

INVESTIGACIÓN

Tamizaje de presión arterial y malnutrición por exceso en niños de una escuela pública del sur del Ecuador

DOI: 10.17533/udea.penh.v22n2a04

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 22 N.º 2, julio-diciembre de 2020, pp. 163-173.

Artículo recibido: 11 de febrero de 2020

Aprobado: 10 de septiembre de 2020

María Irene Carrillo-Mayanquer^{1*}; Ana Lizette Rojas-Rodríguez²; Ronney Santos Celi-Salinas³; Jorge Augusto Correa-Fierro⁴; Junior David Cruz-Castillo⁵; Richard Javier Padilla-Vicente⁶; Christell Stefania Ocampo-Terreros⁷

Resumen

Antecedentes: se ha descrito que niños con sobrepeso y obesidad tienen mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión arterial. **Objetivo:** conocer la posible asociación del estado nutricional y la presión arterial en 391 niños entre 6 y 12 años de edad, estudiantes de una escuela urbana de Loja, Ecuador. Para tal fin se realizó el cribado de la presión arterial y del estado nutricional. **Materiales y métodos:** el universo constó de 391 niños entre 6 y 12 años de edad, reclutados en una escuela urbana de Loja, Ecuador. Se realizó tamizaje de presión arterial y de estado nutricional. **Resultados:** con relación a la presión arterial sistólica, se encontró un 2,6 % de valores altos y un 3,1 % de hipertensión; con la diastólica, el 1,5 % presentó valores altos y el 3,8 %, hipertensión, sin diferencia según sexo en ninguno de los tipos de presión ($p > 0,05$). Según el IMC se encontró un 18,7 % de sobrepeso y un 11,3 % de obesidad, con una tendencia a mayores valores en los hombres ($p = 0,05$). Se encontró asociación entre exceso de peso (sobrepeso más obesidad) con presión arterial elevada (alta más hipertensión) en la sistólica ($p = 0,00$), pero no en la diastólica ($p = 0,80$). **Conclusiones:** el riesgo de desarrollar presión arterial elevada aumenta con el sobrepeso y la obesidad.

Palabras clave: hipertensión arterial primaria, niños, escolares, sobrepeso, obesidad, Ecuador.

1* Autor de correspondencia. Titulación de Medicina, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja-Ecuador. micarrillo@utpl.edu.ec. mariarene.carrillo@gmail.com

2 Titulación de Medicina, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja-Ecuador. alrojas4@utpl.edu.ec

3 Titulación de Medicina, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja- Ecuador. ronneycelis@hotmail.com

4 Titulación de Medicina, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja – Ecuador. jota15.co@hotmail.com

5 Titulación de Medicina, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja- Ecuador. juniordavid.25@hotmail.com

6 Titulación de Medicina, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja- Ecuador. richardjpadilla@yahoo.com

7 Titulación de Medicina, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja- Ecuador. christellstef@gmail.com

Cómo citar este artículo: Carrillo Mayanquer I, Rojas Rodríguez AL, Celi Salinas RS, Correa Fierro JA, Cruz Castillo JD, Padilla Vicente RJ, Ocampo Terreros CS. Tamizaje de presión arterial y malnutrición por exceso en niños escolares de una escuela pública del sur del Ecuador. *Perspect Nutr Humana*. 2020; 22:163-73. DOI: 10.17533/udea.penh.v22n2a04



Screening for Blood Pressure and Excess Malnutrition in Children From a Public School in Southern Ecuador

