

## Indicadores antropométricos asociados a la presión arterial elevada de niños residentes en zonas urbana y rural


Gisele Nepomuceno de Andrade<sup>1,2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-0433-8351>

Leonardo Ferreira Matoso<sup>1,3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-9639-5179>

Jhon Wesley Bragança Miranda<sup>4</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-0180-8795>

Túlio Fonseca de Lima<sup>5</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-2352-0178>

Andréa Gazzinelli<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-2159-7291>

Ed Wilson Vieira<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-8198-7270>

**Objetivo:** evaluar los indicadores antropométricos y demográficos asociados a la presión arterial elevada de niños entre 6 y 10 años de edad en zonas urbana y rural de Minas Gerais. **Método:** se trata de un estudio transversal realizado entre 335 niños. Se recopilaron datos antropométricos, demográficos y de presión arterial. Los análisis se realizaron con las pruebas de Chi-cuadrado, t de Student, Mann-Whitney y regresión logística, considerando el odds ratio como medida de asociación. **Resultados:** la prevalencia de la presión arterial elevada era significativamente más alta entre los niños de las zonas rurales. En la zona urbana, la probabilidad era mayor en los niños con índice alto de masa corporal [2,97(1,13-7,67)] y en la zona rural, en los que tenían más perímetro de cintura [35,4(3,0-406,2)] y grupo de edad de 9-10 años [4,29(1,46-12,6)]. **Conclusión:** el índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura altos fueron indicadores antropométricos importantes para la presión arterial elevada, así como la edad en niños residentes de la zona rural. La evaluación del índice de masa corporal y del perímetro de la cintura, además de las evaluaciones nutricionales, son factores importantes para el sondeo de la hipertensión arterial en niños de diferentes contextos territoriales.

**Descriptor:** Salud del Niño; Presión Arterial; Índice de Masa Corporal; Circunferencia de la Cintura; Antropometría; Salud Pública.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil.





<sup>2</sup> Becario del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

<sup>3</sup> Becario de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

<sup>4</sup> Santa Casa de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>5</sup> Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, MG, Brasil.

### Cómo citar este artículo

Andrade GN, Matoso LF, Miranda JWB, Lima TF, Gazzinelli G, Vieira EW. Anthropometric indicators associated with high blood pressure in children living in urban and rural areas. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2019;27:e3150. [Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2760-3150>.

mes día año

URL

## Introducción

La hipertensión arterial sistémica (HAS) es uno de los problemas más relevantes de la salud pública a nivel mundial porque representa la principal causa de muerte evitable y el factor de riesgo más común de enfermedades cardiovasculares. En 2010, la prevalencia estimada de HAS en individuos adultos por todo el mundo era del 31%, lo que equivale a 1.390 millones de personas<sup>(1)</sup>. Datos de la Encuesta Nacional de Salud de Brasil muestran una prevalencia del 21,4% en 2013<sup>(2)</sup>.

La hipertensión arterial en los niños ha crecido en los últimos años<sup>(3)</sup> y ha aumentado, entre otros factores, como consecuencia de la epidemia de obesidad infantil que se está produciendo en varios países<sup>(4-5)</sup>. Hay pruebas de que los niños con hipertensión arterial corren riesgos significativos de ser hipertensos en la edad adulta<sup>(6-8)</sup>.

Además, los niños con PA elevada pueden presentar complicaciones tempranas como arterioesclerosis coronaria e hipertrofia ventricular izquierda, consideradas como factores de riesgo importantes de mortalidad cardíaca precoz<sup>(9-10)</sup>. Por lo tanto, es de suma importancia que estos niños sean identificados lo antes posible para poder realizar intervenciones apropiadas que controlen el problema<sup>(11)</sup>.

Diversos estudios han demostrado que los indicadores antropométricos de adiposidad pueden utilizarse no sólo para las evaluaciones nutricionales, sino también para sopesar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como el aumento de la presión arterial<sup>(12-13)</sup>. Sin embargo, estos estudios no tienen en cuenta la condición de residencia urbano-rural<sup>(14-17)</sup>. Sumado a esta situación, han sido detectadas prevalencias importantes de PA alta en niños y adolescentes tanto de áreas urbanas como de áreas rurales<sup>(18-21)</sup>. Esto demuestra la importancia de las evaluaciones antropométricas y los cambios de la PA en niños de diferentes contextos territoriales. Por consiguiente, el objetivo de este estudio fue evaluar los indicadores antropométricos y demográficos asociados a la presión arterial elevada en niños de 6 a 10 años de edad en áreas urbana y rural de Minas Gerais.

