

Riesgo cardiovascular en población infantil de 6 a 15 años con obesidad exógena

Gabriela Virginia Escudero-Lourdes,^a Luz Viridiana Morales-Romero,^b Concepción Valverde-Ocaña,^c José Fernando Velasco-Chávez^d

Cardiovascular risk in children from 6 to 15 years with exogenous obesity

Background: The cardiovascular risk (CVR) is increasing and it is related to life style and dietary habits; one of the age groups at risk of developing this disease are the obese children. The objective of this study was to assess the CVR in the obese pediatric population in a secondary care unit of the Instituto Mexicano del Seguro Social in San Luis Potosí, México.

Methods: A cross-sectional study, in which we used Alústiza's scale to measure CVR. We included the total of cases of pediatric obese population in a year. We performed the analysis by each of the variables included in the scale (age, sex, body mass index, family history of diabetes and obesity, alcohol, blood pressure, cholesterol). High CVR was correlated to HDL and glucose, through a statistical analysis with χ^2 .

Results: We reviewed a total of 100 medical records of children from 6 to 15 years (52 girls, 48 boys). CVR was low in 26 %, moderate in 14 % and higher in 60 %. A positive history of obesity was found in 26 %; obesity plus diabetes, 16 %; obesity and dyslipidemia, 13 %; hipertensión, 11 %. None of the children practiced exercise. We found hypercholesterolemia in 46 %, and hyperglycemia in 34 %. By using χ^2 we found that all variables were statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusions: Validated scales are useful to measure CVR in children, in order to take action in a timely fashion and avoid the persistence of risk in adulthood.

Keywords

Cardiovascular diseases

Pediatric obesity

Risk factors

Life style

Palabras clave

Enfermedades cardiovasculares

Obesidad pediátrica

Factores de riesgo

Estilo de vida

La patología cardiovascular es una de las mayores causas de muerte en el mundo. Forma parte del grupo de las enfermedades crónicas no transmisibles y prevenirla es uno de los objetivos prioritarios de salud pública y de mayor desarrollo a nivel mundial. El consenso de expertos de la Organización mundial de la Salud (OMS) reconoce este tipo de enfermedades crónicas como una epidemia creciente relacionada con hábitos alimentarios y estilo de vida, dada la morbilidad y discapacidad que ocasiona en la edad adulta, con el consecuente incremento en el gasto sanitario por su atención.¹⁻³

El riesgo cardiovascular (RCV) es una condición que aumenta la probabilidad de sufrir un evento vascular, ya sea cardíaco, cerebral o vascular periférico.^{4,5} Entre estos factores se encuentran la hipertensión arterial, el tabaquismo, la hipercolesterolemia y la obesidad infantil.

La hipertensión arterial (HTA) se inicia desde la concepción, y es detectada desde la infancia y la adolescencia. En México su prevalencia varía entre 1 y 5 %, y se asocia a factores de riesgo como desnutrición *in utero*, sobrepeso, obesidad, sedentarismo y alteraciones metabólicas.⁶⁻⁸

El tabaquismo constituye el principal factor de riesgo asociado con mortalidad prevenible en el mundo.^{9,10} Esta adicción es un fenómeno creciente entre adolescentes y jóvenes. Está asociada con aterosclerosis coronaria avanzada en individuos jóvenes y les produce disfunción endotelial en arterias sistémicas dependiente de la dosis y equivalente al grado de alteración vascular encontrada en fumadores activos de la misma edad. El consumo de tabaco puede modificar nocivamente el perfil lipídico.¹¹

Asimismo, la presencia de hipercolesterolemia en la infancia es uno de los principales factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.¹ Comienza con la aparición de estrías lipídicas en la pared arterial, que pueden progresar en la adolescencia con el desarrollo de las placas de ateroma y expresarse clínicamente en adultos con la obstrucción arterial, la cual ocasiona enfermedad cardiovascular, cerebrovascular o vascular periférica. El elevado nivel de colesterol LDL (por sus siglas en inglés: low density lipoprotein) y los niveles bajos de HDL (del inglés high density lipoprotein) son un factor de riesgo para enfermedad cardiovascular y forman parte del perfil aterogénico en pacientes obesos.¹¹ Hoy en día se reconoce la hipercolesterolemia como el primer estadio de la aterosclerosis.⁴ Se ha confirmado que la formación de placa aterosclerótica puede comenzar a desarrollarse desde los primeros años de la vida y que la evolución de las lesiones va a depender, en gran manera, no solamente de factores genéticos, sino también de factores ambientales y fundamentalmente del tipo de dieta.¹²⁻¹⁴ Se ha descrito que el incremento de grasa abdominal en la edad pediátrica