Abstract

Background: It has been documented that children with overweight and obesity have higher risk of non-communicable chronic diseases such as arterial hypertension. **Objective:** Understand the possible association between nutritional status and blood pressure in 391 children ages 6 to 12 years of age who attend an urban public school in Loja, Ecuador. For this purpose, blood pressure and nutritional status screening was conducted. **Materials and Methods:** The sample comprised 391 children between 6 and 12 years old, recruited from an urban school in Loja, Ecuador. Blood pressure and nutritional status screening was performed. **Results:** For systolic blood pressure, 2.6% of the sample had high values and 3.1% presented with hypertension; for diastolic BP, 1.5% presented with high values and 3.8% with hypertension. No difference by sex was found in any of the types of blood pressure measured ($p>0.05$). As assessed by BMI, 18.7% of participants were overweight and 11.3% obese, with a tendency for higher BMI in males ($p=0.05$). An association was found between excess weight (overweight and obesity) and high blood pressure (high blood pressure values plus hypertension) in the systolic ($p=0.00$), but not in the diastolic ($p=0.80$). **Conclusions:** The risk of developing high blood pressure increases with overweight and obesity in children 6 to 12 years old.

Keywords: Blood pressure, hypertension, children, obesity, overweight, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

La malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad) es un problema de salud pública que se ha ido incrementando en los últimos años de acuerdo con los datos mostrados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Según este organismo, para el 2016 más de 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso u obesidad en todo el mundo (1).

En la edad pediátrica, la malnutrición por exceso se ha convertido en un problema a nivel mundial, y en el Ecuador, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), en el año 2018 se registró una prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años de 35,4 % en comparación con el año 2013, en el que se evidenció una prevalencia del 29,9 % (2).

La aparición del sobrepeso y la obesidad en edades más tempranas está relacionada con la

obesidad en la edad adulta y el desarrollo temprano de enfermedades crónicas no transmisibles, como la hipertensión arterial (3). Existen diferentes estudios en los cuales se puede evidenciar la asociación del sobrepeso y la obesidad con el desarrollo de hipertensión arterial desde la edad pediátrica (3,4). También se ha evidenciado la relación entre el desarrollo de la presión arterial elevada en la edad pediátrica y el riesgo de desarrollar hipertensión arterial en la edad adulta (5).

La prevalencia de hipertensión arterial (HTA) en niños y adolescentes es del 2 al 4 % en estudios poblacionales (6). La prevalencia de HTA se incrementa en los niños con sobrepeso y obesidad hasta un 11 % (7,8); en niños chilenos obesos se ha detectado un 17,4 % de presión arterial elevada (9). También se ha reportado que en pacientes con enfermedades crónicas aumenta su prevalencia hasta 10 veces más (10). En el Ecuador, de acuerdo con la encuesta ENSANUT, se determi-

nó una prevalencia de 7,8 % de presión arterial elevada en la población más joven, que se pudo estudiar de 10 a 13 años (2).

La HTA esencial en niños y adolescentes está asociada con un incremento de la íntima, incremento de la pared del ventrículo izquierdo, incremento de la rigidez de la pared de las arterias y todos los precursores del riesgo cardiovascular en el adulto (11). De allí deriva la necesidad de realizar una evaluación nutricional periódica para detectar malnutrición por exceso, como también la medición de la presión arterial una vez al año en cada control de salud en los niños y adolescentes mayores de 3 años hasta los 18 años sin factores de riesgo, para detectar niveles elevados de presión arterial e iniciar medidas preventivas (12). El tamizaje de presión arterial es un procedimiento sencillo e inocuo que ayuda a detectar la presión arterial elevada en una etapa presintomática, lo que permite tomar medidas preventivas y hacer el seguimiento en los individuos afectados (12). El objetivo de este estudio fue explorar el estado nutricional y detectar si el sobrepeso y la obesidad muestran asociación con los niveles elevados de presión arterial. Es el primer estudio que involucra estos dos factores en la población escolar de la ciudad de Loja, en el sur del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de prevalencia en una unidad educativa pública del sur del Ecuador, donde el universo de niños matriculados en los cursos de la mañana (año lectivo 2017-2018) llegó a 591 niños entre 6 a 12 años; aceptaron participar 391. Se consideró causal de exclusión la presencia de enfermedades crónicas, cardiopatías congénitas, renales e hipertensión arterial conocida. No participaron en el estudio aquellos niños cuyos padres o tutores legales no firmaron el consentimiento informado.

