

## Estado nutricional y presión arterial de adolescentes escolares

### *Nutritional status and blood pressure in adolescent students*

Dr. Marco Cossio-Bolaños<sup>a,b</sup>, Mg. Wilbert Cossio-Bolaños<sup>c,d</sup>,  
Lic. Adriana Araya Menacho<sup>e</sup>, Dra. Rossana Gómez Campos<sup>f,g</sup>,  
Lic. Yuri Muniz da Silva<sup>h</sup>, Dr. Carlos Pablos Abella<sup>h</sup> y Dr. Miguel de Arruda<sup>f</sup>

#### RESUMEN

**Introducción.** La obesidad es el principal factor de riesgo para la hipertensión arterial y se encuentra asociada a una mayor morbilidad, tanto a corto como a largo plazo.

**Objetivos.** Comparar los indicadores antropométricos y de presión arterial en función del estado nutricional, verificar la asociación entre el estado nutricional y la presión arterial, y determinar la prevalencia de hipertensión en función del estado nutricional de adolescentes de ambos sexos.

**Métodos.** Estudio descriptivo transversal en 499 escolares adolescentes de 11-15 años. Se valoraron las medidas de peso, estatura, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa y presión arterial. Se utilizó el IMC para clasificar en categorías (normopeso, sobrepeso y obesos) y la prevalencia de hipertensión se determinó a través de valores superiores del percentilo 95.

**Resultados.** De acuerdo con la clasificación según el IMC, el 81% de las mujeres y el 76,5% de los varones mostraron normopeso. El 15,7% de las mujeres y el 15,5% de los varones evidenciaron sobrepeso; y el 8% de los varones y el 3,3% de las mujeres presentaron obesidad. Según la clasificación de la presión arterial, se observó hipertensión en los varones (6,4%) y en las mujeres (9%). Hubo asociación entre el estado nutricional y la presión arterial (varones:  $\chi^2 = 53,48$ ; y mujeres:  $\chi^2 = 85,21$ ).

**Conclusión.** Se determinó que los adolescentes con sobrepeso y obesidad presentaron mayor adiposidad corporal y presión arterial que sus similares normopesos. A su vez, se verificó una asociación entre el estado nutricional y la presión arterial en ambos sexos. La prevalencia de hipertensión fue mayor a medida que aumentaba el IMC.

**Palabras clave:** sobrepeso, obesidad, presión arterial, índice de masa corporal, adolescentes.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.302>

#### INTRODUCCIÓN

El estado nutricional se refiere a la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y las adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. Su valoración tiene como objetivo verificar el crecimiento y las proporciones corporales de un

individuo o una comunidad para establecer actitudes de intervención.<sup>1</sup>

Durante la fase de crecimiento y desarrollo, es necesario realizar exámenes periódicos del estado nutricional. De hecho, la adolescencia es una etapa de la vida que se caracteriza por ser un período crítico, en el que se producen intensos cambios biológicos, psicológicos y cognitivos.<sup>2</sup> En esta etapa, los principales problemas nutricionales que afectan a los adolescentes son la desnutrición, la delgadez, el sobrepeso y la obesidad. En general, la desnutrición reduce la capacidad de trabajo, la resistencia al esfuerzo físico y la capacidad de concentración, y la sobrealimentación predispone a las enfermedades crónicas, como diabetes y enfermedad cardiovascular,<sup>3</sup> entre otras.

Actualmente, América del Sur se encuentra en una etapa de transición demográfica y epidemiológica. Algunos estudios destacan que esta parte del continente ha cambiado de una condición de alta prevalencia de bajo peso y déficit de crecimiento a un aumento marcado de la obesidad, que acompaña a enfermedades crónicas.<sup>4</sup> De hecho, el Perú es un país que se encuentra en etapa de transición nutricional,<sup>5</sup> por lo que es necesario y fundamental estudiar los cambios del perfil nutricional de niños y adolescentes peruanos, ya que el exceso de peso en los últimos años se encuentra en constante incremento en países desarrollados y en desarrollo,<sup>6</sup> inclusive en el Perú.<sup>7</sup>

En la actualidad, la presión arterial se constituye en una de las variables clínicas que permite valorar el riesgo cardiovascular y puede ser medida

- a. Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
- b. Departamento de Educación Diferencial e Inclusividad, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
- c. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.
- d. Grupo de estudios "Salud del niño y del adolescente", Escuela de Sanidad Naval, Lima, Perú.
- e. Policlínico Naval de San Borja, Lima, Perú.
- f. Facultad de Educación Física, Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.
- g. Universidad Autónoma de Chile, Chile.
- h. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Católica de Valencia, España.

