

**Título:** Comorbilidades bioquímicas en adolescentes obesos con bajo peso al nacer.

**Autores:** Dra. María del Carmen Valdés Alonso; Dr. C. Armando Rodríguez Suárez; Dr. José María Basain Valdés; Dr. C. Regino Piñeiro Lamas, Dra. Yadenis Bioti Torres, Dra. Annia Ladrón de Guevara Casals.

## Resumen

**Introducción.** La malnutrición intraútero ha sido postulada con vinculación a afecciones del desarrollo embrionario que determinan el desarrollo ulterior de obesidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, disfunción mitocondrial y aterosclerosis.

**Objetivo.** El objetivo del trabajo fue determinar las complicaciones metabólicas en adolescentes obesos con antecedentes de bajo peso al nacer.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo y de corte transversal. Se incluyeron 50 pacientes obesos, con antecedentes de bajo peso al nacer y embarazo a término, de ambos sexos, en las edades comprendidas entre 9 y 17 años de edad, que asistieron a la consulta externa del servicio de Endocrinología del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", en el período comprendido de enero del 2011 a enero del 2012; Se realizaron determinaciones de colesterol, triglicéridos, aminotransferasas hepáticas, glucemia e insulínemia en ayunas y postpandrial de dos horas.

**Resultados.** Las variables bioquímicas estudiadas no mostraron diferencias entre los puntos de corte utilizados para clasificar el peso al nacer. La transaminasa glutámico pirúvica mostró valores más altos en los adolescentes entre 15 y 17 años de edad.

**Conclusiones.** La hipertrigliceridemia fue más elevada en el sexo femenino mientras que la hiperglucemia y la hiperinsulinemia lo fueron en el sexo masculino.

Palabras clave: insulinorresistencia, hiperinsulinismo, hígado graso no alcohólico

## Abstract

**Introduction.** Intrauterine malnutrition has been considered as a factor influencing embryo development which affects the future occurrence of obesity, diabetes mellitus type 2, blood lipid levels, mitochondrial dysfunction and atherosclerosis.

**Objective.** The objective of this research project was to determine some metabolic complications in obese adolescents with low birth weight.

**Material and Methods:** The study included 50 obese adolescents, pregnancy at term, from both sexes within 9 to 17 years of age, assisting to the Endocrinology external medical service of the Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Marquez" between January 2011 and January 2012.

Blood cholesterol, triglycerides, hepatic aminotransferase, glucose and insulin levels, both early in the morning (fasting) and after 2 hours postprandial.

**Results.** None of the studied biochemical variables showed statistical significance when compared between the used cut-off- point for birth weight (2000g). Glutamic Piruvic transaminase was higher in the group of adolescents from 15 to 17 years of age.

**Conclusions.** Higher levels of triglycerides were found in girls while higher levels of glucose and insulin were found in boys.

## **Introducción**

El bajo peso al nacer conlleva a la existencia de mayor riesgo de desarrollo de obesidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias y otras enfermedades crónicas, relacionadas con disfunción mitocondrial, mayor producción de Especies Reactivas de Oxígeno y lesión de las células endoteliales vasculares, que es la lesión inicial de la aterosclerosis. La disfunción mitocondrial está presente en los casos de bajo peso al nacer por insuficiencia placentaria.<sup>(1)</sup> De acuerdo a la hipótesis de la programación fetal, los recién nacidos bajo peso, con antecedentes de insuficiencia placentaria, exhiben disfunción endotelial en épocas muy temprana de la vida y están predispuestos a aterosclerosis.

El bajo peso al nacer constituye una de los temas de mayor importancia en el área de la salud materno-perinatal y ha constituido un enigma para la ciencia.<sup>(2-4)</sup> El índice de bajo peso en Cuba mostró un descenso paulatino hasta llegar a un 7.3% en 1990; pero las condiciones económicas a que se enfrentaba el país repercutieron en las posibilidades de nutrición de la población; es por ello que el índice de bajo peso comenzó a aumentar hasta alcanzar niveles máximos en 1993, llegando a un 9.0%. Frente a esta situación se diseñaron estrategias encaminadas a mejorar el estado nutricional de la embarazada que permitieron revertir la situación y con ello los índices de bajo peso al nacer hasta un 7.3% en 1996. En el año 2001 Cuba presentó un índice de bajo peso al nacer de un 5.9%, considerándose dentro de los cinco países en el mundo con menor índice de bajo peso al nacer.<sup>(5)</sup>