Las mediciones antropométricas y de presión arterial fueron realizadas por estudiantes de medicina, quienes recibieron instrucciones para estandarizar la toma de presión arterial en los niños bajo supervisión de dos pediatras. Se registraron las variables demográficas (edad y sexo) y se midieron las variables antropométricas peso y talla en la escuela, con una balanza con estadímetro marca SECA®. Los niños fueron medidos descalzos y vestidos con ropa ligera. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) dividiendo el peso (kg) por la estatura (m²) y se expresó en desviación estándar; los valores se compararon con el patrón de referencia de la OMS y se clasificaron usando los valores de referencia (13) propuestos por la misma organización. Estos valores se expresaron en percentiles clasificados de la siguiente forma: desnutrición menor al percentil 5, normal entre el percentil 5 y el 84, sobrepeso entre el percentil 85 y el 94 y obesidad mayor al percentil 95 (14).

La medición de la presión arterial se realizó siguiendo las recomendaciones del Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research, mediante el método auscultatorio, con el niño sentado tras cinco minutos de descanso en un ambiente adecuado, en el brazo derecho, con este brazo apoyado y la fosa antecubital a la altura del corazón. Se verificó la no ingesta de bebidas con cafeína al menos 30 minutos previos a la medición; en caso positivo, se retrasó el examen los minutos necesarios (15).

Se utilizaron tensiómetros aneroides Welch Allyn® de diferentes tamaños; de acuerdo con la edad, se tuvo en cuenta que el brazalete tuviera una longitud de 80-100 % del perímetro del brazo y un ancho equivalente al 40 % de la circunferencia (12). Se palpó el pulso radial y se insufló el manguito 20 mmHg por encima de la presión estimada por la desaparición del pulso palpado. Se ubicó la membrana del estetoscopio sobre la arteria hu-

meral y luego se desinfló a ritmo de 2-3 mmHg/segundo. Para determinar el valor de la presión arterial sistólica se tomó en cuenta el primer ruido de Korotkoff y la presión arterial diastólica fue determinada por la desaparición de los sonidos de Korotkoff V; si la presión no era clara, se tenía en cuenta la fase IV (16). Se hicieron dos registros de la presión arterial, el segundo valor de la segunda toma de presión arterial fue considerado como valor definitivo.

Para la clasificación de los valores de la presión arterial se utilizaron las tablas del Subcomité de la Academia Americana de Pediatría (12), para los cuales se tomó en cuenta edad, sexo y talla para niños de 1 a 13 años y su relación con la presión arterial sistólica y diastólica. Las tablas del Subcomité definen como presión arterial sistólica y diastólica normal la que se ubica en un percentil menor al 90, y como elevada, aquella que se ubica en un percentil mayor al 90 y menor al 95 o 120/80 mmHg. La HTA 1 se define por un valor mayor al percentil 95 o menor al percentil 95 + 12 mmHg (139/89 mmHg) y la HTA 2, por un valor mayor al percentil 95 + 12 mmHg o mayor a 140/90 mmHg (12,16).

Para el análisis estadístico se utilizaron variables dicotómicas, con las que se analizaron niños con peso normal frente a niños con malnutrición por exceso y que agrupaban sobrepeso y obesidad; para el análisis de la presión arterial tanto sistólica como diastólica, el grupo se dividió en presión arterial normal y presión arterial elevada, esta última agrupaba la presión arterial alta más la hipertensión.

Análisis estadístico

Se usó el programa IBM SPSS Statistics 23. Las variables continuas fueron descritas en medias e intervalo de confianza del 95 % y la frecuencia de variables categóricas en números absolutos y porcentajes. Las variables asociadas fueron el

diagnóstico nutricional, los niveles elevados de presión arterial con el sexo; para lo cual se utilizó prueba de ji al cuadrado y prueba exacta de Fisher. Se realizó la comparación de medias con Anova. Se consideraron diferencias significativas aquellas con un valor de $p \leq 0,05$.