**Correspondencia:**  
Dr. Marco A. Cossio-Bolaños: [mcossio1972@hotmail.com](mailto:mcossio1972@hotmail.com)

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno que declarar.

Recibido: 15-11-2013  
Aceptado: 27-1-2014

fácilmente en el ámbito escolar,<sup>8</sup> lo que posibilita detectar a edades tempranas la hipertensión arterial,<sup>9</sup> dado que la obesidad es el principal factor de riesgo para padecerla<sup>10</sup> en niños y adolescentes. Este se encuentra asociado a una mayor morbilidad, tanto a corto como a largo plazo,<sup>11</sup> y sobre todo, es considerado un problema de salud pública.<sup>12</sup>

En este contexto, son nulos los estudios relacionados con la valoración del estado nutricional y la presión arterial de niños y adolescentes peruanos. Este hecho motiva a describir tales variables en escolares de zonas urbanas, puesto que, en los últimos años, ha aumentado el interés no solo por conocer la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, sino también por determinar la prevalencia de hipertensión a edades tempranas. Por lo tanto, el estudio tiene los siguientes objetivos: a) comparar los indicadores antropométricos y de presión arterial en función del estado nutricional, b) verificar la asociación entre el estado nutricional y la presión arterial, y c) determinar la prevalencia de hipertensión en función del estado nutricional de escolares de ambos sexos.

## MÉTODOS

El estudio es de tipo descriptivo transversal. La muestra está constituida por escolares adolescentes de ambos sexos. Las edades están comprendidas entre los 12 y los 15 años. Los adolescentes fueron seleccionados de forma no probabilística (accidental). Todos los escolares pertenecen al Liceo Naval Contralmirante Lizardo Montero, ubicado en el distrito de San Miguel (Lima). Este es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima, que forma parte de la zona urbana, y es prioritariamente residencial y concentra un importante núcleo comercial metropolitano.

Se consideraron en el estudio a todos los adolescentes cuyos tutores y/o padres firmaron la carta de consentimiento informado y que asistieron al colegio los días de la evaluación. Fueron excluidos los escolares que presentaban algún tipo de deficiencia física y motora, los que se encontraban en la categoría de bajo peso, los que se encontraban medicados y los que no llenaron la ficha de consentimiento informado.

El lugar de nacimiento fue verificado a partir del acta de nacimiento, proporcionada por autoridades del colegio. El estudio tuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación del Centro Médico Naval-2006 (Lima, Perú).

## Técnicas y procedimientos

Los datos se obtuvieron mediante entrevista directa. Toda la información (código de identificación del alumno, edad, sexo, variables antropométricas y valores de presión arterial) se registró en una ficha de evaluación individual.

La edad decimal se evaluó registrando la fecha de nacimiento (día, mes y año) y la fecha de la evaluación antropométrica (día, mes y año). El cálculo se efectuó por medio de una tabla de registros, y se determinó la edad decimal de cada uno de los escolares estudiados.

Para la valoración de las variables antropométricas, se adoptaron las normas y sugerencias propuestas por la Sociedad Internacional para los avances en Cineantropometría (ISAK), descritas y detalladas por Ross y Marfell-Jones.<sup>13</sup> Las medidas antropométricas valoradas fueron:

- Masa corporal (kg): se evaluó con una balanza digital de marca Tanita, con precisión de 100 g y una escala de 0 a 150 kg.
- Estatura (m): se evaluó a través de un estadiómetro de aluminio de marca Seca, graduado en milímetros con una escala de 0 a 2,50 m.
- Los pliegues cutáneos (mm) de la región tricipital y subescapular fueron medidos de acuerdo con la línea de clivaje utilizando un compás de pliegues cutáneos Harpenden, que ejerce una presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup>.