## Método

Se trata de un estudio transversal llevado a cabo en dos escuelas públicas del estado de Minas Gerais, una ubicada en el barrio Jardim Leblon, región noroeste de la capital Belo Horizonte y la otra en el distrito rural de São Pedro do Jequitinhonha, municipio de Jequitinhonha, región noreste del estado.

Además del tamaño de la población, según informaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los municipios donde se ubican las escuelas estudiadas son discrepantes con respecto al

Índice de Desarrollo Humano (IDH). Belo Horizonte tiene una población total de más de 2,5 millones de habitantes y un IDH de 0,810. El municipio de Jequitinhonha, por su parte, cuenta con una población total estimada de aproximadamente 25 mil habitantes y un IDH de 0,615. São Pedro, ubicada a 43 km de la sede del municipio, posee una población de 1.600 habitantes.

Se incluyeron en el estudio a todos los niños que cumplían con los siguientes criterios: tener entre 6 y 10 años de edad, estar regularmente matriculados en la escuela, no estar tomando medicamentos que pudieran interferir con la presión arterial y poder colaborar con los procedimientos de recolección de datos. Las evaluaciones de los niños se llevaron a cabo entre enero y julio de 2015 en las dependencias de las escuelas, en salas de aula privadas y las llevó a cabo un equipo de enfermeras ya entrenadas.

En la escuela rural había 129 niños elegibles, aunque uno fue excluido por no aceptar la medición de la presión arterial. En la escuela urbana, los niños elegibles eran 210, pero tres fueron excluidos, dos también por no aceptar la medición de la PA y uno por usar medicamentos para controlarla.

Se recopiló información demográfica, como género y edad, e información antropométrica, como altura, peso corporal y perímetro de la cintura de todos los niños participantes. El peso y la altura corporal se determinaron en una sola medición utilizando una balanza digital con precisión de 0,1 kg y un estadiómetro portátil (Altuxexata®) con precisión de 0,1 cm. Los niños fueron pesados descalzos y con ropa ligera. Para medir la altura, estaban de pie, sin zapatos, con los talones firmemente apoyados en el suelo y las rodillas extendidas.

Para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC) en kg/m<sup>2</sup> se consideraron las mediciones de peso y altura mediante el software Anthro-Plus® (OMS, Ginebra, Suiza). El IMC se clasificó como alto cuando la puntuación Z era superior a +1<sup>(22)</sup>.

La circunferencia de la cintura se midió dos veces con una cinta métrica no elástica, tomando como punto de referencia la cicatriz umbilical, estando el niño de pie, con el abdomen desnudo y al final de una espiración normal. Para la medición final se utilizó el valor promedio de las dos evaluaciones. La circunferencia de la cintura se consideró alta en los casos de percentil  $\geq 90$  para la edad y el sexo<sup>(23)</sup>. Las medidas de la altura y del perímetro de la cintura se utilizaron para calcular la razón cintura/altura, considerada elevada cuando  $\geq 0,5$ <sup>(23)</sup>.

La presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) se evaluaron con un esfigmomanómetro de mercurio debidamente calibrado después de que cada niño había descansado durante al menos 15 minutos. La presión arterial se midió tres veces, con intervalo de cinco minutos, en el brazo derecho y con un brazaletes del tamaño

apropiado para el brazo del niño. El brazo se colocó sobre una mesa con la palma de la mano hacia arriba y la fosa cubital al nivel del esternón inferior.

La PAS se definió por el primer sonido de Korotkoff y la PAD, por la desaparición del sonido de Korotkoff. La PA elevada se definió como PAS y/o PAD de percentil  $\geq 90$  para edad, sexo y estatura<sup>(11,24)</sup>, considerándose el valor promedio de las tres mediciones.

