

# Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con historia familiar de diabetes mellitus tipo 2

## *Cardiovascular risk factors in children and adolescents with family history of type 2 diabetes*

Vargas María Eugenia<sup>1,2</sup>, Souki Aida<sup>1</sup>, Vega Marínela<sup>2</sup>, González Carmen Cristina<sup>1</sup>, García Marianela<sup>2</sup>, Carrizo Magaly<sup>3</sup>, Camarillo Katya<sup>3</sup>, Camarillo Xioly<sup>3</sup>, Montiel Rodolfo<sup>1</sup>, García Yessica<sup>1</sup>, Carrillo Marisol<sup>1</sup>, Linares Sergia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez", Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. <sup>2</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Nutrición. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. <sup>3</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Autor de Correspondencia.

Profesora: María Eugenia Vargas (marivar541@yahoo.com)

Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez", Av. 20 Sector Paraíso, Edificio Multifuncional, Frente a la Biblioteca, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Recibido: 18/04/2011

Aceptado: 22/06/2011

## Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con antecedentes familiares de diabetes tipo 2. Para ello se seleccionaron mediante muestreo aleatorio por conglomerado 499 niños y adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 10 y 16 años, pertenecientes al Municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. Se dividieron en dos grupos, uno con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (CAFD2) (n=228) y otro sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (SAFD2) (n=271), y fueron evaluados clínica, antropométrica y bioquímicamente. Las prevalencias de todos los factores de riesgo cardiovascular (excepto la tensión arterial diastólica), fueron superiores en el grupo CAFD2, pero sin diferencia significativa al compararlo con los niños y adolescentes SAFD2. No obstante, las variables antropométricas (peso, IMC y circunferencia de cintura), y las variables bioquímicas como insulina basal, colesterol total y LDL-colesterol, resultaron significativamente diferentes entre ambos grupos, observándose valores más altos en el grupo CAFD2.

En ambos grupos, el factor de riesgo que resultó con la mayor prevalencia fue la concentración baja de HDL-colesterol con un 49,1% en el grupo CAFD2 y un 46,1% en el grupo SAFD2. Le siguió en orden decreciente de prevalencia la insulino resistencia determinada por el índice HOMA-IR (31,6% y 24,0% respectivamente), luego las concentraciones elevadas de LDL-colesterol (27,6% y 24%). El grupo CAFD2 presentó la misma prevalencia (alrededor de un 26,3%) en colesterol total elevado y triacilglicéridos elevados. Los resultados del estudio permitirían afirmar que ya en las primeras etapas de la vida, los antecedentes familiares de diabetes tipo 2 condicionaron a una mayor predisposición al acumulo de peso, de grasa corporal total, grasa visceral y manifestaciones metabólicas que aun cuando no exceden los valores normales, podrían desencadenar en etapas posteriores de sus vidas al desarrollo de entidades patológicas.

**Palabras claves:** Factores de riesgo cardiovascular, insulino resistencia, obesidad infantil, hipertensión, circunferencia de cintura.

# Abstract

The objective of this study was to evaluate cardiovascular risk factors from a group of children and adolescents with parental history of type 2 diabetes. For this purpose 499 children and adolescents from 10 to 16 years old and both sexes were selected by conglomerate random sampling, from Maracaibo Municipality of Zulia State, Venezuela. They were divided in two groups, one with parental history of diabetes type 2 (CAFD2) (n=228) and another one without parental history of diabetes type 2 (SAFD2) (n=271). All subjects were evaluated clinical, anthropometrically and biochemically. The prevalence of all cardiovascular risk factors (except the diastolic arterial tension), were superior in CAFD2 group, but without significant difference when comparing with the children and adolescents of SAFD2 group. However, the anthropometric variables (weight, IMC and waist circumference), and the biochemical variables like basal insulin, total cholesterol and LDL-cholesterol, were significantly different between both groups, being higher the CAFD2 group values. The risk factor with the greater prevalence was low levels of HDL-cholesterol, with a 49.1% in group CAFD2 and a 46.1% in group SAFD2; it was followed by insulin resistance, determined by HOMA-IR index (32.0% and 28.4% respectively) and by elevated LDL-cholesterol concentrations (27.6% and 24%). CAFD2 group presented the same prevalence (in the order of a 26.3%) for high levels of total cholesterol and triacylglycerides. The results of the study would allow to affirm that at the first stages of the life, the parental history of type 2 diabetes conditioned for a greater predisposition to have higher weight, total body fat, visceral fat and metabolic manifestations, even though this values do not exceed the normal values, they could trigger in later stages of their lives the development of pathologies.