Consideraciones éticas

La información recogida se manejó confidencialmente y fue evaluada únicamente por los investigadores por medio de números codificados para identificar a los niños; sus nombres fueron omitidos. El estudio se realizó previa autorización del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, que aprobó el consentimiento informado, el cual fue autorizado por los padres y tutores legales.

RESULTADOS

La mayoría de los sujetos estudiados fueron hombres (67,5 %) y el promedio de edad fue de 9 años, con un rango de 6-12 años. En la tabla 1 se presentan las medias de peso, estatura, presión arterial diastólica y sistólica, según el sexo y grupos de edad. Como era de esperarse, los valores de peso y estatura aumentan a medida que se avanza en edad y, en el mismo sentido, lo hicieron la presión arterial tanto sistólica como diastólica en los dos sexos. Se realizó una comparación estadística de medias utilizando Anova, en la que se observó que hubo diferencia significativa con respecto al grupo etario en cada sexo.

En cuanto al diagnóstico nutricional mediante el IMC, la mayoría estuvo en la categoría de normal con el 62,9 %, el 18,9 % tuvo sobrepeso, el 11,7 % tuvo obesidad y el 7,2 % tuvo un peso bajo para la edad. El peso bajo estuvo presente en el 8,7 % de las mujeres frente al 6,4 % de los hombres. La proporción de sujetos con sobrepe-

so fue un poco mayor en las mujeres (18,7 %), en comparación con los hombres (15,9 %). Al contrario, los hombres presentaron más obesidad con un 14,0 %, en comparación con las mujeres (11,3 %). La relación del diagnóstico nutricional con el sexo no mostró una diferencia significativa según la prueba de ji al cuadrado ($p=0,5$), tampoco se observaron diferencias en la distribución del estado nutricional según la edad en ninguno de los dos sexos (Tabla 2).

El 2,6 % del total de participantes en el estudio tuvo presión arterial sistólica alta y el 3,1 %, hipertensión arterial sistólica estadio 1. Con respecto a la presión diastólica, el 1,5 % tuvo presión arterial alta y el 3,8 %, hipertensión arterial estadio 1. Se encontró asociación entre el grupo de edad y la clasificación de la presión arterial sistólica

($p=0,05$) y diastólica ($p=0,01$) en los hombres, pero no en las mujeres ($p>0,05$) (Tabla 2). No se encontró diferencia según sexo en ninguno de los tipos de presión ($p>0,05$) mediante la prueba de ji al cuadrado (dato no mostrado).

En cuanto a la presión arterial elevada, que agrupaba presión alta más hipertensión, no se encontraron diferencias según sexo (Tabla 3). Con relación al IMC, se observó que el 3,4 % del total de participantes en el estudio tenía simultáneamente exceso de peso (IMC > al percentil 85 que agrupa el sobrepeso y obesidad) y presión arterial sistólica elevada, y el 4,3 % tenía presión arterial diastólica elevada y exceso de peso. Se encontró asociación estadística entre exceso de peso y presión arterial sistólica elevada ($p=0,00$), pero no en la diastólica ($p=0,80$) (Tabla 3).