Introducción: el riesgo cardiovascular (RCV) es una epidemia creciente relacionada con hábitos alimentarios y estilo de vida que tiene como uno de sus grupos de riesgo a los niños obesos. El objetivo de este estudio es evaluar el RCV en la población infantil obesa, en un hospital de segundo nivel del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí, México.

Métodos: estudio analítico con diseño transversal. Se incluyeron todos los niños obesos atendidos en el servicio de endocrinología durante un año. Se utilizó la escala Alústiza para medir el RCV. Las variables de estudio fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, historia familiar de diabetes, obesidad, toxicomanías, presión arterial y colesterol. El RCV se correlacionó

con los valores de colesterol HDL y glucosa por medio de χ^2 .

Resultados: se revisaron 100 expedientes de niños (52 mujeres y 48 hombres) con edades de 6 a 15 años. El RCV fue bajo en 26 %, moderado en 14 % y alto en 60 %. Hubo antecedentes familiares de obesidad en 26 %, obesidad más diabetes 16 %, obesidad y dislipidemia 13 % e hipertensión 11 %. Ninguno practicaba ejercicio. La hipercolesterolemia estuvo presente en 46 % y la hiperglucemia en 34 %. Mediante análisis de χ^2 se obtuvo $p < 0.05$.

Conclusiones: las escalas validadas son útiles para medir el RCV en los niños y actuar de manera oportuna, a fin de evitar la persistencia en la edad adulta.

Resumen

se asocia con un perfil de lípidos aterogénico hasta en 30 %.^{11,15} Se estima que entre el 75 y el 90 % de esta grasa se relaciona con obesidad y dislipidemia.¹⁶⁻¹⁸

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. De origen multifactorial, está afectando a países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano.¹⁹ Los niños obesos y con adiposidad visceral tienen riesgo de seguir siendo obesos en la edad adulta y de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas.^{20,21}

Los niños y los adolescentes constituyen un importante grupo expuesto al RCV, ya que en esas edades tiene lugar la adquisición de hábitos y estilos de vida que mantendrán en la edad adulta.^{22,23}

En México en los últimos 12 años (ENSANUT 2012), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 5 años se incrementó de 7.8 a 9.7 %. Para la población en edad escolar de 5 a 11 años, la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad, utilizando los criterios de la OMS, fue de 34 % (19.8 % y 14.6 % respectivamente), y fue 5 % mayor en los niños que en las niñas. Lo anterior representa 5 664 870 niños con sobrepeso y obesidad.²⁴

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en San Luis Potosí se ubica en 21 % para ambos sexos. En un estudio realizado en 471 000 adolescentes, 24.8 % presentó exceso de peso. Para las localidades urbanas, la prevalencia combinada de sobrepeso más obesidad fue de 28.2 % (26.6 % hombres y 30.1 % mujeres), en comparación con 20 % para localidades rurales del estado (con una distribución de 25.2 % en hombres y 16.6 % en mujeres).²⁵

Desde que un niño desarrolla sobrepeso presenta complicaciones que se pueden clasificar en inmediatas, intermedias y tardías, de acuerdo con el lapso que transcurre entre el inicio del sobrepeso y la aparición de las manifestaciones asociadas.

Las complicaciones inmediatas tienen como rasgos la resistencia a la insulina, el aumento de colesterol,

lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos, alteraciones pulmonares y menstruales, diabetes mellitus tipo 2 y trastornos psicológicos.

