

HIPERTENSIÓN Y OBESIDAD EN NIÑOS DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN PREESCOLAR DE LA CIUDAD DE POPAYÁN—COLOMBIA: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

MARÍA ALEJANDRA CISCEROS CISNEROS¹, MARÍA EUGENIA CUASTUMAL CUASTUMAL², SARA ISABEL REALPE CISNEROS³, LEANDRO GUILLERMO REALPE CISNEROS⁴, NORA ELIDA GUERRERO ORDOÑEZ⁵, NORMA CONSTANZA CORRALES ZÚÑIGA⁶, JORGE ARMANDO CERÓN BASTIDAS⁷, CRISTIAN FELIPE CORREA GALLEGOS⁵

Recibido para publicación: 11-08-2018 - Versión corregida: 10-10-2018 - Aprobado para publicación: 05-11-2018

Resumen

Objetivo: el objetivo de la presente investigación es describir la prevalencia de hipertensión y obesidad, como factores de riesgo cardiovascular en niños pertenecientes a un centro de educación preescolar la ciudad de Popayán- Colombia.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo, de corte transversal. Se estimaron medidas antropométricas y de presión arterial en 45 preescolares. **Resultados:** la obesidad, de acuerdo a IMC, se presentó en un 11.1% de los preescolares, mientras que 6.6% de los individuos evaluados tuvieron mediciones de tensión arterial sistólica o diastólica, en rango de hipertensión arterial. **Conclusiones:** los hallazgos de la presente investigación sugieren que la aparición de factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular, tiene lugar en edades muy tempranas. La generación de hábitos saludables podría prevenir la aparición y persistencia de dichos factores.

Palabras clave: preescolar, factores de riesgo, sistema cardiovascular, hipertensión, obesidad.

Archivos de Medicina (Manizales), Volumen 18 N° 2, Julio-Diciembre 2018, ISSN versión impresa 1657-320X, ISSN versión en línea 2339-3874. Cisceros Cisneros M.A., Cuastumal Cuastumal M.E., Realpe Cisneros S.I., Realpe Cisneros L.A., Guerrero Ordoñez N.E., Corrales Zúñiga N.C., Cerón Bastidas J.A., Correa Gallego C.F.

- 1 Médica y cirujana. Medilaser IPS. Florencia- Caquetá- Colombia. Correspondencia: Carrera 61 N # 15-71. Popayán, Cauca, Colombia. Teléfono: 300-568-0257. Correo electrónico: melejacisnerosc@gmail.com.
- 2 Médicos y cirujanos. Hospital Susana López de Valencia. Popayán- Colombia. Correo e.: marieucastumal@gmail.com.
- 3 Residente Especialización en Pediatría. Universidad del Cauca. Popayán- Colombia. Correo e.: realpecisneros@gmail.com
- 4 Médico y cirujano. Previmed IPS. Popayán- Colombia. Correo e.: realpecisneros@gmail.com
- 5 Médico y cirujano. Hospital Universitario San José. Popayán-Colombia. Correo e.: noraeguerrero@hotmail.com
- 6 Médico y cirujano. Clínica Comfandi- Santiago de Cali-Colombia. Correo e.: normacorrales@hotmail.com
- 7 Médico y cirujano. Sanitas IPS. Popayán- Cauca. Colombia. Correo e.: jorgecerobastidas@gmail.com

Cisceros-Cisneros MA, Cuastumal-Cuastumal ME, Realpe-Cisneros SI, Realpe-Cisneros LG, Guerrero-Ordoñez NE, Corrales-Zúñiga NV, et al. Hipertensión y obesidad en niños de un centro de educación preescolar de la ciudad de Popayán-Colombia: Un estudio descriptivo. Arch Med (Manizales) 2018; 18(2):385-3. DOI: <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2675.2018>.