**Keywords:** Cardiovascular risk factors, insulin resistance, infantile obesity, hypertension, waist circumference.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares aún cuando no representan una de las principales causas de muerte en niños y adolescentes, sí lo son para la población adulta<sup>1</sup>. Existe evidencia que ha demostrado que muchos de los factores de riesgo cardiovascular se manifiestan desde las primeras etapas de la vida y persisten en la adultez<sup>2</sup>. El Bogalusa Heart Study, demostró una correlación de factores de riesgo cardiovascular en edades tempranas con cambios anatómicos en la aorta y arterias coronarias en su vida de adulto, y la afectación era más intensa según fuera mayor el número de factores de riesgo<sup>3</sup>. En el caso

de los niños, la mayoría de estos factores pueden controlarse, lo cual reduce el riesgo cardiovascular más adelante. Dentro de alguno de los factores de riesgo cardiovascular figuran la obesidad, dislipidemias, hipertensión arterial y la insulino resistencia.

En cuanto a la obesidad infantil, su prevalencia se ha elevado considerablemente en todo el mundo durante las últimas dos décadas<sup>4</sup>, así lo demuestran varios estudios en diferentes países desarrollados<sup>5-9</sup>. Tendencia que es preocupante ya que la misma va asociada a otros factores de riesgo cardiovascular y a lesiones ateroscleróticas tempranas, así como también a un incremento de riesgo de obesidad y sus comorbilidades en la madurez<sup>10</sup>. Woo y col han demostrado que la obesidad esta independientemente asociada con disfunción endotelial arterial y engrosamiento de la íntima media en niños sin otros factores de riesgo como hipertensión o dislipidemias; lo que sugiere que la obesidad infantil en cualquier grado puede ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de aterosclerosis<sup>11</sup>.

Así mismo, se ha reportado en niños una asociación directa entre la adiposidad y la resistencia a la insulina<sup>12,13</sup> la cual varía directamente con el grado de adiposidad y está significativamente relacionada a un perfil lipídico anormal en niños obesos<sup>14</sup>. Respecto a las dislipidemias, su prevalencia ha aumentado rápidamente entre niños y adolescentes<sup>15</sup> y varios estudios han demostrado su asociación con las lesiones ateroscleróticas tempranas en niños, adolescentes y adultos jóvenes<sup>16-22</sup>.

En relación a la hipertensión arterial, aunque su prevalencia en niños es baja, los precursores de esta enfermedad están presentes mucho antes de que la misma sea reconocida. Hay evidencia substancial de estudios de seguimiento cardiovascular y genético, que afirman que las raíces de la hipertensión esencial se extienden desde la primera y segunda década de la vida<sup>23</sup>.

Al estudiar de manera independiente algunos de estos factores de riesgo cardiovascular como obesidad, hipertensión y diabetes, se han encontrado que tienen un componente familiar<sup>25</sup>. La agregación familiar puede ser por coincidencia o por el resultado de factores genéticos o ambientales comunes a los miembros de la familia<sup>26</sup>. Así, se ha encontrado que la historia familiar de diabetes e hipertensión, está significativamente asociada con el desarrollo de algunos factores de riesgo cardiovascular<sup>27</sup>. No obstante, todos estos hallazgos se han registrado sobre todo en poblaciones adultas y han sido escasos en poblaciones pediátricas; es por eso que el objetivo de este estudio fue evaluar los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con antecedentes familiares de diabetes tipo 2. Considerando además que al ser edades vulnerables, los resultados del estudio podrían tener implicaciones significativas sobre las intervenciones dirigidas a este grupo.