Con las complicaciones intermedias se incrementa el riesgo de presentar, en un lapso de dos a cuatro años, hipertensión arterial (10 veces más), hipercolesterolemia (2.4 veces más), lipoproteínas de baja densidad (LDL) altas (tres veces más) y lipoproteínas de alta densidad (HDL) bajas (ocho veces más).

Las complicaciones tardías conllevan incidencias y prevalencias altas de enfermedades coronarias, hipertensión vascular, enfermedad renal vascular, aterosclerosis, artritis y ciertas neoplasias que son las que elevan la morbilidad y explican la mortalidad en la vida adulta.²⁶

Asimismo, la alimentación poco saludable y la falta de actividad física contribuyen sustancialmente a la carga mundial de morbilidad, mortalidad y discapacidad.²⁷ La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que tiene como resultado un gasto de energía. La actividad física tiene efectos favorables sobre la mayoría de los factores de riesgo para RCV. Entre los efectos sobre los factores lipídicos se pueden citar el incremento de las HDL, la reducción de los triglicéridos, las LDL y las apoproteínas, de los que se reportan descensos de 5 % en las LDL y aumento de 11 % en las HDL con el ejercicio aeróbico.²⁸

El propósito del presente estudio fue evaluar el RCV en población infantil de 6 a 15 años con obesidad exógena en un hospital de segundo nivel del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en San Luis Potosí, México.

Métodos

Estudio observacional de diseño transversal. La selección se realizó por muestreo no probabilístico

por conveniencia durante el periodo comprendido de octubre del 2010 a octubre de 2011. Se incluyeron 100 expedientes clínicos de niños obesos, usuarios del servicio de Endocrinología del Hospital General de Zona 1 del IMSS, en San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

De acuerdo con las variables de estudio, se seleccionaron los expedientes clínicos completos de niños y niñas de 6 a 15 años de edad, quienes presentaban obesidad exógena. La información fue manejada con confidencialidad.

Para hacer la evaluación se utilizó la escala de RCV de Alústiza, que evalúa la probabilidad creciente de desarrollar enfermedad aterosclerótica subclínica. Esta escala considera la edad, el sexo, antecedentes familiares, actividad física, tabaquismo, obesidad general, presión arterial, colesterol LDL, antecedentes familiares bioquímicos positivos para dislipidemia, antecedentes familiares clínicos positivos para patología coronaria o accidente vascular encefálico. Ha sido previamente validada en Chile y se estructura a partir de 43 ítems con un puntaje de 0 a 21 puntos, con el cual se categoriza el RCV en tres niveles: bajo: de 0 a 6 puntos; medio: entre 7 y 8 puntos; y alto: 9 o más puntos.²¹

En este estudio se tomaron en cuenta, además, los niveles séricos de glucosa, los triglicéridos y el colesterol HDL, los cuales no están incluidos en la escala de Alústiza.

Las variables de estudio fueron las siguientes: riesgo cardiovascular; edad; género; peso; talla; índice de masa corporal (IMC); antecedentes familiares de obesidad, diabetes mellitus y dislipidemias; actividad física; toxicomanías; tensión arterial; perfil bioquímico de colesterol, triglicéridos y glucosa.

Una vez aprobado el proyecto de investigación por parte del Comité Local de Investigación y Ética con número de registro R-2011-24-02-69, se accedió a la base de datos de consultas de endocrinología pediátrica para la búsqueda de los expedientes seleccionados.

Después de recolectar la información, se procedió a elaborar una base de datos en el programa Excel y posteriormente el procesamiento en el programa Statistical Program Social Sciences (SPSS), versión 19.0. Se empleó estadística descriptiva con frecuencias simples y relativas, y medidas de tendencia central y dispersión para hacer un análisis cualitativo. Se utilizó χ^2 para establecer la correlación de aquellos pacientes con riesgo cardiovascular alto y niveles alterados de glucosa, triglicéridos y HDL.

Resultados

Se incluyeron expedientes de niños con obesidad (52 mujeres y 48 hombres), con rango de edad de 6 a 15 años, y predominio en el grupo de 6 a 12 años (60 %).

En el cuadro I se describen los datos generales de la muestra para las variables de peso, IMC, colesterol total, LDL, HDL y glucosa.