Los datos recolectados se insertaron con digitación doble en el software Stata versión 12.1 para evitar errores de transcripción. Este mismo software se utilizó para el análisis estadístico descriptivo e inferencial. La evaluación de la normalidad de las variables independientes (edad, sexo, altura, peso, IMC, PAD, PAS, circunferencia de la cintura y razón cintura/altura) se llevó a cabo utilizando la prueba Shapiro-Wilk. La variable dependiente fue la PA elevada. Las pruebas t de Student y Mann-Whitney se utilizaron para calcular las diferencias de los promedios de las variables continuas entre las dos áreas estudiadas. Las diferencias en la prevalencia de la PA, la PAD y la PAS elevadas entre las dos áreas se evaluaron mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

A continuación, se llevó a cabo una regresión logística univariada y se estimó el odds ratio (OR) bruto, con los respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%), para identificar la asociación entre las características demográficas y antropométricas con la PA elevada en las dos áreas. Posteriormente, se efectuó un modelo de regresión logística, estimando el OR ajustado y los intervalos de confianza del 95%. Se tuvieron en cuenta para el modelo multivariado, las variables que presentaban valor de  $p < 0,20$  en el análisis univariado, o aquellas de importancia teórica descritas en la literatura. Con la intención de decidir sobre el mejor ajuste para el modelo multivariado, se probaron las estrategias stepwise (paso a paso) backward (hacia atrás) y forward (hacia adelante). La prueba de Wald se consideró como criterio para quitar o agregar variables al modelo.

Se recurrió a la prueba de correlación de Spearman para evaluar la presencia de multicolinealidad y se evaluó la calidad del ajuste final del modelo mediante las pruebas de Hosmer-Leshmeshow y Nagelkerke  $R^2$ . El nivel de significación estadística adoptado fue del 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Minas Gerais (Nº 48087615.0.0000.5149). Después de la autorización de los directores de la escuela, se obtuvo el consentimiento libre e informado de los padres y de los niños.

## Resultados

En total, participaron 335 niños en el estudio, de los cuales 207 (61,8%) vivían en el área urbana y 128 (38,2%) en el área rural. La región rural concentra una cantidad más

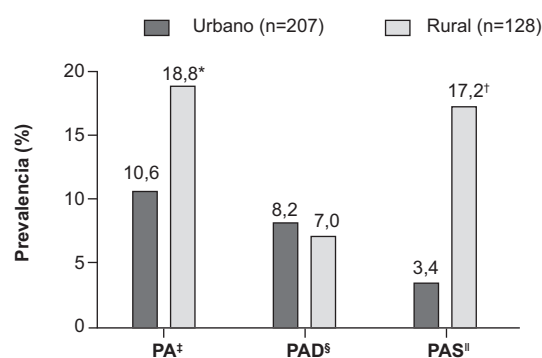
grande de niños del sexo masculino (56,3%) en comparación con la urbana (48,3%). La edad promedio de los niños de la zona rural era superior a la de los residentes en la zona urbana ( $p < 0,001$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en cuanto al peso, a la estatura, al IMC, a la circunferencia de la cintura y a la PAD. Sin embargo, los niños de las zonas rurales presentaron valores de PAS significativamente superiores a los de las zonas urbanas ( $p < 0,001$ ) y razón cintura/altura inferior ( $p = 0,022$ ) (Tabla 1).

Tabla 1 - Promedio y desviación estándar de la edad, de los datos antropométricos y de las medidas de presión arterial de los niños entre 6 y 10 años de edad, residentes en las áreas urbana (Belo Horizonte) y rural (Jequitinhonha), Minas Gerais, Brasil, 2015

	Urbano (n=207)	Rural (n=128)	Valor de p
	Promedio (DE*)	Promedio (DE*)	
Edad (años)	7,61 (1,38)	8,18 (1,44)	<0,001 <sup>†</sup>
Peso (quilogramos)	27,82 (8,07)	27,49 (6,67)	0,709 <sup>‡</sup>
Altura (centímetros)	128,31 (10,81)	128,54 (8,71)	0,469 <sup>‡</sup>
Índice de Masa Corporal	16,64 (3,21)	16,42 (2,37)	0,704 <sup>‡</sup>
Circunferencia de la cintura <sup>§</sup> (centímetros)	61,21 (9,09)	59,07 (6,44)	0,157 <sup>‡</sup>
Razón cintura/altura <sup>§</sup>	0,48 (0,07)	0,45 (0,04)	0,022 <sup>‡</sup>
Presión arterial diastólica <sup>¶</sup>	61,00 (8,24)	60,40 (9,04)	0,707 <sup>‡</sup>
Presión arterial sistólica <sup>¶</sup>	90,73 (10,66)	102,19 (11,74)	<0,001 <sup>‡</sup>