La importancia del bajo peso al nacer no solo radica en lo que significa para la mortalidad y morbilidad infantil - estos niños habitualmente tienen más riesgo de complicaciones y muerte durante el período neonatal - , sino que afecta la calidad de vida por la instauración de sobrepeso corporal, obesidad y enfermedades no transmisibles y otros daños a la salud como: diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e hipertensión arterial.<sup>(6)</sup>

La obesidad genera un elevado costo para el individuo y la sociedad. Por ello se hace necesaria la identificación temprana de sus factores de riesgo como el bajo peso al nacer y las afecciones metabólicas asociadas a ella; estas entidades resultan de utilidad en la orientación y planificación de estudios, consejos e intervenciones preventivas, principalmente en la Atención Primaria de Salud (APS), que permitirán reducir esta enfermedad y sus complicaciones.

El objetivo del presente trabajo fue determinar algunas complicaciones metabólicas en adolescentes obesos con bajo peso al nacer estudiados en el Hospital Pediátrico Docente "Juan M. Márquez" en el periodo 2011 – 2012.

### **Material y Método**

Se realizó un estudio, descriptivo y de corte transversal. La unidad de análisis estuvo constituida por 50 pacientes obesos, con antecedentes de bajo peso al nacer (con embarazo a término), de ambos sexos y en las edades comprendidas entre nueve y 17 años, que asistieron a la consulta externa del servicio de Endocrinología del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", en el período comprendido de enero del 2011 a enero del 2012.

Se determinó el porcentaje de la mediana del peso para la talla, el peso para la edad y la talla para la edad, en los adolescentes estudiados según las curvas nacionales de peso y de talla.<sup>(7-8)</sup>

A todos los adolescentes se les determinó colesterol, triglicéridos, aspartato aminotransferasa (AST) (transaminasa glutámico pirúvica) y alanina aminotransferasa (transaminasa glutámico oxalacética) (ALT) en suero por métodos enzimáticos. Se determinó además la glucemia por el método de la glucosa oxidasa e insulina por anticuerpos monoclonales de alta afinidad en el Sistema de ensayo Inmunoradiométrico (IRMA). Glucemia e insulina fueron medidas en ayunas y dos horas postpandrial.

Para la agrupación de los adolescentes según el peso al nacer, se utilizó la cifra de 2000g.

Las comparaciones de los valores medios de las variables se realizaron utilizando el Análisis de Varianza de Clasificación Simple (ANOVA) y se consideró  $\alpha = 0,05$  como nivel de significación.

### **RESULTADOS**

La comparación de los índices antropométricos según peso al nacer se muestra en el cuadro 1.

No se encontró valores significativos al establecer la comparación de los índices antropométricos según el peso al nacer.

#### **Cuadro 1: Comparación de los índices antropométricos según peso al nacer.**

	<b>Peso al nacer</b>	

Variables	< 2000 g $X \pm ds (n=8)$	$\geq 2000$ g $X \pm ds (n=42)$	p
Peso para la Talla (*)	146 ± 19.02	152 ± 14.47	0.274
Peso para la edad (*)	186 ± 27.51	185 ± 42.92	0.939
Talla para la edad (*)	105 ± 4.47	107 ± 15.12	0.669

(\*) Porcentajes de la mediana

En el cuadro 2 se realiza la comparación de las variables bioquímicas según los puntos de corte establecidos para el peso al nacer.

No se encontraron diferencias significativas entre las variables bioquímicas según los puntos de corte establecidos para el peso al nacer; aunque se observó que los triglicéridos se afectaron más en los niños en el grupo 1 (< 2000gr), que en los del grupo 2 ( $\geq 2000$  g), (p=0.098).