Los antecedentes familiares en padres y abuelos se presentaron en 68 % y se distribuyeron de la manera siguiente: obesidad (26 %), diabetes mellitus (3 %), dislipidemia (8 %), obesidad y diabetes mellitus (16 %), obesidad y dislipidemia (13 %), diabetes mellitus y dislipidemia (2 %). Ninguno de los niños incluidos realizaba ejercicio ni se comprobó que consumieran tabaco o alcohol. Con respecto a la presión arterial, 11 % se encontró por arriba del percentil 95 (6 % de varones y 5 % de mujeres) (figura 1). El 54 % presentó niveles bajos de colesterol total y LDL, 51 % tuvo niveles elevados de triglicéridos y 34 % presentó glucosa sérica elevada.

El RCV fue alto en 60 %, con predominio en varones mayores de 13 años. Los valores de RCV medio y bajo de acuerdo con género y edad se describen en la figura 2. El 59 % de niños con RCV alto presentaron antecedente heredofamiliar con predominio de obesidad (25 %) (figura 3).

Cuadro I Estadística descriptiva de variables antropométricas y bioquímicas

	<i>n</i>	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Edad	100	6	15	11.17	2.56
Peso	100	30.5	102.5	63.65	16.13
IMC	100	22.58	35.5	28.38	3.04
Colesterol total	100	121	248	188.04	29.82
C-LDL	100	62	165	106.65	21.36
C-HDL	100	26	60	37.61	6.23
Triglicéridos	100	53	490	160.83	69.18
Glucosa	100	69	129	94.92	12.17

IMC = índice de masa corporal; C-LDL = colesterol de baja densidad; C-HDL = Colesterol de alta densidad

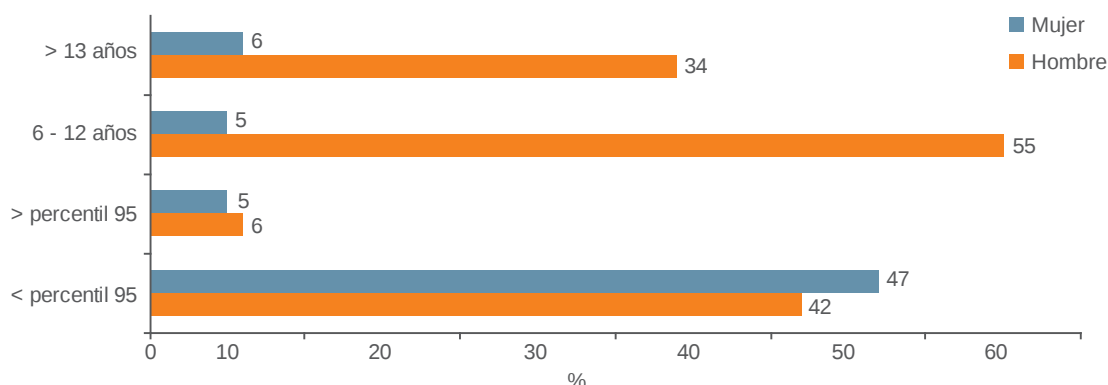


Figura 1 Distribución de presión arterial por género y grupos de edad

En el cuadro II se presenta la distribución de RCV según los niveles de colesterol HDL, triglicéridos y glucosa.

Se realizó estadística inferencial mediante χ^2 para identificar la correlación entre el RCV alto y cada una de las variables, de las que resultaron significativas las siguientes: el que fuera varón, con IMC mayor del percentil 95 ($p = 0.000$), mayor de 13 años ($p = 0.0001$), con presencia de antecedentes familiares con obesidad ($p = 0.0001$), que no realizara ejercicio ($p = 0.000$) y que tuviera hipertensión arterial por arriba del percentil 95 ($p = 0.0001$).

La escala de Alústiza no incluye los factores de riesgo como colesterol HDL, triglicéridos y glucosa, por lo que se realizó análisis de correlación mediante la prueba de χ^2 de cada una de estas variables y aquellos con riesgo cardiovascular alto. El valor ($p < 0.05$) resultó significativo para cada uno de ellos.

