

Artículo Original de Investigación

Presión arterial y el estado nutricional en estudiantes que asisten a escuelas de educación secundaria estatales y urbanas del gran La Plata**Blood pressure and nutritional status in students attending state and urban secondary schools in La Plata's suburbs**

Ricardo Abraham Wright, Adriana Laura Sanjurjo, Agostina Martini, Corina Aimetta, Mariela Rosana Cardozo, Diana Beatriz Weingast.

Centro de Estudios en Nutrición y Desarrollo Infantil (CEREN-CIC/PBA).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 28 de Mayo de 2024

Aceptado después de revisión

el 20 de Agosto de 2024

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Hipertensión,
Prehipertensión,
Adolescentes,
Estado nutricional .

Keywords:

Hypertension,
Prehypertension,
Adolescents,
Nutritional Status.

RESUMEN

Introducción: el estudio aborda la relación entre la presión arterial (PA) y el estado nutricional en adolescentes que asisten a escuelas de educación secundaria estatales y urbanas del Gran La Plata, incluyendo en el análisis tanto la HTA como la pre-HTA como variables de interés.

Materiales y métodos: Se evaluaron 655 estudiantes de 12 a 18 años de escuelas secundarias estatales urbanas. Se midieron el peso, la talla, el perímetro de cintura y la PA con métodos estandarizados. El estado nutricional se determinó según los puntos de corte de la OMS, y la PA se evaluó siguiendo los criterios del Consenso de Prevención Cardiovascular en la Infancia y Adolescencia. Se realizaron análisis estadísticos con SPSS y R Studio, utilizando pruebas de chi-cuadrado, ANOVA y regresión logística binaria.

Resultados: el 18,1 % de los adolescentes presentó alteraciones en la PA: 8,7 % con HTA y 9,5 % con pre-HTA. La HTA fue más prevalente en varones y en aquellos con sobrepeso u obesidad. La obesidad incrementó la probabilidad de pre-HTA en 4,4 veces y de HTA en 2,8 veces.

Conclusión: la elevada prevalencia de PAE en adolescentes y su fuerte asociación con el sobrepeso y la obesidad subraya la necesidad de intervenciones preventivas. Promover estilos de vida saludables desde temprana edad es crucial para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares en el futuro.

Blood pressure and nutritional status in students attending state and urban secondary schools in La Plata's suburbs

ABSTRACT

Introduction: This study examines the relationship between blood pressure (BP) and nutritional status in adolescents attending public urban secondary schools in the suburbs of La Plata, considering both hypertension (HTN) and pre-hypertension (pre-HTN) as variables of interest.

Materials and Methods: A total of 655 students aged 12 to 18 years from urban public secondary schools were evaluated. Weight, height, waist circumference, and BP were measured using standardized methods. Nutritional status was determined according to WHO cut-off points, and BP was assessed based on the Consensus on Cardiovascular Prevention in Childhood and Adolescence. Statistical analyses were performed using SPSS and R Studio, employing chi-square tests, ANOVA, and binary logistic regression.

Results: 18.1% of the adolescents presented BP alterations: 8.7% with HTN and 9.5% with pre-HTN. HTN was more prevalent among males and those with overweight or obesity. Obesity increased the likelihood of pre-HTN by 4.4 times and HTN by 2.8 times.

Conclusion: the high prevalence of elevated BP in adolescents and its strong association with overweight and obesity highlight the need for preventive interventions. Promoting healthy lifestyles from an early age is crucial to reduce the risk of cardiovascular diseases in the future.

INTRODUCCIÓN

La presión arterial elevada (PAE) en la población adolescente es una problemática que ha ido incrementando su interés debido a su aumento e impacto en la salud a lo largo de la vida. La PAE, entendida como pre-hipertensión arterial (pre-HTA) e hipertensión arterial (HTA), sumada al aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infanto-juvenil, son importantes factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta¹.

Estudios previos realizados en Argentina, aportaron evidencia sobre la prevalencia de HTA. Algunos de ellos, sugieren que la HTA en la población adolescente argentina oscila entre el 2% y el 7%^{2,3,4}.

Por otro lado, es de gran interés la fuerte asociación que se haya entre la PAE y el exceso de peso en niños de 6 a 12 años de zonas periurbanas del Gran La Plata, en quienes se registró que el 44,9% de los escolares presentaban exceso de peso, y entre ellos el 19,4% PAE⁵.