**Cuadro 2: Comparación de las variables bioquímicas según los puntos de corte establecidos para el peso al nacer**

Variable	Clasificación del peso al nacer		
	Grupo 1 (< 2000 gr.) $X \pm ds (n= 8)$	Grupo 2 ( $\geq 2000$ ) $X \pm ds (n=42)$	p
Colesterol (nmol/l )	4.00 ± 1.00	3.55 ± 1.02	0.228
Triglicéridos (nmo/l )	1.50 ± 1.06	0.55 ± 0.79	0.098
Glucemia ayunas ( mmol/l )	3.87 ± 0.35	4.16 ± 0.98	0.416
Glucemia pp 2h ( mmol/l )	4.87 ± 0.35	5.21 ± 0.87	0.286
Insulinemia ayunas ( $\mu$ UI/ml )	2.16 ± 12.70	1.98 ± 11.46	0.692
Insulinemia pp 2h ( $\mu$ UI/ml )	1.13 ± 104.36	7.63 ± 59.65	0.167
HOMA ayunas	3.62 ± 2.26	4.69 ± 4.91	0.553
HOMA pp 2h	1.98 ± 12.02	1.75 ± 13.38	0.650
TGP ( UI/l )	23.62 ± 9.60	25.00 ± 15.64	0.812
TGO ( UI/l )	24.87 ± 7.21	26.50 ± 11.02	0.692

HOMA = Modelo homeostático

TGP = Transaminansa Glutámico Pirúvica

TGO = Transaminansa Glutámico Oxalacética

La comparación de las variables bioquímicas según el sexo se muestra en el cuadro 3.

Al comparar las variables bioquímicas según el sexo se encontró que las niñas tuvieron valores de triglicéridos significativamente más altos que los varones, mientras los varones mostraron valores de insulinemia y glucemia postpandrial de dos horas más altos que las niñas. El resto de las variables bioquímicas no mostró diferencias significativas.

**Cuadro 3: Comparación de las variables bioquímicas según el sexo.**

Variable	Sexo		p
	Masculino (n=29) X ± ds	Femenino (n=21) X ± ds	
Colesterol ( nmol/ )	3.57 ± 1.16	3.61 ± 0.86	0.876
Triglicéridos ( nmol/l )	0.68 ± 0.76	1.52 ± 0.74	<b>0.000</b>
Glucemia ayunas ( mmol/l )	4.20 ± 1.04	4.0 ± 0.70	0.43
Glucemia pp 2h ( mmol/l )	5.34 ± 0.72	4.90 ± 0.88	<b>0.050</b>
Insulinemia ayunas ( µUI/ml )	1.76 ± 8.76	2.35 ± 14.06	0.072
Insulinemia pp 2h ( µUI/ml )	6.44 ± 42.07	1.06 ± 89.45	<b>0.031</b>
HOMA ayunas	4.75 ± 5.66	4.19 ± 2.56	0.670
HOMA pp 2h	1.56 ± 11.32	2.10 ± 14.93	0.159
TGP ( UI/l )	24.86 ± 17.29	24.67 ± 10.78	0.964
TGO ( UI/l )	28.10 ± 10.77	23.66 ± 9.68	0.141

HOMA = *Modelo homeostático*

TGP = *Transaminansa Glutámico Pirúvica*

TGO = *Transaminansa Glutámico Oxalacética*

En el cuadro 4 se muestra la comparación de las variables bioquímicas según grupos de edad.

Como se puede observar, solamente existen valores significativos en la transaminasa glutámico pirúvica (alanina aminotransferasa) (p= 0.001) en relación con los distintos grupos de edad.

**Cuadro 4: Comparación de las variables bioquímicas según grupos de edad.**

Variable	Grupos de edad			p
	Grupo 1	Grupo 2 (n=17)	Grupo 3	

	<b>(n=30) (9-11años) X ± ds</b>	<b>(12-14años) X ± ds</b>	<b>(n=3) (15-17años) X ± ds</b>	
Colesterol (nmol/l)	3.58 ± 9.82	3.47 ± 1.17	4.33 ± 0.57	0.424
Triglicéridos (nmol/l)	1.16 ± 0.91	0.76 ± 0.75	1.33 ± 0.57	0.255
Glucemia ayunas (mmol/l)	4.03 ± 1.06	4.29 ± 0.58	4.00 ± 1.06	0.637
Glucemia pp 2h (mmol/l)	5.10 ± 0.84	5.23 ± 0.83	5.33 ± 0.57	0.809
Insulinemia ayunas(μUI/ml)	2.44 ± 13.80	1.75 ± 7.20	2.13 ± 1.52	0.533
Insulinemia pp 2h (μUI/ml)	9.05 ± 81.33	6.55 ± 39.69	9.26 ± 59.58	0.480
HOMA ayunas	5.06 ± 5.70	3.70 ± 2.02	3.66 ± 0.57	0.597
HOMA pp 2h	1.83 ± 13.78	1.61 ± 11.79	2.40 ± 15.52	0.616
TGP ( UI/l )	22.83 ± 10.81	23.00 ± 13.01	54.33 ± 30.03	<b>0.001</b>
TGO ( UI/l )	25.96 ± 9.26	24.88 ± 10.08	36.66 ± 21.12	0.906