Tabla 1. Variables antropométricas y de presión arterial según edad y sexo

Variable/edad años	Hombres			Valor de p*	Mujeres			Valor de p*
	6 a 7	8 a 9	10 y más		6 a 7	8 a 9	10 y más	
	n=46 X±DE	n=72 X±DE	n=146 X±DE		n=28 X±DE	n=52 X±DE	n=47 X±DE	
Peso (kg)	24,6±4,9	27,4±5,6	31,5±8,7	0,00	22±2,5	27,4±6,7	30,2±8,3	0,00
Talla (cm)	118±0,05	126±0,06	138±0,07	0,00	115±0,03	126±0,05	139±0,76	0,00
IMC (kg/m ²)	17,4±2,5	17,0±2,7	18,5±3,5	0,00	16,6±1,6	17±3,1	19,3±3,1	0,00
PAS (mmHg)	91±10	99±10	101±21	0,00	89±8	100±12	103±9	0,00
PAD (mmHg)	57±8	64±7	64±9	0,00	55±7	66±8	68±8	0,00

PAS= presión arterial sistólica, PAD= presión arterial diastólica, IMC= Índice de Masa Corporal.

*Valor de p de la comparación del diagnóstico nutricional según grupo de edad en cada sexo mediante la prueba de Anova.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 18,7 y del 11,3 % respectivamente, y un bajo porcentaje de la población estudiada tuvo bajo peso (7,2 %). Estos resultados se equiparan con los resultados de la prevalencia de obesidad del 10,9 % en el Ecuador, de acuerdo con la ENSANUT, que

contrastan con los resultados obtenidos en este estudio (1).

Con relación a la presión arterial, la mayoría de los niños participantes presentaron valores de presión arterial sistólica y diastólica dentro de rangos normales; en el estudio se encontró que el 5,7 % tuvo niveles elevados de presión arterial sistólica y el 5,3 %, de niveles de presión arterial diastólica.

Tabla 3. Clasificación de la presión arterial elevada frente a la normal, según sexo y en sujetos con y sin exceso de peso

	PAS elevada		PAS normal		Valor de p*	PAD elevada		PAD normal		Valor de p*
	n=22	%	n =369	%		n =21	%	n =370	%	
Sexo										
Masculino	18	6,8	246	93,2	0,1	14	5,3	250	94,7	0,50
Femenino	4	3,1	123	96,9		7	5,5	120	94,5	
Estado nutricional										
IMC <85 P	18	6,6	256	93,4		16	5,8	258	94,2	0,80
IMC ≥85 P	4	3,4	113	96,6	0,00	5	4,3	112	95,7	

IMC= Índice de Masa Corporal.

*Valor de p de la comparación del diagnóstico nutricional según sexo mediante la prueba de ji al cuadrado.

Estos resultados están acorde con los resultados presentados a nivel nacional por la ENSANUT, que registró una prevalencia de hipertensión arterial del 7,8 % en una población de 10 a 13 años de edad (1). Otro estudio en Argentina reportó una prevalencia de presión elevada de 7,35 % (17) y en Brasil se encontró una prevalencia de hipertensión del 8,12 % (18).

Con base en las guías de la Academia Americana de Pediatría, en un estudio del 2017 con 15 647 niños, se determinó un incremento de la prevalencia de HTA del 11,8 % al 14,2 %. A nivel internacional, se observa una variabilidad importante en la prevalencia de HTA para cada país en relación con los resultados encontrados en esta investigación (19).

Se observó que el sexo masculino tuvo una prevalencia más alta de presión arterial elevada y HTA estadio 1 sistólica y diastólica en comparación con el sexo femenino, pese a que las diferencias no fueron significativas. En este aspecto puede existir un sesgo, debido a que la muestra estuvo conformada en su mayoría por hombres. Aunque los resultados fueron similares a los encontrados en la literatura internacional, en Irán se reportó una prevalencia del 8,9 % de hipertensión arterial en niños; en Sudáfrica, del 5,5 %, con predominio en

el sexo masculino en todos los estudios analizados (20). En una revisión de Thompson et al. (21), titulada “Screening for Hypertension in Children and Adolescents to Prevent Cardiovascular Disease”, se encontró que la prevalencia de hipertensión arterial en Estados Unidos era del 3,5 %, y que fue mayor en el sexo masculino. Estudios realizados en Latinoamérica muestran datos significativos; así, en México la prevalencia de hipertensión arterial en niños de edad escolar se ha estimado en un aproximado de 1 %, con un incremento en los adolescentes de hasta el 5,5 % para varones y del 6,4 % para mujeres (22).