Hypertension and obesity in children of a pre-school education center in the city of Popayán-Colombia: A descriptive study

Summary

Objective: *the aim of current investigation is to describe the prevalence of hypertension and obesity, as the cardiovascular risk factors in children belonging to a pre-school education center in the City of Popayán- Colombia.* **Materials and methods:** *Descriptive, cross-sectional study. Anthropometric measurements and blood pressure were estimated in 45 preschoolers.* **Results:** *obesity, according to IMC, was presented in 11.11% of the preschool children, while 6.66% of the individuals evaluated had blood pressure, systolic or diastolic blood pressure in the range of arterial hypertension.* **Conclusions:** *the findings of the present investigation suggest that the appearance of risk factors for cardiovascular disease occurs at very young ages. The generation of healthy habits could prevent the appearance and persistence of these factors.*

Key words: *child- preschool, risk factors, cardiovascular system, hypertension, obesity.*

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en el mundo occidental [1]. El inicio de la enfermedad cardiovascular ocurre desde edades tempranas [2], con alteraciones estructurales y funcionales precoces en las arterias de niños y adolescentes expuestos a diferentes factores de riesgo [3-8]. Arenas *et al.* [9], mostraron un aumento significativo del grosor de la íntima y media carotídeas en niños que desarrollan obesidad.

La presencia sostenida de factores de riesgo como obesidad, dislipidemia, sedentarismo y alimentación inadecuada en la niñez, facilita

la aparición de patología cardiovascular en la edad adulta [2-10]. La resistencia a la insulina se ha asociado con el exceso de grasa corporal y con niveles bajos de actividad física [11,12], de modo que la persistencia de la obesidad infantil, puede favorecer el inicio precoz de diabetes, hipertensión y síndrome metabólico [13-19]. En los niños, tanto la obesidad general como la adiposidad visceral se asocian con un mayor riesgo cardiovascular y metabólico posterior, independiente del peso que se alcance en la edad adulta [20,21]. La obesidad además se ha relacionado con una auto-imagen negativa, autoestima baja, depresión y problemas psicosociales y del comportamiento [22-25].

En el mundo, existe tendencia al aumento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso que, se calcula, se ha triplicado en las últimas dos décadas [26-29]. La definición en pediatría de obesidad y sobrepeso no está convencionalmente definida. Sin embargo, se cree que a nivel global, actualmente uno de cada tres niños y adolescentes tiene sobrepeso, con un índice de masa corporal (IMC) en el percentil 85 y 95 para la edad y sexo [9,30]. Del mismo modo, se ha estimado que para 2030 habrá un aumento del 25% y el 32% en los casos de sobrepeso y obesidad, respectivamente [14,31].

En la actualidad, la asociación entre sobrepeso, obesidad y riesgo cardiovascular está claramente establecida, siendo mayor la prevalencia de hipertensión arterial en sujetos obesos [32-34]. El desarrollo y la salud infantil están influidos por múltiples factores de riesgo, cuya identificación y control representan una intervención satisfactoria para evitar alteraciones de su salud y aprendizaje [35]. El objetivo de la presente investigación es describir la prevalencia de hipertensión y obesidad, como factores de riesgo cardiovascular en una población de preescolares, pertenecientes a un centro de educación preescolar de la ciudad de Popayán, Colombia.

Materiales y métodos

Tipo de estudio: estudio de corte transversal, descriptivo.

Población: se tomaron en cuenta los niños y niñas con edad entre 2 y 5 años, matriculados en el jardín infantil Ternuritas de la ciudad de Popayán, en el mes de septiembre de 2017.

Muestra: se incluyeron en el estudio 45 niños preescolares, en un muestreo no probabilístico.

Criterios de exclusión: pacientes cuyos padres se negaron a consentir la participación de su hijo en el estudio, pacientes con diagnóstico médico de hipertensión arterial secundaria,

falta de cooperación del preescolar para la realización de las mediciones correspondientes a las variables del estudio.

Recolección y análisis de la información: se elaboró un formato para la recolección sistematizada de los datos. En este se consignaron variables sociodemográficas, como edad, género y procedencia. Además, se registraron variables antropométricas y demás relacionadas con los objetivos de la investigación: peso, estatura, índice de masa corporal, perímetro abdominal, tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica.