# Material

## Materiales y métodos

Se evaluaron 499 niños y adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 10 y 16 años, pertenecientes al Municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela, seleccionados mediante muestreo aleatorio por conglomerado. Previo a la incorporación de los niños y adolescentes a la investigación, todos los representantes fueron informados de los propósitos del estudio, los cuales dieron un consentimiento por escrito para la participación de sus hijos. A cada uno de los cuales se les realizó una evaluación clínica, antropométrica y bioquímica como parte de una evaluación integral.

En la evaluación clínica, a cada niño se le realizó una Historia Clínica completa por parte de un médico especialista en Pediatría, que consistió en un examen físico general, que incluyó la toma de los valores de tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD), el grado de pubertad por los 5 estadios de Tanner y finalizó con una entrevista al niño o adolescente, con la ayuda de su representante para indagar sobre los antecedentes tanto familiares como personales del mismo. Este último paso permitió dividirlos en dos grupos: uno con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (CAFD2) (n=228) y otro sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (SAFD2) (n=271).

En la evaluación antropométrica se consideraron el peso, la talla y la circunferencia de cintura. Para determinar el peso, se utilizó una balanza bioeléctrica marca TANITA modelo TBF 300 GS – TBF MA; los niños y adolescentes fueron colocados de pie, sin calzado y en la parte media de la balanza en posición estable y sin apoyo con la cabeza arriba o erguida. La talla o longitud corporal, se determinó con la técnica de la plomada fijando una cinta métrica flexible a la pared, comprobando que esta se mantuviese en posición recta y se ubicaron a los niños y adolescentes de pie, sin calzado, sobre una superficie plana, con la espalda, glúteos, cabeza y gemelos pegados a la pared, brazos relajados a los lados del cuerpo con la palma hacia adentro y con la mirada hacia el frente. Con el peso y la talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) ( $IMC = Kg / m^2$ ). Para la circunferencia de cintura (CC) se utilizó una cinta métrica no distensible, y la medición se efectuó a la mitad de la distancia entre los bordes costales y la cresta ilíaca.

Para realizar las determinaciones bioquímicas, a todos los individuos del estudio, previo ayuno de 12 horas, se les tomó una muestra de sangre por venipunción, la cual fue colocada en tubos de ensayos sin anticoagulantes y fue centrifugada a 3000 R.P.M por 10 minutos. El suero fue separado para realizar determinaciones del perfil lipídico, glucosa e insulina.

La determinación de glucosa se realizó mediante un método enzimático colorimétrico GOD-PAP (HUMAN

Gesellschaft. fur Biochemica und Diagnostica mbH Germany), la insulina se estimó mediante la técnica de ELISA (Prueba inmunoenzimática en fase sólida) de DRG Diagnostics. El colesterol total (CT), HDL - colesterol (HDL-c) y triacilgliceridos (TG) se determinó por métodos comerciales (HUMAN Gesellschaft. fur Biochemica und Diagnostica mbH Germany). Los niveles de colesterol de VLDL (VLDL-c) y colesterol de LDL (LDL-c) se determinaron por la aplicación de la fórmula de Friedewald. El análisis bioquímico se complementó con la estimación del nivel de insulino resistencia, a través del índice HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment), según la fórmula descrita por Matthews y colaboradores<sup>28</sup>.

Para determinar la presencia o no de los diferentes factores de riesgo cardiovascular se tomaron en cuenta los siguientes puntos de corte: Insulino resistencia: Tanner 1 y 2 con un HOMA-IR  $\geq 2,1$  y Tanner 3, 4 y 5 con un HOMA-IR  $\geq 2,7$  (estos valores corresponden al p75 de una muestra de 994 niños de la ciudad de Maracaibo. No hay un consenso para definir IR en la población pediátrica a través del HOMA; en el caso de los adultos se considera el p75<sup>29</sup>), Sobrepeso: IMC  $>p90$  y  $<p97$ , Obesidad: IMC  $>p97$ , (basados en los valores de referencia nacional<sup>30</sup>, Obesidad abdominal: Circunferencia de cintura  $\geq p90$  (basada en la definición de la Federación Internacional de Diabetes para niños y adolescentes<sup>31</sup>), HDL-colesterol disminuida:  $\leq 40$  mg/dl<sup>31</sup>, Tensión Arterial Diastólica elevada:  $>p90$ , Tensión Arterial Sistólica elevada:  $>p90$ <sup>32</sup>, Colesterol total elevado:  $\geq 170$  mg/dl, Triacilgliceridos elevados:  $>100$  mg/dl LDL- colesterol elevada:  $\geq 110$  mg/dl, VLDL- colesterol elevada:  $>25$  mg/dl<sup>33</sup>.

### Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS versión 17.0 para Windows. Se empleó la estadística descriptiva para expresar los resultados de las diferentes determinaciones como promedio  $\pm$  desviación estándar y como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Se utilizó la prueba de kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos. Con el propósito de establecer comparaciones entre las variables, aquellas que resultaron con distribución normal (paramétrica) se analizaron mediante la prueba t de student, y las que resultaron con distribución no normal, se analizaron con la prueba de U de Mann-Whitney. Los valores de prevalencia fueron comparados utilizando la prueba de chi-cuadrado. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas a un intervalo de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ).

# Resultado

## Resultados

En la Tabla 1, se presentan las características clínicas, bioquímicas y antropométricas de los niños y adolescentes evaluados, en la que aparecen divididos en base a la presencia de antecedentes familiares de diabetes tipo 2: SAFD2 (n=271) y CAFD2 (n=228). Los valores de peso, IMC, circunferencia de cintura, y las variables bioquímicas como insulina basal, colesterol total y LDL-c, resultaron significativamente diferentes entre ambos grupos, observándose valores más altos en el grupo CAFD2, los cuales excedían comparado con el grupo SAFD2 en 3,64 Kg, 1,1Kg/m<sup>2</sup>, 2,41 cm, 2,01UI/ml, 5,58mg/dl y 7,89 mg/dl respectivamente. Con respecto a las variables edad, talla, glicemia, HOMA IR, TG, HDL-col, VLDL-col, TAS y TAD no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos. Al realizar la comparación de todas las variables según diagnóstico nutricional por IMC (desnutridos, normales, sobrepeso, obesos) y antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (datos no mostrados), solo en el caso de los individuos con IMC normal, una única variable como es la LDL-c mostró diferencia significativa (p=0,042), siendo superior en el grupo CAFD2 (99,59 mg/dl) al compararla con el grupo SAFD2 (88,58 mg/dl).

La tabla 2 muestra las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con y sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2. Se observó que todas las prevalencias excepto la de tensión arterial diastólica, fueron superiores en el grupo CAFD2, pero sin diferencia significativa al compararlo con niños y adolescentes SAFD2.

En ambos grupos, el factor de riesgo que resultó con la mayor prevalencia fue HDL-colesterol baja, con un 49,1% en el grupo CAFD2 y un 46,1 % en el grupo SAFD2. Le siguió en orden decreciente de prevalencia la insulino resistencia determinada por el índice HOMA-IR (31,6% y 24,0% respectivamente) y luego las LDL-colesterol elevadas (27,6% y 24%). El grupo CAFD2 presentó la misma prevalencia (alrededor de un 26,3%) en colesterol total elevado y triacilgliceridos elevados. La suma de las prevalencias de sobrepeso y obesidad se ubica en un 35,1% para el grupo CAFD2, la cual resulta 7,8% superior a la observada en el grupo SAFD2 (27,3%).