En los resultados de la presente investigación se encontró la asociación entre sobrepeso y obesidad con niveles elevados de presión arterial sistólica (que agrupa presión arterial alta más HTA estadio 1). Los datos obtenidos coinciden con varios estudios que determinan que los niños y adolescentes con peso elevado presentan mayor prevalencia de hipertensión arterial; tal como lo señala el estudio realizado por Barberán et al. (23), en el que se evidenció una fuerte asociación entre el peso y la presión arterial, pues los niños con obesidad presentaban una prevalencia de hipertensión del 52,6 % frente a los que tenían peso normal, que fue del 11,6 %.

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

En otros estudios en Latinoamérica, se observó una prevalencia de exceso de peso que agrupa sobrepeso y obesidad del 30 % en México (24). En el mismo sentido, en una reciente revisión publicada por Rivera (25), se reportaron prevalencias de sobrepeso y obesidad del 31 % en Chile, del 20,5 % en Brasil y del 16,7 % en Colombia. Los datos de la presente investigación muestran prevalencias del 30 % similares a las de Chile. En otros estudios realizados en Uruguay se observó una prevalencia de sobrepeso del 28,2 % y de obesidad del 14,2 % (26) y en el Perú del 19,2 % y del 8,6 % de sobrepeso y obesidad respectivamente (27).

La relación entre obesidad y presión arterial elevada es consistente con un estudio realizado en ciudad de México, que incluyó 2029 participantes, entre niños y adolescentes, entre quienes se encontró una prevalencia de presión arterial elevada del 5,4 %, con mayores valores en aquellos participantes con sobrepeso y obesidad. Un incremento de esta prevalencia está relacionado con la edad, el IMC y la circunferencia abdominal. La asociación es mayor entre la presión arterial elevada y una circunferencia abdominal aumentada en comparación con el IMC (28).

Los resultados de la asociación entre obesidad e hipertensión arterial en los niños están documentados. En el presente estudio, en cuanto a la prevalencia de obesidad, los más afectados fueron los niños, 14 %, frente al 5,5 % de las niñas; valores que fueron superiores a los reportados en un estudio en adolescentes escolares realizado en Lima, Perú, en el que el 8 % de los varones y el 3,3 % de las mujeres presentaron obesidad. Además, hay que tener en cuenta que a mayor edad mayor es la probabilidad de presentar presión arterial alta, como se evidenció en el presente estudio en el caso de los varones (29).

La revisión sistemática realizada por Calandra et al. (17) reveló que entre los principales factores de riesgo para presentar hipertensión arterial se encuentran el sobrepeso, con una prevalencia del 15,4 %; la obesidad abdominal, con el 13,7 %; y la obesidad, con el 11,5 %. Además, se determinó que la prevalencia de presión arterial elevada está asociada con el IMC, con una prevalencia de presión arterial elevada del 30,8 % en quienes tenían obesidad; prevalencia que fue seis veces mayor que en los niños con peso normal, quienes presentaban una prevalencia del 5,5 % ($p < 0,0001$) (17). Un estudio realizado en niños de 7 a 10 años en China por Wu et al. (30) mostró la asociación entre obesidad abdominal y presión arterial. Los resultados demostraron que el riesgo (RR) de presentar presión arterial sistólica elevada es 1,48 veces mayor en los niños con obesidad.

Respecto a la medición del IMC, los estudios realizados afirman que esta junto a la circunferencia abdominal son los mejores indicadores de riesgo con relación a la presión arterial elevada, por lo que deberían ser tomados en cuenta al momento de realizar un tamizaje de la presión arterial. En un estudio realizado en China con 38 832 estudiantes entre niños y adolescentes, los más afectados por una relativa presión arterial elevada fueron aquellos con alto IMC (obesidad, sobrepeso); datos concordantes con el presente estudio, en el que el IMC alto tuvo una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de presión arterial elevada (alta más hipertensión) en la sistólica ($p = 0,00$); sin embargo, los datos obtenidos no guardan relación estadística con la presión arterial diastólica ($p = 0,80$) (31).