*HOMA = Modelo homeostático*

*TGP = Transaminasa Glutámico Pirúvica*

*TGO = Transaminasa Glutámico Oxalacética*

## Discusión

El bajo peso al nacer constituye un factor de riesgo para el desarrollo de la obesidad y la insulinorresistencia según se explica en la teorías del “genotipo y el fenotipo ahorrador”<sup>(9-10)</sup>; también describe que la ganancia de peso rápida en los primeros años de la vida predispone al desarrollo de la obesidad.

En la literatura revisada no se encuentra la relación con respecto al peso al nacer y los índices antropométricos de peso para la talla, peso para la edad y talla para la edad. No obstante, pudiera esperarse algún tipo de relación si se considera que cuanto menor es el peso al nacer más rápido ocurre la ganancia de peso, el desarrollo de la obesidad y de todas las comorbilidades producto de la insulinorresistencia<sup>(11)</sup>

La asociación entre el bajo peso al nacer y la elevación de los triglicéridos plasmáticos durante la niñez ha sido señalada por algunos autores.<sup>(12)</sup>

Barker<sup>(10)</sup> sugiere que el ambiente prenatal y el crecimiento fetal, cuando ocurren en situaciones de estrés o de insuficiencia placentaria, pueden alterar las funciones de las células *beta* del

páncreas y la sensibilidad a la insulina que se perpetúa en la vida postnatal. Adicionalmente, un incremento rápido del peso corporal en los dos primeros años de la vida puede constituir un factor predisponente para el desarrollo de la obesidad y la resistencia insulínica en edades más avanzadas.

El hecho de no encontrarse diferencias significativas entre las diferentes variables bioquímicas estudiadas, en relación con el peso al nacer, pudiera deberse a la necesidad de establecer puntos de corte (2000g) para la variable antropométrica debido al tamaño de la muestra en este estudio.

La obesidad suele acompañarse de un incremento de los ácidos grasos libres que fluyen por la circulación portal; ellos provocan una acumulación de triglicéridos hepáticos con producción de lipoproteínas de muy baja densidad. El aumento de las concentraciones de glucosa se agudiza por la resistencia a la insulina y por acción del factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF-I) en el músculo esquelético. La pubertad incrementa la resistencia a la insulina, lo que provoca hiperinsulinemia; ello se debe al aumento de los niveles de factor de crecimiento similar a la insulina I y de las hormonas sexuales. <sup>(13-14)</sup>

Diversos estudios en adolescentes obesos han demostrado niveles elevados de triglicéridos asociados al hígado graso no alcohólico (HGNA). Estos hallazgos se explican fácilmente pues se trata de alteraciones lipídicas que se asocian a insulinorresistencia; se sugiere que las hormonas sexuales juegan un papel como mediador en el desarrollo (testosterona) o como protector (estrógenos) del hígado graso no alcohólico. <sup>(15-16)</sup>

Según estudios realizados por Ibáñez <sup>(17)</sup> en España, la obesidad se asocia a una aceleración de la pubertad en las niñas. Esto se explica porque a la insulinorresistencia fisiológica, causada por el incremento de las hormonas sexuales y del IGF-I, se le adiciona la causada por la obesidad. Este mecanismo complejo pudiera explicar el depósito de lípidos, fundamentalmente de triglicéridos, fenómeno que se presenta más tempranamente en el sexo femenino.