Mediciones y cálculos realizados

Mediciones de tensión arterial: se realizaron mediciones en dos ocasiones, en días diferentes y con una diferencia de 48 horas entre la primera medición (día 1) y la siguiente (día 2).

Día 1. Se realizó la medición con tensiómetro electrónico, con brazaletes pediátricos acorde a la edad, en ambos brazos, registrándose el promedio de los valores de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica.

Día 2. Se realizó la medición con tensiómetro electrónico, con brazaletes pediátricos acorde a la edad, en ambos brazos, registrándose el promedio de los valores de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica.

Se registró el valor promedio de presión arterial sistólica entre los días 1 y 2; y el valor promedio de presión arterial diastólica entre los días 1 y 2. Se consideraron prehipertensos aquellos preescolares que registraron cifras tensionales sistólicas promedio o diastólicas promedio superiores al percentil 90 y menores al percentil 95 para su género y edad. Se consideraron hipertensos individuos con cifras de tensión arterial sistólica o diastólica superiores o iguales al percentil 95 para su género y edad.

Mediciones de peso: en báscula electrónica, previa calibración.

Mediciones de estatura: mediante tallímetro de pared.

Perímetro abdominal: se midió sin camisa, con cinta antropométrica de fibra de vidrio.

Índice de masa corporal (IMC). Se contrastó el IMC calculado con las gráficas de crecimiento del *Centers for Disease Control and Prevention*, Atlanta, Estados Unidos (disponibles en: https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm); considerándose sobrepeso un IMC por encima del percentil 85, pero menor del percentil 95 para el género y la edad. Se catalogaron en rango de obesidad aquellos preescolares con IMC igual o superior al percentil 95 para su género y edad [36].

Análisis estadísticos: en este estudio las variables medidas en escala nominal se desplegaron mediante tablas de frecuencia, las medidas en escala razón mediante promedios y desviaciones estándar, los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa estadístico IBM SPSS v. 18 (IBM Corp.)

Control de sesgos: el sesgo de medición de las cifras de tensión arterial, se intentó minimizar con la repetición de las mediciones, en favor de determinar valores más cercanos al valor basal de presión arterial de los individuos participantes. No se identificaron otros sesgos susceptibles de ser controlados.

Consideraciones éticas: en ausencia de comité de ética y/o investigación, el estudio fue realizado bajo la autorización expresa del consejo directivo del Jardín Infantil Ternuritas de la ciudad de Popayán; toda vez que se obtuvo la autorización por escrito de los padres o tutores legales de cada preescolar. Se tuvo en cuenta además la colaboración del menor con el acto médico de modo que ninguno de los participantes del estudio fue forzado a participar en el mismo. Se desestimaron los estudios invasivos para toma de muestras planteados originalmente en el estudio, en consideración a la edad de los participantes.

Resultados

El total de preescolares, niños o niñas entre 2 y 5 años, matriculados en el jardín infantil a la fecha de realización del estudio fue equivalente a 59. De estos, fueron excluidos 14 individuos debido a que sus padres desistieron de su participación en el estudio o se encontraban ausentes los días en que se realizaron las mediciones. No se encontraron menores con diagnóstico previo de hipertensión arterial secundaria. El algoritmo inclusión de participantes para la realización del presente estudio se describe en la figura 1.

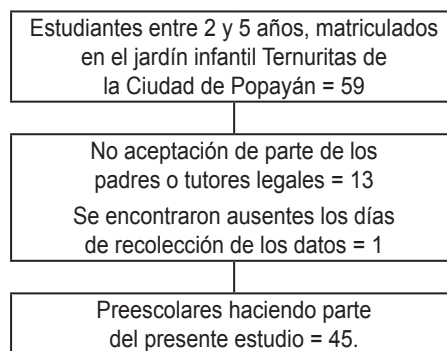


Figura 1. Reclutamiento de los participantes.
Fuente: autores

Participaron en la investigación 19 niños y 26 niñas, para un total de 45 preescolares. Un 17,77% de los participantes pertenecía al estrato 1, un 33,33% pertenecía al estrato 2, mientras que el 48,88% restante pertenecía al estrato 3. No se documentaron participantes pertenecientes a estratos socioeconómicos superiores. Por otro lado, el promedio general de edad fue de 3,62 años y una desviación estándar de 1,01 años. La distribución de los preescolares respecto a la edad, se muestra en la tabla 1.