Las variables antropométricas de peso, estatura y pliegues cutáneos fueron evaluadas por dos de los autores del estudio con amplia experiencia y con certificación ISAK, nivel III. Los valores de error técnico de medida (ETM) intraevaluador oscilan entre 1 y 3%.

El índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>) tuvo por objetivo relacionar el peso con la estatura utilizando la fórmula propuesta por Quetelet: [IMC = peso (kg)/estatura (m)<sup>2</sup>]. El estado nutricional se determinó por medio del IMC en función de la edad y el sexo. Se adoptaron los puntos de corte del CDC-2000,<sup>14</sup> y fue bajo < p 5; normopeso, de p 5 a p 85; sobrepeso, de p > 85 a p 95; y obeso, p > 95.

El porcentaje de grasa corporal (% G) se determinó por medio de la ecuación de regresión propuesta por Boileau et al.<sup>15</sup>

$\%G = 1,35 (TR + SE) - 0,012 (TR + SE) 2 - 4,4$  para varones.

$\%G = 1,35 (TR + SE) - 0,012 (TR + SB) 2 - 2,4$  para mujeres.

La presión arterial (PA) se determinó según las sugerencias descritas por la Organización

Panamericana de la Salud (OPS);<sup>16</sup> los valores se registraron después de permanecer al menos 10 min en estado de reposo. Se empleó un esfigmomanómetro de mercurio y un estetoscopio (Riester). El sujeto se ubicó sentado en una silla y con la espalda contra un respaldo, con los pies en el suelo y el brazo derecho desnudo y extendido sobre una mesa (al nivel del corazón). Se registró la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) utilizando como referencia las fases I y V de Korotkoff. Se consideraron como hipertensión arterial según el *National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents*<sup>17</sup> valores superiores al percentil 95. El procedimiento de valoración de la PA estuvo a cargo de uno de los autores (enfermera) con amplia experiencia. Se valoró en dos oportunidades, y se mostró un error técnico de medida inferior al 4%.

#### Tratamiento estadístico

La normalidad de los datos se verificó por medio del test de Shapiro-Wilk. Los resultados se analizaron a través de la estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar, frecuencias y porcentajes. Las diferencias entre sexo se verificaron a través del test t para muestras independientes. La asociación entre variables fue verificada por medio del test de  $\chi^2$  según sexo. Las diferencias de edad, variables antropométricas y PA en función del estado nutricional fueron comparadas por medio de ANOVA de dos vías. En todo el análisis estadístico, se adoptó  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 251 varones y 248 mujeres.

Las características generales de los escolares estudiados se observan en la *Tabla 1*. Los varones presentan mayor peso corporal y estatura en relación con las mujeres, pero estas muestran mayor porcentaje de grasa corporal que los varones. A su vez, respecto al estado nutricional, los varones presentan mayor prevalencia de obesidad e hipertensión frente a sus contrapartes.

En la *Tabla 2*, se observan los valores medios y  $\pm$  DE de las variables antropométricas y de presión arterial de adolescentes de ambos sexos en función del estado nutricional. Se verificaron diferencias significativas entre las categorías de normopeso, sobrepeso y obesos en todas las variables antropométricas y de presión arterial sistólica. En el caso de la presión arterial diastólica, no se observaron diferencias en ambos sexos entre adolescentes clasificados como normopeso y con sobrepeso, pero sí estos difirieron con los obesos. En general, en ambos sexos, las variables de edad y estatura no difirieron cuando fueron clasificados por el estado nutricional en categorías.

La *Tabla 3* muestra la asociación entre las categorías del estado nutricional y de la presión arterial. Los resultados indican asociación entre ambas variables y en ambos sexos (varones:  $\chi^2 = 53,48$ ; y mujeres:  $\chi^2 = 85,21$ ).