\*Desviación estándar; †prueba de significación (Prueba t de Student); ‡prueba de significación (Prueba de Mann-Whitney); §n urbano = 181; †milímetros de mercurio.

La prevalencia general de PA elevada fue del 13,7% en los niños estudiados. En el área rural, las prevalencias de PA elevada (18,8%) y de PA sistólica elevada (17,2%) fueron significativamente más altas que en el área urbana (10,6% y 3,4% respectivamente) (Figura 1).



\*valor de  $p = 0,036$ ; †valor de  $p < 0,001$ ; ‡PA (presión arterial); §PAD (presión arterial diastólica); ¶PAS (presión arterial sistólica).

Figura 1 - Prevalencia de presión arterial elevada y de presión arterial sistólica y diastólica elevadas en niños de 6 a 10 años de edad residentes en las zonas urbana (Belo Horizonte) y rural (Jequitinhonha), Minas Gerais, Brasil, 2015

Los resultados no ajustados indicaron que la prevalencia de la PA elevada en el área urbana era significativamente mayor en los niños con un IMC alto (OR 2,69; IC del 95%: 1,07 a 6,75). En la zona rural se observó que la prevalencia de la PA elevada era mayor entre los niños de 9 a 10 años (OR 2,73; IC del 95%: 1,07 a 6,94), con un IMC alto (OR 4,10; IC del 95%: 1,54 a 10,09), con perímetro de cintura alto (OR 14,70; IC del 95%: 1,42 a 148,4) y con índice de cintura/altura elevada (OR 4,60; IC del 95%: 1,65 a 12,07).

En el área rural, después del análisis ajustado, la edad y la circunferencia de la cintura estaban asociados de forma independiente con la prevalencia de PA elevada. En el área urbana, los niños eran más propensos a tener PA elevada cuando el IMC era elevado (Tabla 2)

La variable "razón cintura/altura elevada" no se incluyó en los modelos de regresión final debido a la presencia de colinealidad con las variables de circunferencia de la cintura y del IMC alto. Estas variables demostraron estar correlacionadas a través de la prueba de correlación del Factor de Inflación de la Varianza (VIF).

Tabla 2 - Análisis de las asociaciones entre las características demográficas y antropométricas y presión arterial elevada entre niños de 6 a 10 años de edad residentes en las áreas urbana (Belo Horizonte) y rural (Jequitinhonha), Minas Gerais, Brasil, 2015

	Área urbana (n=207)					Área rural (n=128)				
	Análisis bruto		Análisis ajustado*			Análisis bruto		Análisis ajustado†		
	%	OR‡ (IC 95%)§	p¶	OR‡ (IC 95%)§	p¶	%	OR‡ (IC 95%)§	p¶	OR‡ (IC 95%)§	p¶
<b>Sexo</b>			0,867					0,254		
Masculino	11,0	1,07 (0,44-2,06)				15,3	0,59 (0,24-1,45)			
Femenino	10,3	1,00				23,3	1,00			
<b>Edad</b>			0,772					<b>0,031</b>		<b>0,008</b>
6-8	11,0	1,00				11,8	1,00		1,00	
9-10	9,7	0,86 (0,32-3,32)				26,7	2,73 (1,07-6,94)		4,29 (1,46-12,6)	
<b>IMC‡ elevado</b>			<b>0,031</b>		<b>0,027</b>			<b>0,033</b>		
No	7,8	1,00		1,00		14,0	1,00			
Sí	18,5	2,69 (1,07-6,75)		2,97 (1,13-7,67)		40,0	4,10 (1,54-10,9)			
<b>Perímetro de la cintura elevado</b>			0,615					<b>0,021</b>		<b>0,004</b>
No	10,6	1,00				16,9	1,00		1,00	
Sí	14,3	1,40 (0,37-5,26)				75,0	14,70 (1,42-148,4)		35,4 (3,0-406,2)	
<b>Razón cintura/ altura elevada</b>			0,940					<b>0,046</b>		
No	10,9	1,00				14,0	1,00			
Sí	11,3	1,04 (0,38-2,87)				42,9	4,60 (1,65-12,7)			