**Tabla 1. Características clínicas, bioquímicas y antropométricas de los niños y adolescentes del estudio, según la presencia de antecedentes familiares de diabetes tipo 2**

	Sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (n=271)	Con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (n=228)	Valor P
Edad (años)	12,46 ± 1,89	12,61 ± 2,03	ns
Peso (Kg)	48,24 ± 14,29	51,88 ± 17,29	0,012
Talla (m)	1,52 ± 0,11	1,53 ± 0,12	ns
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	20,49 ± 4,42	21,59 ± 5,37	0,014
C. Cintura (cm)	72,18 ± 12,06	74,59 ± 13,81	0,040
TAS (mmHg)	102,18 ± 13,33	103,27 ± 14,32	ns
TAD (mmHg)	65,90 ± 8,95	65,57 ± 9,42	ns
Glicemia basal (mg/dL)	84,01 ± 9,69	83,06 ± 9,29	ns
Insulina basal (UI/mL)	14,74 ± 9,40	16,75 ± 12,51	0,046
HOMA IR	2,06 ± 1,09	2,21 ± 1,16	ns
Colesterol total(mg/dL)	147,97 ± 29,31	153,55 ± 29,84	0,037
TG (mg/dL)	78,96 ± 40,26	85,10 ± 49,51	ns
HDL-col (mg/dL)	40,99 ± 9,27	40,51 ± 9,90	ns
LDL-col (mg/dL)	91,06 ± 26,06	98,95 ± 51,20	0,037
VLDL-col (mg/dL)	15,79 ± 8,08	16,93 ± 9,95	ns

Valores expresados como medias ± DE  
ns: diferencia no significativa

**Tabla 2: Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con y sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2.**

	Sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (n=271) % (n)	Con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (n=228) % (n)	Valor P
Insulino resistencia*	24,0 (65)	31,6 (72)	ns
Obesidad abdominal	5,9 (16)	7,5 (17)	ns
Sobrepeso	12,2 (33)	17,1 (39)	ns
Obesidad	15,1 (41)	18,0 (41)	ns
TAS elevada	15,5 (42)	17,5 (40)	ns
TAD elevada	12,2 (33)	11,8 (27)	ns
Colesterol total elevado	23,2 (63)	26,3 (60)	ns
TG elevados	21,8 (59)	26,3 (60)	ns
HDL-colesterol baja	46,1 (125)	49,1 (112)	ns
LDL-colesterol elevada	24,0 (65)	27,6 (63)	ns
VLDL-colesterol elevada	12,9 (35)	17,5 (40)	ns

\* determinada por índice HOMA-IR  
ns: diferencia no significativa

# Discusión

Investigaciones previas han demostrado en adultos, que la historia familiar de diabetes e hipertensión, está significativamente asociada con el desarrollo de algunos factores de riesgo cardiovascular<sup>27</sup>. No obstante, en el presente estudio se observó que los niños y adolescentes con historia familiar de diabetes tipo 2, presentaron prevalencias superiores en los diferentes factores de riesgo cardiovascular (a excepción de la TAD elevada), pero sin diferencia significativa al compararlo con niños y adolescentes sin antecedentes. Sin embargo, es importante resaltar que casi todas las variables antropométricas (peso, IMC y circunferencia de cintura), y las variables bioquímicas como insulina basal, colesterol total y LDL-colesterol, presentaron diferencias significativas y valores más altos en el grupo con antecedentes. Lo que permitiría afirmar que ya en las primeras etapas de la vida, los antecedentes familiares de diabetes tipo 2 condicionaron a una mayor predisposición al acumulo de peso, de grasa corporal total, grasa visceral y manifestaciones metabólicas que aun cuando no exceden los valores normales, podrían desencadenar en etapas posteriores de sus vidas al desarrollo de entidades patológicas.

Con respecto a las prevalencias de los diferentes factores de riesgo cardiovascular; la evidencia ha ubicado a las dislipidemias como los más frecuentes. Así, un estudio transversal realizado con 165 niños y adolescentes mejicanos entre 10 y 15 años, reportaron un 15,7% de prevalencia en los niveles bajos de HDL-colesterol y un 14,5% en triacilglicéridos elevados<sup>34</sup>. Uscategui y col encontraron en niños de 6 a 18 años de la ciudad de Medellín, Colombia, un 19,1% de HDL-colesterol baja, 17,1% en triacilglicéridos elevados, 17,0% de LDL-colesterol elevada y 13,5% para colesterol total elevado<sup>35</sup>. Estos resultados se corresponden con los del presente estudio, solo en el hecho que en ambos grupos de niños y adolescentes con y sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2, el factor de riesgo de mayor prevalencia fue HDL-colesterol baja, con un 49,1% y 46,1% respectivamente, que representa aproximadamente la mitad de los casos, siendo mucho mayor a las prevalencia reportados previamente. No obstante, dichos valores fueron inferiores a los encontrados por Anjana y col<sup>36</sup> en un estudio con 321 adolescentes indio asiáticos, en el cual se registró una prevalencia de 54,4 % en el grupo donde uno de los padres era diabético y 52,9 % en el grupo con ambos padres diabéticos.