Estudios cohortes de pacientes obesos demuestran una prevalencia mayor de los niveles de triglicéridos en el sexo femenino. <sup>(18-19)</sup>

Sinha y colaboradores <sup>(20)</sup>, al estudiar adolescentes obesos, encuentran valores superiores de glucemia e insulinemia a las dos horas después de una sobrecarga de 1,75 gramos de dextrosa al compararlos con los valores de estos indicadores en adolescentes normopeso.

Burrows y colaboradores <sup>(21)</sup> encuentran un 27.7% de hiperinsulinemia y de insulinorresistencia en prepúberes en relación a un 42% en púberes, lo cual se puede explicar por los mecanismos de la insulinorresistencia fisiológica desarrollada durante esta etapa del desarrollo sexual o puberal. Esta tendencia es similar a la descrita por otros autores. <sup>(22)</sup>

En este estudio se encontró una elevación de los valores de triglicéridos séricos con predominio en el sexo femenino, lo cual coincide con lo planteado por otros autores. Con respecto a la elevación de la glucemia e insulinemia, dos horas después de la ingesta de alimentos en relación con los valores obtenidos en ayunas, se coincide con lo revisado en la literatura aunque en dichos trabajos no se analizan las diferencias entre sexos.

El aumento dramático de la obesidad en las últimas décadas se ha acompañado del incremento de las complicaciones de la misma y dentro de ellas del hígado graso no alcohólico, el cual constituye la forma más común de enfermedad hepática en niños, niñas y adolescentes. La elevación de las aminotransferasas séricas, de forma mantenida, en niñas, niños y adolescentes sin otra causa de enfermedad hepática, hace sospechar la presencia de hígado graso no alcohólico. Una de las teorías más aceptadas que explican la producción del hígado graso no alcohólico se enfoca en el síndrome de insulinorresistencia, única alteración metabólica asociada fuertemente a esta patología. <sup>(23-24)</sup>

La acumulación lipídica puede deberse a alteraciones de las vías de síntesis, degradación y secreción del metabolismo lipídico hepático generado por la insulinorresistencia, la cual conduce al depósito de grasa por dos mecanismos: lipólisis e hiperinsulinemia. <sup>(25)</sup>

Estudios cohortes realizados por algunos autores <sup>(26)</sup> demuestran que la prevalencia de hígado graso no alcohólico varía entre el 50 y el 90%; se estima que el 65% de estos pacientes presentan niveles elevados de aminotransferasas séricas relacionadas con la obesidad y el sobrepeso. Como se ha planteado, una de las consecuencias de la obesidad es el hiperinsulinismo; éste establece una relación directa entre la infiltración grasa del hígado y la sensibilidad a la insulina, de forma independiente al índice de masa corporal. <sup>(27-28)</sup>

En este trabajo se presentaron alteraciones metabólicas expresadas por un aumento de la transaminasa glutámico pirúvica relacionado con la edad, e hipertriglicericemia, hiperglucemia e hiperinsulinemia relacionados con el sexo. El peso al nacer no fue relacionado con las variables bioquímicas estudiadas.

## Referencias Bibliográficas

1. Leduc L, Levy E, Bouity-Voubou M, Delvin E. Fetal programming of atherosclerosis: possible role of the mitochondria. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2010 Apr;149(2):127-30.
2. Sifianou P. Approaching the diagnosis of growth-restricted neonates: a cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2010 Feb 1;10:6.
3. Elizabeth K, Krishnan V, Vijayakumar T. Umbilical cord blood nutrients in low birth weight babies in relation to birth weight & gestational age. *Indian J Med Res* 2008; 128(2):128-33.
4. Gondelberg RC, Hauty JC, Andrews WV. Intrauterine infections and preterm birth. *N England J Med* 2000; 342:18007.
5. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario. Estadístico de Salud 2010. Estructura de la población cubana por edad y sexo. La Habana [en línea] 2011 URL disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2011/04/anuario-2010-e-sin-graficos1.pdf>
6. Carballo R. Bajo peso al nacer como señal aterogénica precoz. [Tesis para optar por el título de master en Investigación en atherosclerosis] La Habana; 2009.
7. Jordan JR. Desarrollo humano en Cuba. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1979; 35-210.
8. Esquivel M, Rubí A. Curvas nacionales de peso y talla. Su interpretación y uso en la valoración del estado nutricional *Rev Cubana Pediatr* 1985; 57(7):377-83.
9. Barker DJP. In utero programming of chronic disease. *Clinical Science* 1998; 95: 115-128.
10. Neel JV. The "thrifty genotype" in 1998. *Nutr Rev* 1999; 57:2-9.
11. Juárez-López C, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P, Madrigal-Azcárate A, Mass-Díaz E, Flores-Huerta S. Insulin resistance and its association with the components of the metabolic syndrome among obese children and adolescents. *BMC Public Health*. 2010; 10:318.
12. De Ferranti SD, Crean S, Cotter J, Boyd D, Osganian SK. Hypertriglyceridemia in a pediatric referral practice: experience with 300 patients. *Clin Pediatr (Phila)*. 2011 Apr; 50(4):297-307.
13. Ho TF. Cardiovascular risks associated with obesity in children and adolescents. *Ann Acad Med Singapore*. 2009; 38(1):48-9.