Respecto a la prevalencia de hipertensión arterial, los resultados evidencian 6,4% en los varones y 3,6% en las mujeres. En ambos sexos, la prevalencia de hipertensión va aumentando

Tabla 1. Características generales de la muestra estudiada

Variables	Varones (n= 251)		Mujeres (n= 248)	
	X	DE	X	DE
Edad (años)	13,3	0,9	13,3	1,0
Peso (kg)	52,4	9,4	50,2	8,2*
Estatura (cm)	159,5	8,5	154,3	5,4*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,5	2,8	21,0	2,9
Porcentaje de grasa (% G)	19,9	7,2	28,0	5,3*
Presión sistólica (mmHg)	104,2	14,1	102,2	12,4
Presión diastólica (mmHg)	64,9	8,2	63,1	10,8
<b>Clasificación según IMC</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Normopeso	192	76,5	201	81,0
Sobrepeso	39	15,5	39	15,7
Obeso	20	8,0	8	3,3
<b>Clasificación según PA</b>				
Normotenso	235	93,6	239	96,4
Hipertenso	16	6,4	9	3,6

IMC: índice de masa corporal; PA: presión arterial (> p 95); DE: desvío estándar; \*: diferencia significativa en relación con los varones ( $p < 0,05$ ).

TABLA 2. Valores medios ( $\pm$  DE) de indicadores antropométricos y de presión arterial, clasificados como normopeso, sobrepeso y obesidad en función del IMC

Variables	Normopeso		Sobrepeso		Obeso	
	X	$\pm$ DE	X	$\pm$ DE	X	$\pm$ DE
<b>Varones (n= 251)</b>						
Edad (años)	13,37	0,90	13,21	0,88	13,15	0,91
Peso (kg)	49,34	7,17	60,37	7,23 <sup>a</sup>	65,60	11,38 <sup>a,b</sup>
Estatura (cm)	159,58	8,21	160,77	8,33	157,00	11,00
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,29	1,70	23,26	0,83 <sup>a</sup>	26,53	1,60 <sup>a,b</sup>
Porcentaje de grasa (% G)	17,45	5,66	25,76	6,19 <sup>a</sup>	31,98	1,35 <sup>a,b</sup>
Presión sistólica (mmHg)	102,97	14,95	106,28	10,36 <sup>a</sup>	112,00	8,12 <sup>a,b</sup>
Presión diastólica (mmHg)	64,56	8,11	64,49	8,46	69,25	7,12 <sup>a,b</sup>
<b>Mujeres (n= 248)</b>						
Edad (años)	13,41	0,99	12,87	0,79	12,75	0,83
Peso (kg)	47,83	6,19	58,55	6,58 <sup>a</sup>	68,63	8,59 <sup>a,b</sup>
Estatura (cm)	154,25	5,28	154,36	5,86	155,13	6,62
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,06	2,03	24,49	1,38 <sup>a</sup>	28,46	2,84 <sup>a,b</sup>
Porcentaje de grasa (% G)	26,76	5,07	29,07	1,82 <sup>a</sup>	33,13	2,76 <sup>a,b</sup>
Presión sistólica (mmHg)	102,00	12,34	105,62	13,10 <sup>a</sup>	110,63	7,26 <sup>a,b</sup>
Presión diastólica (mmHg)	62,31	8,35	63,90	18,50	68,75	10,53 <sup>a,b</sup>

a,b: diferencia significativa ( $p < 0,05$ ); a: diferencia significativa en relación con la categoría de normopeso;  
b: diferencia significativa en relación con la categoría de sobrepeso; IMC: índice de masa corporal; DE: desvío estándar.