El promedio del peso de la muestra general de preescolares fue de 14,58Kg con una desviación estándar de 2,79Kg. En el grupo de los niños la media se ubicó en 15,42Kg con una desviación estándar de 3,51Kg; mientras que

Tabla 1. Distribución de la muestra de preescolares respecto a género

Edad (años)	Niños n (%)	Niñas n (%)	Total n (%)
2 años	3 (15,78)	5 (19,23)	8 (17,77)
3 años	5 (26,31)	6 (23,07)	11 (24,44)
4 años	7 (36,84)	9 (34,61)	16 (35,55)
5 años	4 (21,05)	6 (23,07)	10 (22,22)
Total	19	26	45

Fuente: autores

Tabla 2. Distribución del índice de masa corporal (IMC) de la muestra de preescolares respecto a género

IMC	Total muestra n (%)	Niños n (%)	Niñas n (%)
Bajo peso	12 (26,66)	5 (26,31)	7 (26,92)
Normal	14 (31,11)	4 (21,05)	10 (38,46)
Sobrepeso	14 (31,11)	7 (36,84)	7 (26,92)
Obesidad	5 (11,11)	3 (15,78)	2 (7,69)
Total	45	19	26

Fuente: autores

Tabla 3. Clasificación de las cifras tensionales de la muestra de preescolares, respecto a género

Presión arterial	Total muestra n (%)	Niños n (%)	Niñas n (%)
Normal	34 (75,55)	12 (63,15)	22 (84,61)
Prehipertensión	8 (17,77)	5 (26,31)	3 (11,53)
Hipertensión	3 (6,66)	2 (10,52)	1 (3,84)
Total	45	19	26

Fuente: autores

en el grupo de las niñas la media se encontró en 14,34 Kg, con una desviación estándar de 2,92 Kg. Las frecuencias de sobrepeso y obesidad en la población estudiada fue de 31,11% y 11,11%, respectivamente. La distribución del índice de masa corporal en la población estudiada y con distinción de género se muestra en la tabla 2.

Un total de 3 preescolares en total tuvieron cifras de tensión arterial por encima del percentil 95 para su género y edad, siendo este hallazgo más frecuente en los niños que en las niñas. Asimismo, 8 individuos presentaron cifras tensionales sistólicas o diastólicas por encima del percentil 90, pero por debajo del percentil 95 para su género y edad, siendo catalogados en rango de prehipertensión. Al igual que ocurrió con los preescolares con hipertensión, la pre-hipertensión resultó más frecuente en el grupo de los hombres. Las frecuencias de la prehipertensión e hipertensión

en la población estudiada fueron de 17,77% y 6,66%, respectivamente (Tabla 3).

Finalmente, la media de perímetro abdominal en la población general de preescolares fue de 53,22 cm, con una desviación estándar de 2,09 cm. En el grupo de niños, la media del perímetro abdominal fue de 52,63 cm, con una desviación estándar de 2,71 cm; mientras que en las mujeres la media se ubicó en 52 cm, con una desviación estándar de 2,71 cm.

Discusión

Las frecuencias de sobrepeso y obesidad en la población estudiada fueron 31,11% y 11,11%, respectivamente. Son escasos los estudios reportados hasta el momento en la literatura mundial valorando factores de riesgo cardiovascular en la población preescolar. En el conocimiento de los investigadores, el presente representa el primer estudio describiendo el

riesgo cardiovascular en esta población, realizado en Colombia.