Las investigaciones citadas se centraron en la HTA, sin indagar sobre la prevalencia de pre-HTA, una condición que merece una atención igualmente significativa^{6,7}.

Es por lo mencionado anteriormente y, considerando que el exceso de peso, además de ser un factor preocupante en la población estudiada debido a su prevalencia, es un predisponente de PAE^{8,9,10,11}. El objetivo del estudio es analizar la relación entre la presión arterial (PA) y el estado nutricional en adolescentes que asisten a escuelas de educación secundaria estatales y urbanas del Gran La Plata, incluyendo en el análisis tanto la HTA como la pre-HTA como variables de interés.

Se espera que los hallazgos de esta investigación contribuyan a una mejor comprensión de los factores que influyen en la salud cardiovascular de los adolescentes, y proporcionen información relevante para el diseño de intervenciones preventivas y programas de salud pública dirigidos a esta población.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de este inciso, en el presente estudio se utiliza el término "adolescente" de manera indistinta, y se utiliza el masculino genérico a fin de favorecer la lectura.

El tamaño de la muestra se calculó sobre el universo de estudiantes que asisten a las escuelas secundarias estatales del Gran La Plata. Para la selección se aplicó un diseño probabilístico, considerando los inscriptos a las escuelas secundarias urbanas reportado por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires^{12,13}. En este sentido, teniendo en cuenta que la matrícula escolar es de 45.681 alumnos, y sosteniendo una heterogeneidad de (p) 0,5, un nivel de confianza del 95% ($Z\alpha=1,96$), y una precisión (d) del 4%, el tamaño de la muestra se estimó en 592 estudiantes.

Durante el segundo semestre del año 2023 se relevaron estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 18 años, excluyendo a aquellos que tenían alguna enfermedad

crónica o afección patológica (según constancia del registro escolar) que pudiesen alterar el estado nutricional o la PA; los que no contaban con el consentimiento escrito de sus padres/madres o tutores/as; los que, aun teniéndolo, se negaron a participar; y aquellos mayores a 19 años, con el fin de mantener el mismo criterio diagnóstico.

El estado nutricional fue evaluado por profesionales capacitados, a través del registro de: a) el peso corporal (P), el cual se midió a través de una balanza digital portátil TANITA (100g de precisión) previamente calibrada, con el estudiante con ropa liviana, donde esta última se descontó del peso total; b) la talla (T) utilizando un antropómetro vertical SECA (1mm de precisión), descalzo y con la cabeza orientada en el plano de Frankfort; y c) el perímetro de cintura (PC), el cual se tomó de frente, en espiración y de pie, tomando como referencia el punto medio entre el borde superior de la cresta ilíaca y el borde inferior de la 12ª costilla, con una cinta métrica no extensible marca Lufkin¹⁴. Con este último, se calculó el índice cintura-talla (I-CT) a partir de la fórmula PC sobre la T^{15,16}.

Se empleó el programa WHO Anthro plus versión 1.0.3, y para determinar el estado nutricional se adoptaron los puntos de corte propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que corresponden a: puntaje $z \leq -1$ bajo peso; > -1 y $< +1$ normopeso; $> +1$ y $< +2$ sobrepeso y $\geq +2$ obesidad^{17,18}. Asimismo, la referencia utilizada para determinar el riesgo cardiovascular a través del I-CT fue para los varones un I-CT $> 0,51$ y en las mujeres un I-CT $> 0,50$ ¹⁶.

En cuanto a la toma de la presión arterial (TA), el registro se realizó luego de que los estudiantes mantuvieran como mínimo 10 minutos de reposo. Las presiones arteriales, sistólica (TAS) y diastólica (TAD), se midieron con un tensiómetro digital OMRON (modelo: HEM-7120) y brazaletes adecuados al perímetro del brazo. Se realizaron tres registros con un intervalo de 5 minutos entre cada uno de ellos, para luego promediar las tres mediciones, tomando como referencia este último para el análisis.

La TA se determinó utilizando como referencia los datos del Consenso de prevención cardiovascular en la infancia y la adolescencia¹⁹. Para los menores de 16 años se consideró de acuerdo con el sexo, la edad y la talla, presencia de HTA cuando la TAS, la TAD o ambas fueron mayores al percentil 95; pre-HTA cuando la TAS, la TAD o ambas estaban entre el percentil ≥ 90 y < 95 ; y normotenso (NT) cuando la TAS, la TAD o ambas se encontraban por debajo del percentil 90. Para mayores de 16 años se consideró HTA cuando la TAS fue de 140-159 mmHg y/o la TAD fue de 90-99 mmHg; pre-HTA cuando la TAS fue de 130-139 mmHg y/o la TAD fue de 85-89 mmHg; NT cuando la TAS fue < 130 mmHg y la TAD < 85 mmHg¹⁹.