\*Análisis ajustado (zona urbana) - Nagelkerke R<sup>2</sup> = 0,051; †Análisis ajustado (zona rural) - Nagelkerke R<sup>2</sup> = 0,250; ‡OR = odds ratio; §IC = intervalo de confianza de 95%; ¶p = valor de p - prueba de Wald; ¶¶IMC = Índice de Masa Corporal.

## Discusión

El perímetro de cintura alto, el indicador de grasa central o abdominal, así como el IMC, indicador de grasa corporal, fueron los predictores de presión arterial elevada en niños de las zonas rural y urbana, respectivamente. La asociación entre los indicadores antropométricos de sobrepeso y de presión arterial elevada también se ha mencionado en varios estudios nacionales e internacionales sobre obesidad infantil<sup>(16-17,19,25-30)</sup>.

Los cambios recientes en los patrones de alimentación de los niños brasileños, en parte debido a la mejora de las condiciones generales de vida, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, puede estar contribuyendo a estas asociaciones<sup>(31)</sup>. Se cree que las características específicas

de las regiones, como las diferencias económicas, culturales y de estilo de vida, tengan influencia en esta relación<sup>(14)</sup>.

En la zona rural, la probabilidad de que los niños de nueve a diez años presentaran PA elevada, era mayor que en el grupo de edad de seis a ocho años. Aunque algunos estudios muestrales, también, una asociación similar<sup>(17,19)</sup>, no es posible relacionarla con el aumento de edad, teniendo en cuenta que los valores de PA han sido ajustados.

La prevalencia general de presión arterial elevada en los niños estudiados corrobora otros estudios desarrollados en poblaciones del mismo grupo de edad<sup>(15,27)</sup>. En el Brasil, esta prevalencia ha oscilado entre el 3,8 y el 40,6%<sup>(14-15)</sup>. Sin embargo, la gran prevalencia en los niños de la zona rural, en comparación con los de la zona urbana, es un resultado que merece ser destacado. La escasez de estudios

sobre el tema, considerando las dos poblaciones, dificulta las comparaciones e indica la necesidad de prestar más atención a los contrastes urbano/rural relacionados con el proceso salud-enfermedad de los niños.

La lectura de la presión arterial se registró como el promedio de tres mediciones tomadas en una sola ocasión. Por lo tanto, no se puede descartar la probabilidad de que haya habido algún fallo en la clasificación de los niños de PA elevada. Además, se asume como limitación el uso de una referencia norteamericana para definir el perímetro de la cintura, debido a la ausencia de patrones descriptivos de los niños brasileños.

Dado que la medición de la presión arterial no representa una práctica habitual en la evaluación de los niños<sup>(32)</sup>, el IMC alto y la circunferencia de la cintura elevada pueden ser indicativos de que los niños llegarán a tener PA elevada. En el cuidado de los niños con estos indicadores antropométricos, la recomendación para medir la presión arterial debería ser más enfática, considerando la asociación de estos indicadores con los niveles de presión arterial elevada. Sin embargo, es importante enfatizar que la PA elevada no debe confundirse con el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica. Esta última, cuando se encuentra en la población infantil, sólo puede diagnosticarse en casos en los que la PAS y/o PAD sigan siendo superiores a la referencia del percentil 95 en al menos tres momentos diferentes<sup>(24)</sup>.

Finalmente, es necesario reconocer la importancia de incluir la medición del IMC y de la circunferencia de la cintura como marcadores asociados a la presión arterial elevada en la evaluación rutinaria de los niños, en las escuelas y en las unidades de salud, así como en las consultas médicas y de enfermería, ya sea en la zona urbana o en la rural.

## Conclusión

En este estudio, los indicadores antropométricos y demográficos estuvieron asociados con la presión arterial elevada en niños de 6 a 10 años de edad en las zonas urbana y rural. La evaluación del IMC y de la circunferencia de la cintura, además de las pruebas nutricionales en los niños, representa una acción importante para el sondeo de la hipertensión arterial en diferentes contextos territoriales.