Discusión

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) no son una de las principales causas de muerte en niños y adolescentes, pero son la primera causa de muerte en los adultos en muchos países.²⁹

El término factor de riesgo no implica causalidad, sino, más bien, una serie de circunstancias biológicas que identifican a las personas con riesgo de padecer ECV. Gracias a múltiples estudios se han identificado factores que desempeñan un papel muy importante en la probabilidad de desarrollo de ECV, y el incremento en la incidencia y prevalencia de algunos de ellos, como la obesidad en la edad pediátrica, permite prever un aumento significativo en la incidencia de problemas cardiovasculares y metabólicos en la edad adulta.

En la infancia, la obesidad general y la adiposidad visceral se asocian con un mayor riesgo cardiovascular y metabólico, independientemente del peso que llegue a alcanzar el niño en la edad adulta,³ lo que convierte a aquellas en uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI.

En el presente estudio pudimos observar, así como asentaron en el estudio FRICELA en Chile⁴ y en el realizado por Romero Velarde en México,³² que la obesidad en los niños se asocia fuertemente a la presencia de antecedentes familiares similares. Encontramos que más de la mitad de los pacientes (59 %) tenía antecedentes positivos y eran aquellos con RCV alto, pero hay que hacer notar que 32 % no tenía factores de riesgo familiar, de los cuales 26 tenían RCV bajo, cinco un RCV moderado y uno presentaba RCV alto.

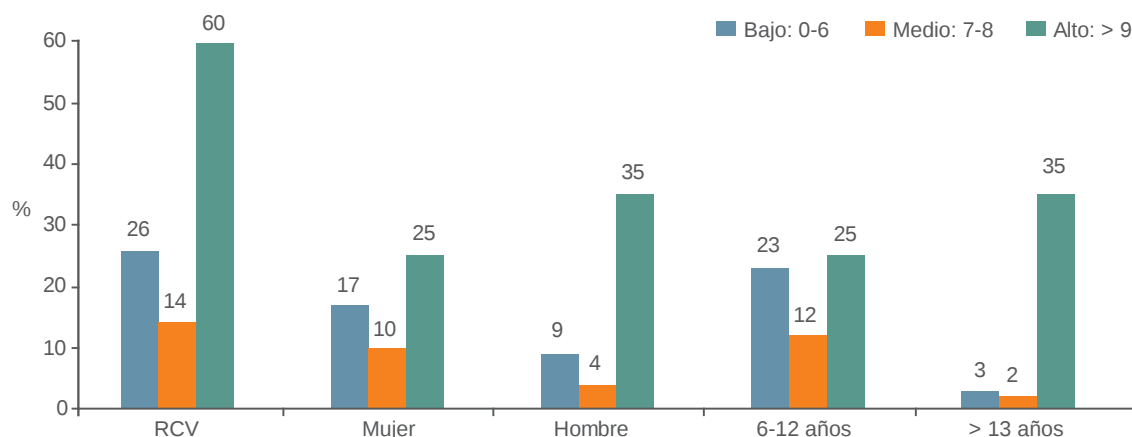


Figura 2 Nivel de RCV según género y edad ($n = 100$)

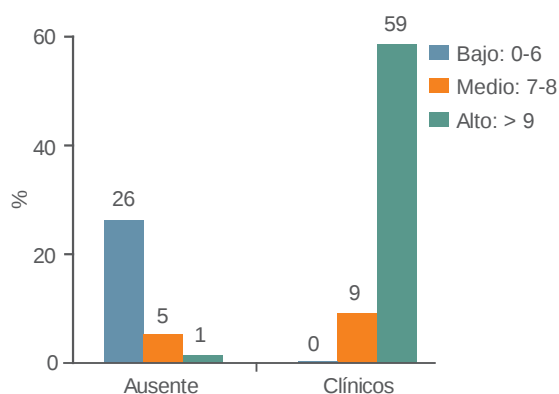


Figura 3 Distribución de RCV con antecedentes heredo-familiares (n = 100)

De manera semejante a como sucede con los adultos, la obesidad infantil se asocia a otros factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial, dislipidemia y alteraciones de la glucosa.