TABLA 3. Asociación entre estado nutricional y la presión arterial de adolescentes

Categorías	Normopeso	Sobrepeso	Obeso	Total
<b>Varones</b>				
Normotenso	189 (75,3)	36 (14,3)	10 (4,0)	235 (93,6)
Hipertenso	3 (1,2)	5 (2,0)	8 (3,2)	16 (6,4)
Total	192 (76,5)	41 (16,3)	18 (0,2)	251 (100)
<b>Mujeres</b>				
Normotenso	188 (75,8)	48 (19,4)	3 (1,2)	239 (96,4)
Hipertenso	1 (0,4)	3 (1,2)	5 (2,0)	9 (3,6)
Total	181 (75,3)	51 (20,6)	8 (3,2)	240 (100)

Varones:  $\chi^2 = 53,48$  ( $p < 0,0001$ ); mujeres:  $\chi^2 = 85,21$  ( $p < 0,05$ ).

en función de la categoría; por ejemplo, en los varones, aumentó de 1,2 (eutrófico) a 3,2% (obesidad) y, en las mujeres, de 0,4% (eutrófico) a 2% (obesidad). En general, hubo mayor prevalencia de hipertensión en los varones que en las mujeres.

## DISCUSIÓN

Los resultados antropométricos del estudio muestran un claro dimorfismo sexual, puesto que los varones son más altos y pesados que sus contrapartes. En cuanto a la presión arterial sistólica y diastólica entre adolescentes de ambos sexos, no se verificaron diferencias significativas. Estos resultados coinciden con otros estudios<sup>18,19</sup> en los que se describen valores similares en adolescentes de ambos sexos.

En relación con las comparaciones entre los indicadores antropométricos y la presión arterial

en función del estado nutricional, los resultados evidencian diferencias significativas entre las categorías nutricionales (normopeso, sobrepeso y obesidad) en ambos sexos. Como era de esperar, estos hallazgos indican que los adolescentes que se encuentran con sobrepeso y obesidad desarrollan mayor peso, IMC y porcentaje de grasa; a su vez, muestran valores medios elevados de presión arterial respecto a los adolescentes que son clasificados como normopeso.

En este sentido, destacamos que son varios los estudios que determinaron tales diferencias en niños<sup>20,21</sup> y adolescentes,<sup>22,23</sup> cuyas clasificaciones fueron basadas en indicadores antropométricos, en los que muestran sobrepeso y obesidad y, en esencia, los caracterizan por acumular mayor grasa corporal en la región central del cuerpo, mayor circunferencia de la cintura y elevados valores de IMC, e inclusive observaron valores

superiores de presión arterial. Evidentemente, esto no escapa a la realidad urbana de Lima, puesto que se verificaron valores relativamente similares con los estudios antes mencionados.

En general, las investigaciones han demostrado que los niños y adolescentes que presentan presión arterial elevada son más propensos a sufrir hipertensión arterial en la vida adulta.<sup>24,25</sup> Inclusive, el exceso de peso y grasa corporal en fase de crecimiento se asocia con concentraciones plasmáticas elevadas de insulina, lípidos y lipoproteínas;<sup>25</sup> en consecuencia, los riesgos de salud son mayores y obligan a los Gobiernos a adoptar estrategias para controlar la epidemia de la obesidad.

Respecto a la asociación entre el estado nutricional y la presión arterial, los resultados del estudio muestran una asociación significativa. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios,<sup>26,27</sup> a pesar de que los criterios utilizados para definir la presión arterial elevada y la determinación de las categorías del estado nutricional no sean los mismos. Sin embargo, la utilización del IMC en nuestro estudio muestra una clara evidencia de ser un buen indicador para identificar el factor de riesgo de hipertensión en adolescentes de ambos sexos. De hecho, la prevalencia de hipertensión arterial en nuestro estudio va aumentando en función del estado nutricional (normopeso, sobrepeso y obeso). Se observa mayor prevalencia en los adolescentes obesos de ambos sexos y es relativamente mayor en los varones (3,2%) que en las mujeres (2%).

Algunas investigaciones internacionales realizadas en adolescentes mostraron mayor prevalencia de hipertensión<sup>19,28</sup> en relación con el presente estudio, aunque la prevalencia de hipertensión durante la infancia y la adolescencia no está claramente definida; generalmente, los estudios consideran cifras de entre el 1% y el 4% en poblaciones pediátricas,<sup>29,30</sup> valores que probablemente difieran por las variaciones de edad, sexo, estatura, grupo racial, hábitos de alimentación, actividad física y condiciones geográficas. De hecho, las cifras exactas de prevalencia de hipertensión en poblaciones pediátricas del mundo actualmente se desconocen,<sup>31</sup> a pesar de que Muntner et al.<sup>32</sup> consideran que, en los últimos años, las tasas de hipertensión en los más jóvenes están aumentando.