## Referencias

1. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global disparities of hypertension prevalence and control: a systematic analysis of population-based studies from 90 countries. *Circulation*. 2016; 134(6): 441–50. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912>
2. Andrade SSA, Stopa SR, Brito AS, Chueri PS, Szwarcwald CL, Malta DC. Self-reported hypertension prevalence in the Brazilian population: analysis of the National Health Survey, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015; 24(2): 297–304. doi:10.5123/S1679-49742015000200012
3. Lobo LAC, Canuto R, Dias-da-Costa JS, Pattussi MP. Time trend in the prevalence of systemic arterial hypertension in Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2017; 33(6):e00035316. doi: 10.1590/0102-311X00035316
4. Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA*. 2004; 291(17):2107–13. doi: 10.1001/jama.291.17.2107
5. Pozuelo-Carrascosa DP, Sánchez-López M, Cavero-Redondo I, Torres-Costoso A, Bermejo-Cantarero A, Martínez-Vizcaíno V. Obesity as a Mediator between Cardiorespiratory Fitness and Blood Pressure in Preschoolers. *J Pediatrics*. 2017; 182: 114–9.e2. doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.11.005
6. Chen W, Srinivasan SR, Ruan L, Mei H, Berenson GS. Adult hypertension is associated with blood pressure variability in childhood in black and whites (The Bogalusa Heart Study). *Am J Hypertens*. 2011; 24(1): 77–82. doi:10.1038/ajh.2010.176
7. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008; 117: 3171–80. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366>
8. Kelly RK, Thomson R, Smith KJ, Dwyer T, Venn A, Magnussen CG. Factors affecting tracking of blood pressure from childhood to adulthood: the childhood determinants of adult health study. *J Pediatrics*. 2015; 167(6): 1422–8.e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.07.055
9. Berenson G, Wattigney W, Tracy R. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*. 1992; 70(9):851–8. doi: 10.1016/0002-9149(92)90726-F
10. Sorof JM, Cardwell G, Franco K, Portman RJ. Ambulatory blood pressure and left ventricular mass index in hypertensive children. *Hypertension*. 2002; 39:903–8. doi: <https://doi.org/10.1161/01.HYP.000013266.40320.3B>
11. 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*. [Internet]. 2004 [cited Mar 28, 2018];114:(2 Suppl 4th Report):555–76. Available from: [http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/114/Supplement\\_2/555.full.pdf](http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/114/Supplement_2/555.full.pdf)
12. Martín-Espinosa N, Díez-Fernández A, Sánchez-López M, Rivero-Merino I, Lucas-De La Cruz L, Solera-Martínez M, et al. Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4–6 years old. *Plos ONE*. 2017; 12(1): e0170926. doi:10.1371/journal.pone.0170926
13. Buchan DS, Baker JS. Utility of Body Mass Index, Waist-to-Height-Ratio and cardiorespiratory fitness thresholds for identifying cardiometabolic risk in 10.4–17.6-year-old children. *Obesity Res Clin Practice*. 2017; 11:567–75. doi.org/10.1016/j.orcp.2017.01.001