Las limitaciones de este estudio radican en que se evaluaron 391 casos de un total de 591 niños de 6 a 12 años de edad. La escuela estudiada tenía en su mayoría niños del sexo masculino y no se midió la circunferencia abdominal. Hacen falta estudios

con una mayor muestra e incorporar otros factores de riesgo.

En conclusión, la prevalencia de presión arterial elevada sistólica y diastólica en este estudio es semejante a otras investigaciones. En la población estudiada, el sexo masculino es el que muestra mayor riesgo de presentar valores de presión arterial elevada. Respecto al estado nutricional representado por la malnutrición por exceso en el grupo estudiado, este es un factor de riesgo para el desarrollo de presión arterial sistólica elevada; pero, aunque hay asociación significativa, se requieren más estudios.

Por lo anteriormente descrito, se recomienda el cribado periódico de la presión arterial y el seguimiento del estado nutricional en la población escolar, para la detección temprana de riesgos cardiovasculares en la edad escolar y la prevención del desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN DEL TRABAJO

Universidad Técnica Particular de Loja.

Referencias

1. OMS. Sobrepeso y obesidad infantiles. [Internet]. [Citado noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es>
2. Freire W, Ramírez MJ, Belmont P, Mendieta MJ. Encuesta nacional de salud y nutrición (1.ª ed.). ENSANUT-ECU 2012. [Internet]. Quito; 2012 [Citado mayo 2017]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf
3. Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations between body mass index, waist circumference and body shape index with resting blood pressure in Portuguese adolescents. *Ann Hum Biol.* 2013;40(2):163-7. <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.752861>
4. Wang M, Kelishadi R, Khadilkar A, Mi Hong Y, Nawarycz T, Krzywińska-Wiewiorowska M et al. Body mass index percentiles and elevated blood pressure among children and adolescents. *J Hum Hypertens.* 2020;34:319-25. <https://doi.org/10.1038/s41371-019-0215-x>
5. De la Cerda F, Herrero C, Sevilla R. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc Diagn Ter.* 2014;172-89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
6. Dionne JM. Updated guideline may improve the recognition and diagnosis of hypertension in children and adolescents; Review of the 2017 AAP Blood Pressure Clinical Practice Guideline. *Curr Hypertens Rep.* 2017;19(10):84. <https://doi.org/10.1007/s11906-017-0780-8>
7. Weaver DJ. Hypertension in children and adolescents. *Pediatr Rev.* 2017;38(8):369-82. <https://doi.org/10.1542/pir.2016-0106>
8. Estrada E, Eneli I, Hampl S, Mietus-Snyder M, Mirza N, Rhodes E et al. Children's Hospital Association Consensus Statements for Comorbidities of childhood obesity. *Child Obes.* 2014;10(4):304-17. <https://doi.org/10.1089/chi.2013.0120>
9. Mardones F, Amaiz P, Barja S, Giadach C, Villarroel L, Domínguez A et al. Estado nutricional, síndrome metabólico y resistencia a la insulina en niños de Santiago, Chile. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):1999-2005. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6770>