Salinas *et al.* [37] en un estudio descriptivo de corte transversal realizado en México, en el año 2011, en el que se incluyeron 903 niños entre los 1 y 5 años de edad, pertenecientes a guarderías de la ciudad de Monterrey- México, encontró una prevalencia puntual de obesidad abdominal definida mediante circunferencia de cadera por encima del percentil 90 de 4,4% (IC 95% 3,0, 5,8). En este mismo estudio, la prevalencia de sobrepeso resultó en 36,5% (IC 95% 33,5-39,7) y la de obesidad en 19,7% (IC 95% 17,1-22,4); sin distinción de género.

Serra *et al.* [38], en el estudio *EnKid* realizado en España entre 1998 y 2000, el cual incluyó 3534 individuos entre 2 y 24 años, situó la prevalencia de obesidad para ese país en el 14% en escolares y adolescentes. Las prevalencias puntuales de sobrepeso y obesidad en población de 2 a 5 años se reportó en 9,9% y 11,1%, respectivamente.

Los demás reportes en la literatura obedecen a estudios realizados con población escolar (mayores de 5 años) y adolescentes, no siendo comparables dichos resultados con los obtenidos en la presente investigación. No obstante, es importante destacar que los niños obesos presentan más comúnmente alteraciones cardiovasculares asociadas, principalmente cifras de presión arterial más elevadas. Del mismo modo, a pesar de que la hipertensión arterial es una patología que se manifiesta paulatinamente en las edades pediátricas, se ha visto que puede ser un indicador precoz de riesgo cardiovascular [39]. Algunos autores han concluido que los niños con IMC por encima del percentil 95 para su edad y sexo tienen tres veces más riesgo de presentar hipertensión arterial concomitante [40]. En el presente estudio, las frecuencias de la prehipertensión e hipertensión en la población estudiada fueron de 17,77 y 6,66, respectivamente. No se encontraron en la literatura reportando alteraciones de presión arterial en población preescolar.

En Colombia no se han informado estudios de valoración del riesgo cardiovascular en niños preescolares. De este modo, se reseñan algunos estudios realizados en población escolar que se consideraron relevantes:

Alvarez *et al.* [1], en un estudio descriptivo transversal realizado en España, el cual incluyó 459 individuos entre 6 y 12 años de edad, encontró que el 31% presentaba sobrepeso y un 10,9% obesidad. Alayon *et al.* [2], en otro estudio del mismo tipo realizado en la ciudad de Cartagena, Colombia, en el año 2009, con 173 niños entre 7 y 14 años, reportó un 2,3 % de individuos con sobrepeso (IC 95 % 0,1-4,5) y 1,7 % con obesidad (IC 95 % 0,0-3,6).

Mosquera *et al.* [41], en un estudio realizado en Valledupar- Colombia, en 2010, con 225 niños entre 8 y 11 años, encontró que el 6,6% de los niños eran obesos, la presión arterial sistólica aumentada estuvo aumentada en el 2,2% y la presión arterial diastólica se encontró elevada en el 2,6% de los niños evaluados, principalmente en el rango de edad de 8-9 años.

Uscategui *et al.* [42] en un estudio descriptivo transversal realizado en Medellín- Colombia en el año 2002, el cual incluyó 2611 niños entre los 6 y los 18 años, informó que el 9,3 % presentaron sobrepeso y el 4,6 %, obesidad. Presentaron presión arterial sistólica resultó elevada el 1,3 % de los niños, mientras que la presión diastólica se reportó anormalmente alta en un 3,9 % de los casos.

Balas *et al.* [43], en un estudio descriptivo transversal realizado en México en 2011, en el cual se incluyeron 285 niños entre 8 y 12 años de edad; encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 27% y el 18,6%, respectivamente. Los niños con obesidad abdominal representaron un 24,9% (n = 71) del total de los participantes, y el 46,3% (n = 132) presentaron exceso de grasa corporal total.