Por lo tanto, la valoración de la presión arterial de forma periódica y rutinaria en edades pediátricas se constituye en una herramienta

fundamental para la detección precoz, dado que es la principal causa de muerte prematura entre los adultos de todo el mundo, entre los que se incluyen los países desarrollados, en desarrollo y los países menos desarrollados.<sup>6</sup> Además, cabe resaltar que no se encontraron estudios nacionales para contrastar nuestros hallazgos, lo que evidentemente hubiera permitido analizar de mejor forma nuestros resultados, aunque estas evidencias son una primera tentativa de reflejar la existencia de hipertensión en adolescentes en edad escolar del Perú.

Estos hallazgos obtenidos coinciden con estudios previos,<sup>33,34</sup> en los que se destaca que los sujetos obesos son más propensos a ser hipertensos que sus homólogos delgados. Inclusive, se han determinado diversos factores de riesgo vinculados con el estilo de vida,<sup>27</sup> como la inactividad física y el desorden en los hábitos de alimentación.

En resumen, el creciente aumento de niños y adolescentes obesos en todo el mundo, y en especial en el Perú,<sup>7</sup> probablemente demandará una inversión de elevados costos para prevenir enfermedades asociadas a la obesidad.

Básicamente, el estudio muestra algunas limitaciones. Por ejemplo, la selección de la muestra fue no probabilística, lo que impidió la generalización de los resultados a otros contextos y limitó, en este sentido, la muestra estudiada. A su vez, el hecho de no incluir principalmente parámetros de actividad física y hábitos de alimentación podría originar sesgo en nuestros resultados, ya que el control de tales variables intervinientes hubiera permitido discutir de mejor forma nuestros hallazgos, sabiendo que la actividad física es esencial para que los niños y adolescentes mantengan un buen nivel de desempeño físico relacionado y en relación con los hábitos de alimentación.

Dietz<sup>35</sup> considera que los adolescentes terminan por satisfacer sus necesidades energéticas con alimentos que contienen alto contenido de grasa saturada, azúcares y sodio, lo que perjudica el buen estado de salud a edades tempranas.

## CONCLUSIONES

A través de los resultados alcanzados, se determinó que los adolescentes con sobrepeso y obesidad presentaron mayor adiposidad corporal y presión arterial que sus similares normopeso. A su vez, se verificó una asociación entre el estado nutricional y la presión arterial