14. Quadros TMB, Gordia AP, Silva LR, Silva DAS, Mota J. Epidemiological survey in schoolchildren: determinants and prevalence of cardiovascular risk factors. *Cad Saúde Pública*. 2016; 32(2):e00181514. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00181514>
15. Pereira FEF, Teixeira FC, Rausch APSB, Gonçalves BR. Prevalence of arterial hypertension in children in schools of Brazil. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2016; 36(1):85-93. doi:10.12873/361pereira
16. Tornquist L, Tornquist D, Reuter CP, Burgos LT, Burgos MS. Excess weight and high blood pressure in schoolchildren: prevalence and associated factors. *J Human Growth Develop*. 2015; 25(2):216-223. doi.org/10.7322/JHGD.103018
17. Noronha JAF, Ramos ALC, Ramos AT, Cardoso MAA, Carvalho DF, Medeiros CCM. High blood pressure in overweight children and adolescents. *J Human Growth Develop*. [Internet]. 2012 [cited Mar 28, 2018]; 22(2):196-201. Available from: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12822012000200011&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822012000200011&lng=pt&nrm=iso)
18. Zhang YX, Jing-Yang Z, Jin-Shan Z, Zun-hua C. Urban-rural and regional disparities in the prevalence of elevated blood pressure among children and adolescents in Shandong, China. *Int J Cardiol*. 2014; 176(3):1053-55. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.07.155
19. Taksande A, Chaturvedi P, Vilhekar K, Jain M. Distribution of blood pressure in school going children in rural area of Wardha district, Maharashtra, India. *Ann Pediatr Cardiol*. 2008; 1(2):101-6. doi: 10.4103/0974-2069.43874
20. Stewart CP, Christian P, Wu LSF, LeClerq SC, Khatry SK, West KP Jr. Prevalence and risk factors of elevated blood pressure, overweight, and dyslipidemia in adolescent and young adults in rural Nepal. *Metab Syndrome Relat Disord*. 2013; 11(5):319-28. doi: 10.1089/met.2013.0016
21. Krzywińska-Wiewiorowska M, Stawińska-Witoszyńska B, Krzyżaniak A, Maria Kaczmarek M, Siwińska A. Environmental variation in the prevalence of hypertension in children and adolescents – is blood pressure higher in children and adolescents living in rural areas? *Ann Agric Environ Med*. 2017; 24(1):129-33. doi: 10.5604/12321966.1230678
22. 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. *Bul Wrlld Health Org*. 2007; 85(9):660-667. doi:10.2471/BLT.07.043497
23. Fryar CD, Gu Q, Ogden CL, Flegal KM. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2011-2014. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat*; 2016 [cited Mar 28, 2018]; 3(39). Available from: [https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_03/sr03\\_039.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_03/sr03_039.pdf)
24. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. [Internet]. 2010 [Acesso 28 mar 2018];95(1 Suppl 1):I-III. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010001700001>
25. Lu XI, Shi P, Luo CY, Zhou YF, Yu HT, Guo CY, et al. Prevalence of hypertension in overweight and obese children from a large school-based population in Shanghai, China. *BMC Public Health*. 2013; 13:24. doi.org/10.1186/1471-2458-13-24
26. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2016; 50 (suppl.1):9s. doi: 10.1590/s01518-8787.2016050006685
27. Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann ML, Alli LR, Mattos AP. Associated Factors in High Blood Pressure among Schoolchildren in a Middle Size City, Southern Brazil. *J Pediatr*. 2009; 85(4):335-40. doi:10.2223/JPED.1913
28. Mohan B, Kumar N, Aslam N, Rangbulla A, Kumbkarni S, Sood NK, et al. Prevalence of sustained hypertension and obesity in urban and rural school going children in Ludhiana. *Indian Heart J*. [Internet]. 2004 [cited Mar 28, 2018]; 56(4):310-4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15586739>
29. Choy CS, Chan WY, Chen TL, Shih CC, Wu LC, Liao CC. Waist circumference and risk of elevated blood pressure in children: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2011; 11:613. doi: 10.1186/1471-2458-11-613
30. Zhang YX, Zhao JS, Chu ZH. Children and adolescents with low body mass index but large waist circumference remain high risk of elevated blood pressure. *Int J Cardiol*. 2016; 215:23-5. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.04.040
31. Barbosa VC Filho, Campos W, Fagundes RR, Lopes AS, Souza EA. Isolated and combined presence of elevated anthropometric indices in children: prevalence and sociodemographic correlates. *Ci Saúde Coletiva*. 2016; 21(1):213-224. doi: 10.1590/1413-81232015211.00262015
32. Silva MAM, Rivera IR, Souza MGB, Carvalho ACC. Blood pressure measurement in children and adolescents: guidelines of high blood pressure recommendations and current clinical practice. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(4):491-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007000400021>

Recibido: 02.07.2018

Aceptado: 07.02.2019

Autor correspondiente:

Ed Wilson Vieira

E-mail: [edwilsonvieira@ufmg.br](mailto:edwilsonvieira@ufmg.br) <https://orcid.org/0000-0001-8198-7270>**Copyright © 2019 Revista Latino-Americana de Enfermagem**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.