El IMC corresponde a un parámetro convencional para la estimación del sobrepeso y

la obesidad en niños mayores de 2 años [44]. Éste está estrechamente relacionado con el crecimiento y la maduración puberal; aunque no siempre se relaciona con la obesidad central y no puede discriminar la masa muscular, la masa ósea y la grasa [45]. Grados de obesidad mórbida, tienen mayor magnitud de riesgo cardiovascular que aquellos con grados menores y que los pacientes con sobrepeso [46]. La predisposición genética y las enfermedades endocrinológicas no pueden explicar por sí solas el incremento de la frecuencia de obesidad, siendo necesaria la intervención de otros desencadenantes, especialmente los hábitos alimenticios y el estilo de vida [1], por lo que es necesario recalcar la importancia de los factores modificables de riesgo cardiovascular en la población pediátrica como la dislipidemia, la obesidad, el sedentarismo y la alimentación [47].

La principal debilidad del estudio consistió en que no se tomaron muestras para análisis bioquímicos, en consideración a la edad de la población a estudio. La determinación y análisis

de factores familiares y/o ambientales que pudieran explicar los fenómenos encontrados estuvieron por fuera de los alcances de la presente investigación.

En conclusión, los hallazgos de la presente investigación sugieren que la aparición de factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular como el sobrepeso, la obesidad y la hipertensión, tiene lugar a edades muy tempranas, pudiéndose encontrar incluso desde la edad preescolar. La persistencia de dichos factores puede conllevar a complicaciones deletéreas precoces para el futuro adulto como la hipertensión crónica, la resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico. La generación de hábitos saludables, incluyendo la educación nutricional, nutrición balanceada y la promoción de la actividad física, podría prevenir la aparición y persistencia de dichos factores.

Conflictos de interés: ninguno.

Fuentes de financiación: ninguna.

Literatura citada

1. Álvarez F, Díaz J, Riaño I, Pérez D, Venta R, Málaga S. **Factores de riesgo cardiovascular clásicos y emergentes en escolares asturianos.** *An Pediatr (Barc)* 2011; 74(6):388-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.01.007>.
2. Alayón A, Castro R, Gaviria L, Fernández M, Benítez L. **Factores de riesgo cardiovascular en escolares entre 7 y 14 años en Cartagena, Colombia, 2009.** *Rev Salud Pública* 2011; 13(2):196-206. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000200002>.
3. Fernández M, Fernández A, Fontes G, González V, Urrutia T, Arana M, et al. **Caracterización estructural y funcional arterial mediante métodos no invasivos en niños y adolescentes con y sin antecedentes familiares de factores de riesgo cardiovascular.** *An Facultad Med (Univ Repúb Urug)* 2017; 4(1):97-108.
4. Zócalo Y, Arana M, Curcio S, García V, Giachetto G, Chiesa P, et al. **Daño arterial subclínico en niños, adolescentes y jóvenes.** *Rev Urug Cardiol* 2015; 30(2):176-87.
5. Zócalo Y, Arana M, García V, Mattos V, Curcio S, Farro I, et al. **Estudios arteriales no-invasivos para detección temprana o valoración de cambios arteriales en niños y jóvenes expuestos a factores de riesgo cardiovascular y/o patologías sistémicas.** *Arch Pediatr Urug* 2015; 86(3):197-207.
6. Bia D, Zócalo Y, Torrado J, Farro I, Florio L, Neigreira C, et al. **Estudio integral no invasivo de la estructura y función arterial. Discusión de aspectos teóricos y prácticos del abordaje.** *Rev Urug Cardiol* 2010; 25(2):105-38.
7. Urbina E, Williams R, Alpert B, Collins R, Daniels S, Hayman L, et al. **Non-invasive assessment of subclinical atherosclerosis in children and adolescents: Recommendations for standard assessment for clinical research: A scientific statement from the american heart association.** *Hypertension* 2009; 54(5):919-50. DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.192639.