En cuanto a los niveles de LDL-colesterol elevados, cuya asociación con el riesgo de enfermedades de las arterias coronarias ha sido ampliamente reconocida desde hace décadas<sup>37,38</sup>, su prevalencia para el grupo CAFD2 estuvo en un 27,6%, en tanto que para el grupo SAFD2 fue de

un 24%, representando respectivamente el tercer y segundo factor de riesgo más frecuente. Con relación a la hipertriacilgliceridemia, la cual es considerada un factor de riesgo independiente para las enfermedades cardiovasculares<sup>39</sup>, se presentó en el 26,3% del grupo CAFD2, ocupando el cuarto lugar de los factores más frecuentes, al igual que los niveles de colesterol total elevado.

Por otra parte, múltiples investigaciones han demostrado que la circunferencia de cintura es el indicador antropométrico más sensible para diagnosticar la insulino resistencia en los niños<sup>40-42</sup>, lo que podría relacionarse con este estudio ya que en los niños CAFD2 se observaron valores promedios superiores de CC, acompañados de una alta prevalencia de insulino resistencia (determinada por índice HOMA-IR) ubicada alrededor de un 31,6%, ocupando ésta el segundo lugar dentro de los factores de riesgo más prevalentes. Un estudio en adolescentes brasileños también con historia familiar de diabetes tipo 2<sup>43</sup>, reportó una prevalencia de insulino resistencia en el 22,2% del total de la muestra, siendo esta cifra menor en un 9,4% a la encontrada en la presente investigación, diferencia que podría estar relacionado con los puntos de corte diferentes del índice HOMA-IR utilizados en ambas investigaciones.

Así mismo, se ha determinado que incrementos tanto de la CC como del IMC se asocian fuertemente con elevaciones de la presión sanguínea arterial en niños y adolescentes<sup>44</sup>. Los niños CAFD2 del estudio presentaron valores promedios superiores de CC e IMC, sin embargo, los valores de tensión arterial no mostraron diferencias significativas al compararlos con el grupo SAFD2. La prevalencia de niveles elevados de tensión arterial sistólica y diastólica estuvo en un 17,5% y 11,8% respectivamente en niños y adolescentes CAFD2, y 15,5% y 12,2% para el grupo SAFD2, dichas prevalencias son mucho más altas que las encontradas en niños mejicanos (5,4%)<sup>45</sup>, estadounidenses (4,5%)<sup>46</sup>, cubanos (1,88%)<sup>47</sup>, e incluso en niños canadienses con obesidad (7,6%)<sup>48</sup>, en los cuales se ha demostrado que tienen 4,5 y 2,4 veces más probabilidad de presentar niveles elevados de presión arterial sistólica y diastólica respectivamente<sup>49</sup>.

Los resultados de este estudio demuestran que los niños y adolescentes con historia familiar de diabetes tipo 2, constituyen un grupo de alto riesgo, debido a su mayor predisposición a presentar un acumulo mayor de peso, de grasa corporal total y grasa visceral, además de manifestaciones metabólicas como niveles superiores de insulina basal, colesterol total y LDL-colesterol; de manera que hacer un seguimiento sobre este grupo vulnerable, permitiría hacer intervenciones tempranas para así contrarrestar su progresión a patologías severas.