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

10. Mitsnefes MM. Hypertension in children and adolescents. *Pediatr Clin North Am.* 2006;53(3):493-512. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2006.02.008>
11. Xi B, Zhang T, Li S, Harville E, Bazzano L, He J et al. Can pediatric hypertension criteria be simplified? A prediction analysis of subclinical cardiovascular outcomes from the Bogalusa heart study. *Hypertens.* 2017;69(4):691-6. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08782>
12. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR et al. Clinical Practice Guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2017;140(3):e20171904. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3035>
13. OMS. IMC para la edad (5-19 años). [Internet]. [Citado diciembre 2019]. Disponible en: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en
14. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-7. <https://doi.org/10.2471/blt.07.043497>
15. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. *Circulation.* 2005;111(5):697-716. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.0000154900.76284.F6>
16. Blanco G. Guía de la sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Capítulo 70. Medición de la presión arterial. Buenos Aires; 2011 [Citado agosto 2019]. Disponible en: <http://www.saha.org.ar/pdf/libro/Cap.070.pdf>
17. Calandra L. Presión arterial elevada en niños y adolescentes escolarizados de Argentina en los últimos 25 años: revisión sistemática de estudios observacionales. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115(1):5-11. <https://doi.org/10.5546/aap.2017.5>
18. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ES, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: Systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2013;13(1):833. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-833>
19. Sharma AK, Metzger DL, Rodd CJ. Prevalence and severity of high blood pressure among children based on the 2017 American academy of pediatrics guidelines. *JAMA Pediatr.* 2018;172(6):557-65. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.0223>
20. Noubiap JJ, Essouma M, Bigna JJ, Jingi AM, Aminde LN, Nansseu JR. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Heal.* 2017;2(8):e375-86. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(17\)30123-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30123-8)
21. Thompson M, Dana T, Bougatsos C, Blazina I, Norris SL. Screening for hypertension in children and adolescents to prevent cardiovascular disease. *Pediatrics.* 2013;131(3):490-525. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3523>
22. Rosas M, Medina LE, Borrayo G, Madrid A, Ramírez E, Pérez G. Systemic arterial hypertension in child and adolescent. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016;54(Supl1):52-66. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/ims161c.pdf>
23. Barberán K, Escala R, Suco S. Sobrepeso y obesidad como factores predisponentes de hipertensión arterial en niños de 5 a 12 años en Guayaquil y Nobol. *Rev Med.* 2010;16(3):160-8. Disponible en: <http://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-medicina/index.php/ucsg-medicina/article/view/62/24>
24. Shamah T, Cuevas L, Gaona EB, Gómez LM, Morales MC, Hernández M et al. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Públ Mex.* 2018;60(3):244-53. <https://doi.org/10.21149/8815>
25. Rivera JA, González T, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin American: A systematic review. *Lancet Diabet Endoc.* 2014;2(4):321-32. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)

26. Geymonat M, Girardi F, García M, Vecchio S, Pérez C. Consumo de bebidas en niños de cuarto año escolar y su relación con sobrepeso-obesidad. *Arch Pediatr Urug.* 2018;89(Supl1):26-33. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89s1/1688-1249-adp-89-s1-26.pdf>
27. Preston EC, Ariana P, Penny ME, Frost M, Plugge E. Prevalence of childhood overweight and obesity and associated factors in Peru. *Rev Panam Salud Publica.* 2015;38(6):472-8. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2015.v38n6/472-478>
28. Flores-Huerta S, Klünder-Klünder M, Reyes de la Cruz L, Santos JI. Increase in body mass index and waist circumference is associated with high blood pressure in children and adolescents in Mexico City. *Arch Med Res.* 2009;40(3):208-15. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2009.02.009>
29. San UP, Bautista J, Lima P. Estado nutricional y presión arterial de adolescentes escolares. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(4):302-7. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.302>
30. Wu LJ, Ma J, Fu LG, Wang HJ, Li XH, Dong B et al. Association between abdominal obesity and blood pressure among 7 to 10 years old Chinese children. *Chinese Journ of Prevent Medic.* 2013;47(8):689-94. PMID: 24246073.
31. Zhang YX, Wang SR. Comparison of blood pressure levels among children and adolescents with different body mass index and waist circumference: Study in a large sample in Shandong, China. *Eur J Nutr.* 2014;53(2):627-34. <https://doi.org/10.1007/s00394-013-0571-1>