8. Zócalo Y, Bia D. **Ultrasonografía carotídea para detección de placas de ateroma y medición del espesor íntima-media; índice tobillo-brazo: evaluación no invasiva en la práctica clínica.** *Rev Urug Cardiol* 2016; 31(1):47-60.
9. Arenas W, Lubinus F, Montilla J, Rey J. **Grosor de íntima-media carotídea en niños con obesidad.** *Rev Colomb Radiol* 2015; 26(2):4186-92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.10.007>.
10. Magnussen C, Venn A, Thomson R, Juonala M, Srinivasan S, Viikari J, et al. **The Association of Pediatric Low- and High-Density Lipoprotein Cholesterol Dyslipidemia Classifications and Change in Dyslipidemia Status With Carotid Intima-Media Thickness in Adulthood: Evidence From the Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Bogalusa Heart Study, and the CDAH (Childhood Determinants of Adult Health) Study.** *J Am Coll Cardiol* 2009; 53(10):860-9. DOI:10.1016/j.jacc.2008.09.061.
11. Duncan G, Perri M, Theriaque D, Hutson A, Eckel R, Stacpoole P. **Exercise training, without weight loss, increases insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults.** *Diabetes Care* 2003; 26(3):557-62. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.557>.
12. Ross R, Freeman J, Hudson R, Janssen I. **Abdominal obesity, muscle composition, and insulin resistance in premenopausal women.** *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(11):5044-51. DOI: 10.1210/jc.2002-020570.
13. Forsen T, Eriksson J, Tuomilehto J, Reunanen A, Osmond C, Barker D. **The fetal and childhood growth of persons who develop type 2 diabetes.** *Ann Intern Med* 2000; 133(3):176-82. DOI: 10.7326/0003-4819-133-3-200008010-00008.
14. Da Silva I, Bertoldi L, Queiroz A, Teixeira N. **Impacto de la proteína-C reactiva en el riesgo cardiovascular de adolescentes.** *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(5):567-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000027>.
15. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Takasali S, Yeckel C, et al. **Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents.** *N Engl J Med* 2004; 350(23):2362-74. DOI: 10.1056/NEJMoa031049.
16. Arnaiz P, Pino F, Marina A, Baria S, Aglony M, Cassis 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(10):1226-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001100003>.
17. Ebbeling C, Pawlak D, Ludwig D. **Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure.** *The Lancet* 2002; 360(9331):473-82. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09678-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09678-2).
18. Davis P, Dawson J, Riley W, Lauer R. **Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: The Muscatine study.** *Circulation* 2001; 104(23):2815-9. DOI: 10.1161/hc4601.099486.
19. Raitakari O, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. **Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns study.** *JAMA* 2003; 290(17):2277-83. DOI: 10.1001/jama.290.17.2277.
20. Arnaiz P, Acevedo M, Diaz C, Bancalari R, Barja S, Aglony M, et al. **Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños.** *Rev Chil Cardiol* 2010; 29(3):281-8. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602010000300001>.
21. Must A, Jacques P, Dallal G, Bajema C, Dietz W. **Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935.** *N Engl J Med* 1992; 327(19):1350-5. DOI: 10.1056/NEJM199211053271904.
22. Sánchez M, Moreno G, Marín M, García L. **Factores de Riesgo Cardiovascular en Poblaciones Jóvenes.** *Rev Salud Pública* 2009; 11(1):110-22. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000100012>.
23. Davidson K, Birch L. **Weight status, parent reaction, and self-concept in five-year old girls.** *Pediatrics* 2001; 107(1):46-53.
24. Roberts R, Kaplan G, Shema D, Strawbridge W. **Are the obese at greater risk for depression?** *Am J Epidemiol* 2000; 152(2):163-70. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/152.2.163>.
25. Friedman M, Brownell K. **Psychological correlates of obesity: Moving to the next research generation.** *Psychol Bull* 1995; 117(1):3-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.117.1.3>.
26. Spiotta R, Luma G. **Evaluating Obesity and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents.** *Am Fam Physician* 2008; 78(9):1052-8.
27. Gopinath B, Baur L, Hardy L, Kifley A, Rose K, Wong T, et al. **Relationship between a range of sedentary behaviors and blood pressure during early adolescence.** *J Hum Hypertens* 2012; 26(6):350-6. DOI: 10.1038/jhh.2011.40.
28. Pinto S, Silva R, Priore S, Assis A, Pinto E. **Prevalence of pre-hypertension and arterial hypertension and evaluation of associated factors in children and adolescents in public schools in Salvador, Bahia State, Brazil.** *Cad Saude Public* 2011; 27(6):1065-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000600004>.