# Referencias

1. World Health Organization. Enfermedades cardiovasculares. Nota informativa Septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>. Revisado 16 de mayo de 2010.
2. Porkka K, Raitakari O, Rasanen L, Ronnema T, Viikari J. Clustering and six years cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults: The cardiovascular risk in young Finn study. *J Clin Epidemiol*. 1994; 47:1085-1093.
3. Berenson GS. Childhood risk factors predict adult risk associated with sub clinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am J Cardiol*. 2002; 90(10C):3L-7L.
4. Ebbeling C, Pawlak D, Ludwig D. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360:473-82.
5. Chinn S, Rona R. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross-sectional studies of British children, 1974-94. *Br Med J* 2001; 322:24-6.
6. Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Rodriguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragon (Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes* 2000; 24:925-31.
7. Booth ML, Chey T, Wake M, Norton K, Hesketh K, Dollman J, et al. Change in the prevalence of overweight and obesity among young Australians, 1969-1997. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:29-36.
8. Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Wilms JD. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981-1996. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26:538-43.
9. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002;288:1728-32.
10. Williams C, Hayman L, Daniels S, Robinson T, Steinberger J, Paridon S et al. Cardiovascular health in childhood. *Circulation* 2002; 106:143-160.
11. Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RYT, Qiao M, Leung SSF, Lam CWK, Metreweli C y Celermajer DS. Overweight in children is associated with arterial endothelial dysfunction and intima-media thickening. *International Journal of Obesity* 2004; 28:852-857.
12. Arslanian S, Suprasongsin C. Insulin sensitivity, lipids, and body composition in childhood: is 'syndrome x' present? *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81:1058-1062.
13. Caprio S, Bronson M, Sherwin RS, Rife S, Tamborlane WV. Coexistence of severe insulin resistance and hyperinsulinemia in pre-adolescent obese children. *Diabetologia* 1996; 39:1489-1497.
14. Steinberger J, Moorehead C, Katch V, Rocchini AP. Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescents. *J Pediatr* 1995; 126:690-695.
15. Kelishadi R, Hashemipour M, Sarraf Zadeegan N, Amiri M. Trend of atherosclerosis risk factors in children of Isfahan. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2001; 9(1):36-40.
16. McGill Jr HC, McMahan CA, Zieske AW, Sloop GD, Walcott JV, Troxclair DA, Malcom GT, Tracy RE, Oalman MC, Strong JP. Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. The Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20:1998-2004.
17. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman 3rd WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998; 338:1650-1656.
18. Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: the Muscatine Study. *Circulation* 2001; 104:2815-2819.
19. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, Berenson GS. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA* 2003; 290:2271-2276.
20. Gidding SS, McMahan CA, McGill HC, Colangelo LA, Schreiner PJ, Williams OD, Liu K. Prediction of coronary artery calcium in young adults using the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) risk score: the CARDIA study. *Arch Intern Med* 2006; 166:2341-2347.
21. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JS, Juonala M, Ka'ho'nen M, Hutri-Ka'ho'nen N, Jokinen E, Taittonen L, Pietika'inen M, McGill HC Jr, Raitakari OT. Association of Pathobiologic Determinants of Atherosclerosis in Youth risk score and 15-year change in risk score with carotid artery intima-media thickness in young adults (from the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). *Am J Cardiol* 2007; 100:1124-1129.
22. Juonala M, Viikari JS, Ronnema T, Marniemi J, Jula A, Loo B-M, Raitakari OT. Associations of dyslipidemias from childhood to adulthood with carotid intima-media thickness, elasticity, and brachial flow-mediated dilatation in adulthood. *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2008; 28:1012-1017.
23. Mahoney L, Clarke W, Burns T, Lauer R. Childhood predictors of high blood pressure. *Am J Hypertens* 1991; 4:608S-610S.
24. Nelson M, Ragland D, Syme L. Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels. *Am J Epidemiol* 1992; 136:633-645.
25. Hunt KJ, Heiss G, Sholinsky PD, Province MA. Familial history of metabolic disorders and the multiple metabolic syndrome: The NHLBI Family Heart Study. *Genetic Epidemiology* 2000; 19:395-409.
26. Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. En: *Genética en medicina: Thompson & Thompson*. Edition 5, Elsevier España 2004; p 306.
27. Liese AD, Mayer-Davis EJ, Tyroler HA, Davis CE, Keil U, Schmidt MI, et al. Familial components of the multiple metabolic syndrome: the ARIC Study. *Diabetologia* 1997; 40:963-970.
28. Matthews D., Hosker J., Rudenski A., Taylor B., Teacher D., Turner R.. Homeostasis Model Assessment: insulin resistance and B cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. *Diabetologia* 1985; 28:412-419.
29. Ascasio J, Pardo S, Real J, Lorente RI, Priego A, Carmena R. Diagnosis insulin resistance by simple quantitative methods in subjects with normal glucose metabolism. *Diabetes Care* 2003; 26:3320-3325
30. López Blanco M, Landaeta Jiménez M. (eds) *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Fundacredesa. Laboratorios Serono. 1991.