en ambos sexos. La prevalencia de hipertensión fue mayor a medida que aumentaba el índice de masa corporal. La determinación del IMC y la medición de la presión arterial deben ser conductas habituales en los controles periódicos del crecimiento en pediatría. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- Sigulem DM, Devincenzi MU, Lessa AC. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *J Pediatr (Rio J.)* 2000;76 (Supl.3):S275-84.
- Stang J, Story M. Adolescent Growth and development. En: Stang J, Story M, eds. *Guidelines for Adolescent Nutrition Services*. Minneapolis: University of Minnesota, 2005: 1-8.
- World Health Organization (WHO). Improvement of Nutritional Status of Adolescents, 2002. [Acceso 5 de febrero de 2014]. Disponible en: [http://apps.searo.who.int/pds\\_docs/B3526.pdf](http://apps.searo.who.int/pds_docs/B3526.pdf).
- Rivera JA, Barquera S, Gonzalez-Cossio T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev* 2004;62 (7 Pt 2):S149-57.
- Mispirota ML, Rosas AM, Velásquez JE, Lescano AG, Lanata CF. Transición nutricional en el Perú, 1991-2005. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 2007;24(2):129-35.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 Report. *JAMA* 2003;289(19):2560-72.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. 2005. Lima: INEI; 2006.
- Szer G, Kovalskys I, De Gregorio MJ. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pediatr* 2010;108(6):492-8.
- Beck CC, Lopes AS, Pitanga FG. Indicadores Antropométricos como Predictores de Presión Arterial Elevada en Adolescentes. *Arq Bras Cardiol* 2011;96(2):126-33.
- González-Jiménez E, Aguilar-Cordero MJ, García-García CJ, García-López PA, et al. Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia. *Nutr Hosp* 2011;26(5):1004-10.
- Maffei C, Moghetti P, Grezzani A, Clementi M, et al. Insulin resistance and the persistence of obesity from childhood into adulthood. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87(1):71-6.
- Cordero A, Lekuona I, Galve E, Mazón P. Novedades en hipertensión arterial y diabetes mellitus. *Rev Esp Cardiol* 2012;65(Supl 1):12-23.
- Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En: MacDougall JD, Wenger HA, Geen HJ, eds. *Physiological testing of elite athlete*. London: Human Kinetics;1991:223-308.
- Kuczmarski R, Ogden C, Grummer-Strawn L, Flegal K, et al. CDC Growth Charts: United States. Advance data from vital and health statistics (n° 314). Hyattsville (MD): U.S. Department of Health and Human Services; 2000.
- Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scan J Sports Sci* 1985;7:17-27.
- Iniciativa Panamericana sobre la Hipertensión. Reunión de trabajo sobre la medición de la presión arterial: recomendaciones para estudios de población. *Rev Panam Salud Pública* 2003;14(5):303-5.
- Update on the 1987 Task Force report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program working group on hypertension control in children and adolescents. *Pediatrics* 1996;98(4 Pt 1):649-58.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents; the Bogalusa study. *Pediatrics* 1999;103(6 Pt 1):1175-82.
- Poletti OH, Pizzorno J, Barrios L. Valores medios de tensión arterial en escolares de 10 a 15 años de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2006;104(3):210-6.
- Giugliano R, Melo AL. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatr (Rio J)* 2004;80(2):129-34.
- Baruki SB, Rosado LE, Rosado GP, Ribeiro RC. Associação entre estado nutricional e atividade física em escolares da Rede Municipal de Ensino em Corumbá - MS. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(2):90-4.
- Burrows R, Burgueño M, Leiva L, Ceballos X, et al. Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. *Rev Méd Chile* 2005;133(7):795-804.
- Ortiz-Pérez H, Molina-Frechero N, Castañeda-Castaneira E. Indicadores antropométricos de sobrepeso-obesidad en adolescentes. *Rev Mex Pediatr* 2010;77(6):241-7.
- Weiss R, Dufour S, Taksali SE, Tamborlane WV, et al. Prediabetes in obese youth: a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning. *Lancet* 2003;362(9388):951-7.
- Schiel R, Beltschikow W, Kramer G, Stein G. Overweight, obesity and elevated blood pressure in children and adolescents. *Eur J Med Res* 2006;11(3):97-101.
- Guerra S, Duarte J, Mota J. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in schoolchildren. *Eur Phys Educ Rev* 2001;7, 269-81.
- Ribeiro J, Guerra S, Pinto A, Oliveira J, et al. Overweight and obesity in children and adolescents: relationship with blood pressure, and physical activity. *Ann Hum Biol* 2003;30(2):203-13.
- Ferreira JS, Aydos RD. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. *Ciênc Saúde Colet* 2010;15(1):97-104.
- Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics* 2004;113(3 Pt 1):475-82.
- Jago R, Harrell JS, McMurray RG, Edelstein S, et al. Prevalence of abnormal lipid and blood pressure values among an ethnically diverse population of eighth grade adolescents and screening implications. *Pediatrics* 2006;117(6):2065-73.
- Falkner B. Hypertension in children and adolescents: epidemiology and natural history. *Pediatr Nephrol* 2010;25(7):1219-24.
- Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA* 2004;291(17):2107-13.
- Schieken, RM. New perspectives in childhood blood pressure. *Curr Opin Cardiol* 1995;10(1):87-91.
- Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TR. Association of fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation* 1999;99(4):541-5.
- Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 1998;128(2 Suppl):S411-4.