Encontramos que 11 % cursaba con tensión arterial por arriba del percentil 95, principalmente en los varones, al igual que lo observado en otros estudios.^{12,30,31} Asimismo, notamos los niveles de colesterol HDL por debajo de lo considerado normal, así como niveles alterados de triglicéridos también con predominio en varones. En lo que respecta a los niveles de glucosa no encontramos diferencia en cuanto a distribución por género.

Cuadro II Distribución de RCV con niveles de HDL, triglicéridos y glucosa

n = 100	RCV bajo	RCV medio	RCV alto
	%	%	%
HDL > 40 mg/dL	20	7	12
HDL < 40 mg/dL	6	7	48
Triglicéridos < 150mg/dL	19	11	19
Triglicéridos > 150mg/dL	7	3	41
Glucosa < 100 mg/dL	23	12	31
Glucosa > 100 mg/dL	3	2	29
HDL = colesterol de alta densidad			

El tabaquismo suele empezar durante la niñez y la adolescencia. Se ha descrito en la literatura una alta prevalencia de consumo de tabaco y alcohol en estas edades; sin embargo, en nuestro estudio no se encontraron datos positivos de estos factores, muy probablemente debido a que se realizó en expedientes y no directamente con los pacientes y las respuestas obtenidas en el interrogatorio en una consulta sobre estos hábitos en los niños pueden ser muy subjetivas al estar frente a sus padres.

Como era de esperarse en este estudio, por incluir expedientes de pacientes obesos, la proporción de RCV alto fue mayor (60 %) que lo reportado en Chile por la doctora Pilar Arnaiz *et al.* (4 %), que validaron y aplicaron la escala de Alústiza en población abierta.

Una limitante del presente estudio es que es de tipo retrospectivo y con pacientes obesos, pero se logra evidenciar con los resultados de que a mayores factores asociados a RCV, este se incrementa y que además se correlaciona significativamente cuando se agregan alteraciones en la glucosa, triglicéridos y HDL.

Conclusiones

Es importante contar con escalas validadas para medir el RCV en la población pediátrica y más en aquella con factores de riesgo de peso, como la obesidad. Esas escalas deben incluir un perfil bioquímico de lípidos y glucosa completo, no solo para el manejo inmediato sino para tener un punto de referencia y poder medir el impacto durante el seguimiento de estos pacientes, a fin de evitarles complicaciones y ofrecerles una mejor calidad de vida al llegar a la edad adulta.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

^aCoordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud, Hospital General de Zona 1

^bConsulta Externa de Medicina Familiar, Unidad de Medicina familiar 45

^cServicio de Endocrinología, Hospital General de Zona 1

^dCoordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar 45

Instituto Mexicano del Seguro Social, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Comunicación con: Gabriela Virginia Escudero-Lourdes

Teléfono: (444) 812 4131, extensión 315

Correo electrónico: gabriela.escudero@imss.gob.mx

Referencias

1. American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, et al. Diet and lifestyle recommendations

revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 2006;114(1):82-96.