31. Alberti G, Zimmet P, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett M, Shaw J, Caprio S. The IDF Consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2007; 8(5):299-306
32. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Pediatr. Adolesc. Med* 2003; 157:821-827
33. Merino de Méndez G. Manejo de las dislipidemias en niños y adolescentes. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* 2007; 70 (4):130-135.
34. Salazar B, Rodríguez M, Guerrero F. Factores Bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescents. *Rev. Med. IMSS* 2005; 43(4):299-303.
35. Usategui RM, Alvarez MC, Laguado I, Soler W, Martínez L, Arias R, Duque B, Pérez J, Camacho JA. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *Anales de Pediatría* 2003; 58(5):411-417.
36. Anjana RM, Lakshminarayanan S, Deepaa M, Farooq S. Parental history of type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome, and cardiometabolic risk factors in Asian Indian adolescents. *Metabolism Clinical and Experimental* 2009, 58:344-350.
37. Kannel WB, Gordon T, Castelli WP. Role of lipid and lipoprotein fractions in atherogenesis: the Framingham Study. *Prog Lipid Res* 1981; 20:339-348.
38. Martin MJ, Hulley SB, Browner WS, Kuller LH, Wentworth D. Serum cholesterol, blood pressure, and mortality: implications from a cohort of 361,662 men. *Lancet* 1986; 2:933-936.
39. Cullen P. Evidence that triglycerides are an independent coronary heart disease risk factor. *Am J Cardiol.* 2000;86:943-949.
40. Moreno LA, Pineda I, Rodríguez G, Fleita J, Sarría A, Bueno M. Waist circumference for the screening of metabolic syndrome in children. *Acta Pediatrica* 2002; 91:1307-12
41. Savva Sc, Tornaritis M, Savva Me. Waist circumference and waist-to-height ratio are better prediction of cardiovascular disease risk factor in children Than Body Mass Index. *Int J Obe* 2000; 24:1453-8
42. Maffei C, Pietrobelli A, Grezzani A. Waist Circumference and Cardiovascular Risk Factors in Prepubertal Children. *Obesity Res* 2001; 9:179-87.
43. Da Silva R, Miranda W, Chacra A, Dib S. Metabolic síndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28(3):716-718.
44. Inese Madrevica, Juris Krikis & Renate Ligere. Waist circumference and BMI as predictors of arterial hypertension in childhood and adolescence in Latvia. *Endocrine Abstracts* 2007; 14:241.
45. Flores S, Klunder M, Reyes L, Santos J. Increase in Body Mass Index and Waist Circumference Is Associated with High Blood Pressure in Children and Adolescents in Mexico City. *Archives of Medical Research* 2009; 40:208-215.
46. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics* 2004; 113:475-482.
47. Suárez Rivera JJ, Álvarez González LM, Campillo Motilva R: Comportamiento de percentiles de tensión arterial asociados a factores de riesgo en escolares. *Rev. Cub Med General Integral* 2003; 4:112-19.
48. Salvadori M, Sontrop J, Garg A, Truong J, Suri R, Mahmud F, Macnab J, Clark W. Elevated Blood Pressure in Relation to Overweight and Obesity Among Children in a Rural Canadian Community. *Pediatrics* 2008; 122(4):e821-e827.
49. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*.1999; 103(6 pt 1):1175-1182.

Memorias del Primer Congreso Interamericano  
de Diabetes aceptado para su publicación en la revista

**AMERICAN JOURNAL  
OF THERAPEUTICS**