14. Abrams P, Levitt Katz LE. Metabolic effects of obesity causing disease in childhood. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2011; 18(1):23-7.

15. Jover E. Dislipemia y obesidad. DOCUMENTO DE CONSENSO. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. [En línea] 2009[fecha de acceso 12 de enero de 2012] URL disponible en: [http://www.seedo.es/cons\\_intro.htm](http://www.seedo.es/cons_intro.htm).

16. Fu JF, Shi HB, Liu LR, Jiang P, Liang L, Wang CL, Liu XY. Non-alcoholic fatty liver disease: An early mediator predicting metabolic syndrome in obese children? *World J Gastroenterol.* 2011; 17(6):735-42.

17. González Pérez B, Salas Flores R. Esteatosis hepática en niños obesos. *Revista de Endocrinología y Nutrición.* 2008; 16 (2): 74-82.

18. Bavdekar A, Yajnik CS, Fall C, Bapat S, Pandit A, Deshpande V. Insuline resistance syndrome in 8 years old indian children: small at birth, big at 8 years old, or both? *Diabetes* 1999; 48: 2422-9.

19. Aguilar SCA, Velázquez MO, Gómez PFJ, González CA, Esqueda AL, Molina CV, Rull RJA, Tapia CR. Encuesta Nacional de Salud 2000 Group. Characteristics of patients with type 2 Diabetes in Mexico: Results from a large population-based nationwide survey. *Diabetes Care* 2003; 26(7): 2021-6.

20. Brunt E. Pathologic spectrum of fatty liver disease. Liver disease in the 21st century: Clinico-pathologic correlates. *AASLD Postgraduate course* 2003: 65-74.

21. Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med.* 2002; 346:802-10.

22. Medina Alí F, Medina Arango RJ, Ruiz de Villa Martínez E, Gutiérrez Macías A. Caracterización clínica y bioquímica de la obesidad en niños y adolescentes. [en línea] 2010[fecha de acceso 22 de enero 2012];16(4):0-0 URL disponible en: <http://cienciaholguin.idict.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/624>

23. Guzzaloni G, Grugni G, Minocci A. Liver steatosis in juvenile obesity: correlations with lipid profile, hepatic biochemical parameters and glicemic and insulinemic responses to an oral glucose tolerance test. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 772-6.

24. Silverman JF, O'Brien KF, Long S. Liver pathology in morbidly obese patients with and without diabetes. *Am J Gastroenterol* 1990; 85:1349-1355.

25. Barisio D'Angelo MG, Mariel Actis A, Outomuro D. Hígado graso no alcohólico: una entidad cada vez más frecuente y de pronóstico incierto. *Rev. gastroenterol.* 2009; 29(1): 19-24

26. Ruhl CE, Everhart JE. Determinants of the association of overweight with elevated serum alanine aminotransferase activity in the United States. *Gastroenterology* 2003; 124: 71-9.

27. Dei Cas A, Spigoni V, Metra M, Dei Cas L. Insulin-resistance and cardiovascular risk]. *G Ital Cardiol (Rome)* 2010; 11(10 Supply 1):935-975

28. Méndez Sánchez N, Chávez-Tapia NC, Uribe M. Hígado graso no alcohólico. Nuevos conceptos. *Rev. invest. clín.* México. 2004; 56(1): p.15-19