2. Leal BMC. Factores de riesgo cardiovascular en pediatría. *Precop SCP*. 2008;7(1):5-20.

3. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de una consulta mixta de expertos OMS/FAO. Ginebra, Suiza: OMS; 2003. OMS, Serie de informes técnicos: 916.
4. Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56(5):452-8.
5. Velázquez Monroy O, Barinagarrementeria Aldatz FS, Rubio Guerra AF, Verdejo J, Méndez Bello MA, Violante R, et al. Morbilidad y mortalidad de la enfermedad isquémica del corazón y cerebrovascular en México. 2005. *Arch Cardiol Mex*. 2007;77(1):31-9.
6. Salcedo-Rocha AL, García de Alba JE, Contreras-Marmolejo M. Presión arterial en adolescentes mexicanos: clasificación, factores de riesgo e importancia. *Rev Salud Pública*. 2010;12(4):612-22.
7. Aglony Imbarack M, Arnaiz GP, Acevedo BM, Barja YS, Márquez US, Guzmán AB, et al. Perfil de presión arterial e historia familiar de hipertensión en niños escolares sanos de Santiago de Chile. *Rev Med Chile*. 2009;137(1):39-45.
8. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2 Suppl 4th Report):S555-76.
9. Mae Wood C, Cano-Vindel A, Iruarizaga I, Dongil E. Ansiedad y Tabaco. *Intervención Psicosocial*. 2009;18(3):213-31.
10. Alba LH. Factores de riesgo para iniciar el consumo de tabaco. *Rev Colomb Cancerol*. 2007;11(4):250-7.
11. Sánchez-Contreras M, Moreno-Gómez GA, Marín-Grisales ME, García-Ortiz LH. Factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes. *Rev Salud Pública*. 2009;11(1):110-22.
12. Gambetta Arburúa JC, Farré Silva Y, Chiesa P, Pelluffo C, Duhagon P. Factores de riesgo cardiovascular en una población pediátrica. *Arch Pediatr Urug*. 2006;77(2):125-33.
13. Sanjurjo Crespo P. Colesterol y prevención de la enfermedad cardiovascular desde la edad pediátrica. *Osasunaz*. 2007;8:89-103.
14. Chiesa P, Gambetta JC, Dutra S. Prevención cardiovascular desde la edad pediátrica. *Rev Urug Cardiol*. 2009;24(2):105-11.
15. Gambetta JC, Haladjian M, Castillos J, Seré G, Blanco C, Sayaguez B, et al. Obesidad y factores de riesgo cardiovascular en la edad pediátrica. *Arch Pediatr Urug*. 2008;79(1):7-14.
16. Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K; American Heart Association. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation*. 2003;107(11):1562-6.
17. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yekkel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350(23):2362-74.
18. Jessup A, Harrell JS. The metabolic syndrome: Look for it in children and adolescents, too!. *Clin Diabetes*. 2005;23:26-32.
19. Torres MD, Tormo MA, Campillo C, Carmona MI, Torres M, Reymundo M. Factores etiológicos y de riesgo cardiovascular en niños extremeños con obesidad. Su relación con la resistencia a la insulina y la concentración plasmática de adipocitocinas. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(9):923-9.
20. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Sobrepeso y obesidad infantil [Internet]. Organización Mundial de la Salud 2011. Disponible en Organización Mundial de la Salud <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
21. Arnaiz P, Pino F, Marín A, Barja S, Aglioni M, Cassi B et al. Validación de un puntaje de riesgo cardiovascular en niños españoles aplicado a una población de escolares de Santiago de Chile. *Rev Med Chile*. 2010;138: 1226-31.
22. Díaz García D. Obesidad. El antiguo mal recién descubierto [Internet]. 2007. Disponible en <http://www.obcityhealth.com.mx/articulospdf/OBESIDAD.pdf>.
23. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad. *Rev Med IMSS*. 2000;38(5):397-403.
24. Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: Resultados nacionales. México: INSP; 2012.
25. Aradillas-García C, de la Cruz-Mendoza E, Torres-Ruvalcaba B, Montreal-Escalante E, Torres Rodríguez L, Goldaracena-Azuara M. El impacto de la televisión sobre la prevalencia del síndrome metabólico en población infantil de San Luis Potosí. *Bioquímica*. 2008;33(1):10-8.
26. Kaufer-Horwitz M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008;65(6):502-18.
27. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Ginebra, Suiza: OMS; 2004. Texto libre en http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
28. Campos Cavada I. Factores de riesgo modificables para enfermedad cardiovascular en niños. *An Venez Nutr*. 2010;23(2):100-7.
29. Organisation for Economic Co-operation and Development. Obesity Update 2012 [Internet]. Disponible en <http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>
30. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, 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(23):1650-6.
31. Barja S, Acevedo M, Arnaiz P, Berríos X, Bambs C, Guzmán B, et al. Marcadores de aterosclerosis temprana y síndrome metabólico en niños. *Rev Med Chile*. 2009;137(4):522-30.
32. Romero-Velarde E, Campollo-Rivas O, Celis de la Rosa A, Vásquez-Garibay EM, Castro-Hernández JF, Cruz-Osorio RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública Mex*. 2007;49(2):103-8.