ginecol. 2014; 79(5):408-19.

16. Fritz MC, González S, Schilliro L, Moldes S, Del Duca S, Del Luján- Calcagno, et al. Límites de referencia de las concentraciones de lípidos en embarazos no complicados. Ginecol Obstet Mex. 2018; 86(1):1-12.

Anexos:

Tabla 1. Variables sociodemográficas en la población de estudio, por trimestre de gestación.

Variable	Categoría	Trimestre de gestación						Total	
		1er trimestre		2do trimestre		3er trimestre			
		N	%	N	%	N	%	N	%
Edad	**20 a 25 años**	5	12.5	6	15.0	9	22.5	20	50.0
	26 a 30 años	5	12.5	3	7.7	0	0.0	8	20.0
	31 a 35 años	2	5.0	4	10.0	6	15.0	12	30.0
Estado civil	**Casada**	6	15.0	2	5.0	7	17.5	15	37.5
	Soltera	6	15.0	11	27.5	8	20.0	25	62.5
Procedencia	**Urbana**	9	22.5	9	22.5	11	27.5	29	72.5
	Rural	3	7.5	4	10.0	4	10.0	11	27.5
Escolaridad	**Secundaria**	2	5.0	5	12.5	4	10.0	11	27.5
	Preuniversitaria	3	7.5	4	10.0	6	15.0	13	32.5
	Universitaria	7	17.5	4	10.0	5	12.5	16	40.0

Tabla 2. Algunos estadígrafos de las variables triglicéridos y colesterol total, en la población de estudio, por trimestre de gestación. N= 40.

Variables y estadígrafos	Trimestre de gestación		
	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre
Triglicéridos			
Media ± DS	0.8 ± 0,3	1.4 ± 0.5	1.6 ± 0.9
Valor mínimo	0.4	0.58	0.54
Valor máximo	1.4	3.0	3.4
IC: 95%	0.6 - 1.0	1.1 - 1.8	1.0 - 2.1

P 10	0.4	0.7	0.6
P 90	1.4	2.5	3.3
Colesterol			
Media ± DS	3.6 ± 0,8	5,0 ± 1.0	4.9 ± 1.4
Valor mínimo	2.0	3.0	2.0
Valor máximo	5.0	7.0	8.0
IC: 95%	3.1 - 4.1	4.4 - 5.7	4.1 - 5.6
P 10	2.4	3.3	3.0
P 90	4.8	6.8	7.2

Los valores fueron expresados en mmol/L.

Tabla 3. Algunos estadígrafos de las variables LDLc, HDLc y VLDLc por trimestre de gestación en la muestra de estudio. N= 40.

Variables y estadígrafos	**Trimestre de gestación**		
	1er trimestre	**2do trimestre**	**3er trimestre**
LDL colesterol			
Media ± DS	2.5 ± 0.7	3.8 ± 1.2	4.3 ± 2.2
Valor mínimo	1.2	2.0	1.2
Valor máximo	3.5	6.7	8.5
IC: 95%	2.0 - 2.9	3.1 - 4.6	3.1 - 5.5
P 10	1.2	2.1	1.3
P 90	3.4	6.0	7.6
HDL colesterol			
Media ± DS	1.0 ± 0,6	0,9 ± 0.7	1.1 ± 0.8
Valor mínimo	0.36	0.08	0.22
Valor máximo	2.4	2.3	3.4
IC: 95%	0.6 - 1.3	0.4 - 1.3	0.6 - 1.5
P 10	0.3	0.1	0.2
P 90	2.2	2.1	2.4
VLDL colesterol			
Media ± DS	0.3 ± 0.1	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.4
Valor mínimo	0.21	0.26	0.24

Valor máximo	0.65	1.4	1.6
IC: 95%	0.2 - 0.4	0.5 - 0.8	0.4 - 0.9
P 10	0.2	0.3	0.2
P 90	0.6	1.1	1.5

Los valores fueron expresados en mmol/L.

Tabla 4. Variaciones entre los valores del perfil lipídico y el trimestre de gestación. N= 40.

Variable	**ANOVA**		**Comparaciones múltiples de medias Prueba de Tukey**	
	Prueba F	**p**	**Relación**	**p**
Colesterol	5.653	0.007	1er T/ 2do T	0.011
			2doT/ 3er T	0.920
			1er T/ 3er T	0.022
Triglicéridos	4.344	0.020	1er T/ 2do T	0.079
			2doT/ 3er T	0.856
			1er T/ 3er T	0.020
LDL colesterol	4.648	0.016	1er T/ 2do T	0.104
			2doT/ 3er T	0.679
			1er T/ 3er T	0.013
HDL colesterol	0.297	0.745	1er T/ 2do T	0.945
			2doT/ 3er T	0.725
			1er T/ 3er T	0.908
VLDL colesterol	4.249	0.022	1er T/ 2do T	0.073
			2doT/ 3er T	0.907
			1er T/ 3er T	0.024

$p<0.05$ estadísticamente significativo, $p< 0.01$ altamente significativo

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.