29. Llapur R, González R. **Comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial.** *Rev Cubana Pediatr* 2006; 78(1):0-0.
30. Ludwig D. **Childhood Obesity-The shape of things to come.** *N Engl J Med* 2007; 357(23):2371-9. DOI: 10.1056/NEJMp0706538.
31. Kelly T, Yang W, Chen C, Reynolds K, He J. **Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030.** *Int J Obes (Lond)* 2008; 32(9):1431-7. DOI: 10.1038/ijo.2008.102.
32. González E, Montero M, Schmidt J. **Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes.** *Nutr Hosp* 2013; 28(6):1993-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6653>.
33. Aguilar M, González E, Álvarez J, Padilla C, Rivas F, Perona J, et al. **Estudio de los niveles séricos de leptina, ceruloplasmina y lipoproteína (a) como indicadores del riesgo cardiovascular en una población de adolescentes de Granada (España).** *Nutr Hosp* 2011; 26(5):1130-33. DOI: 10.3305/nh.2011.26.5.5259.
34. Suglia S, Clark C, Gary-Webb T. **Adolescent obesity, change in weight status, and hypertension: racial/ethnic variations.** *Hypertension* 2013; 61(2):290-5. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00214.
35. Ojeda M. **Pesquisa de factores de riesgo en niños preescolares de diferentes municipios de Cuba, 2006-2007.** *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2012; 50(2):149-62.
36. Atlanta, United States. Center of disease control and prevention. [Septiembre 09 de 2010; Consultado 11 de octubre 2018]. Disponible desde: https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm.
37. Salinas A, Hernandez R, Quiros A, Gonzales E. **Obesidad central única y combinada con sobrepeso/obesidad en preescolares mexicanos.** *ALAN* 2012; 62(4):331-8.
38. Serra M, Ribas B, Aranceta B, Perez R, Saavedra S, Pena Q. **Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000).** *Med Clin (Barc)* 2003; 121(19):725-32.
39. Castillo C, Le C, Osorio J. **Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes.** *Rev Med Clin Condes* 2012; 23(2):160-4.
40. Sorof J, Daniels S. **Obesity hypertension in children: a problema of epidemic proportions.** *Hypertension* 2002; 40(4):441-7. DOI: 10.1161/01.HYP.0000032940.33466.12.
41. Mosquera M, Ospino L, Mosquera M, Ramírez M. **Factores de riesgo cardiovascular en niños de 8-11 años de cinco escuelas públicas de Valledupar- Cesar-Colombia.** *Rev Med Risarald* 2011; 17(1):13-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/25395203.1597>.
42. Uscategui R, Álvarez M, Salinas I, Soler W, Martínez L, Arias R, et al. **Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia).** *An Pediatr* 2003; 58(5):411-7. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(03\)78086-2](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(03)78086-2).
43. Balas M, Perichart O, Benitez A, Tolentino M, Mier J, Vadillo J. **Asociación entre adiposidad, inflamación y factores de riesgo cardiovascular en un grupo de escolares mexicanos.** *Gaceta Médica de México* 2013; 149(2):196-203.
44. Deurenberg P, Weststrate J, Seidell J. **Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas.** *Br J Nutr* 1991; 65(2):105-14. DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN19910073>.
45. Padrón M, Perea A, Lopez G. **Relación cintura/estatura, una herramienta útil para detectar riesgos cardiovascular y metabólico en niños.** *Acta Pediatr Mex* 2016; 37(5):297-301.
46. Zabarsky G, Beek C, Hagman E, Pierpont B, Caprio S, Weiss R. **Impact of Severe Obesity on Cardiovascular Risk Factors in Youth.** *J Pediatr* 2018; 192:105-14. DOI: 10.1016/j.jpeds.2017.09.066.
47. Cardona J. **Actividad física y factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Revisión de literatura.** *Revista de educación física* 2016; 5(1):70-86.