En paralelo a las mediciones, se realizó una encuesta semiestructurada y autoadministrada, donde se indagó sobre: a) determinantes sociales: sexo, edad, percepción de Asignación Universal por Hijo (AUH), condiciones de vivienda; b) aspectos relacionados a la alimentación (den-

tro y fuera del ámbito escolar): frecuencia de alimentos, realización de comidas principales, consumo de alimentos en la escuela, conocimientos sobre el etiquetado frontal; c) actividad física (dentro y fuera de la escuela).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se empleó el programa SPSS versión 25, y para categorizar las variables el programa R studio. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para las variables categóricas, y el análisis de la varianza (ANOVA) para las cuantitativas. Previamente a la aplicación de esta última prueba, se verificó la homocedasticidad y normalidad de la muestra utilizando la prueba de Levene y la prueba de Kolmogorov-Smirnov, respectivamente. Para explorar la probabilidad de ocurrencia entre el estado nutricional y la PA se realizó un análisis de regresión logística binaria. Se consideró el nivel de significación $<0,05$ para el análisis descriptivo, y se realizó una calibración muestral en base a parámetros poblacionales (ponderación muestral).

Consideraciones éticas

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética Central, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (ACTA-2023-13810308-GDEBA-CECMSALGP). Asimismo, se solicitó autorización a la Jefatura Regional de la Dirección de Cultura y Educación, Inspectores Distritales, directivos de los establecimientos educativos, y se solicitó consentimiento al familiar/tutor a cargo y asentimiento a los estudiantes.

RESULTADOS

En el estudio participaron 655 estudiantes, la edad promedio fue de 14,4 años, con un rango de 12 a 18 años. El 55,3 % (n= 362) fueron mujeres, mientras que el 44,7 % (n=293) varones, sin diferenciarse significativamente por edad (p= 0,2452).

Con relación al estado nutricional, el 1,7 % (n= 11) presentó bajo peso, el 66,4 % (n= 435) peso adecuado, el 21,5 %

(n=141) sobrepeso y el 10,4 % (n= 68) obesidad. En relación con el I-CT, el 83,8 % (n= 549) no presentó riesgo cardiovascular, mientras que el 16,2 % (n= 106) presentó probabilidades de riesgo.

Se observó que el 18,1 % tenía alteraciones en la PA, correspondiendo el 8,7 % (n= 57) a HTA y el 9,5 % (n= 62) a pre-HTA. La prevalencia de HTA fue mayor en los varones y en aquellos estudiantes que tenían obesidad y sobrepeso, diferenciándose significativamente entre sí (p: 0,018 y p: 0,001, respectivamente); mientras que no se observaron diferencias para AUH (p: 0,778). Con relación a pre-HTA, se encontraron sólo diferencias significativas en el estado nutricional (p: $<0,000$), donde el sobrepeso y la obesidad fueron las categorías con mayor prevalencia (Tabla 1).

El valor medio de TAS fue 115,57 mmHg (ds: 12,35) y de TAD fue 68,84 mmHg (ds: 7,84). Se observaron diferencias significativas en los valores medios de TAS y TAD entre varones y mujeres (p: $<0,000$ y p: 0,0029, respectivamente). Sin embargo, no se hallaron diferencias entre quienes percibían o no la AUH y en la localidad a la que pertenecía la escuela (Tabla 2).

Por otro lado, se encontró que las medias de TAS y TAD ascienden en relación con el aumento de peso (p: $<0,000$). En este sentido, los estudiantes con obesidad registraron la media de PA más elevada. Algo similar sucede con el I-CT, donde las medias son mayores en aquellos que presentaron riesgo cardiovascular (Tabla 2).

Con respecto a la asociación entre el estado nutricional y la PA, a través de la regresión logística binaria, los resultados revelaron que tanto la categoría de sobrepeso como la de obesidad mostraron asociaciones significativas con la hipertensión en adolescentes (Tabla 3). En particular, la categoría de sobrepeso mostró un aumento significativo en la probabilidad de HTA (OR = 1,81), mientras que la categoría de obesidad mostró un aumento aún mayor en la probabilidad de esta (OR = 2,88). Con relación a la pre-HTA, se encontró sólo la asociación altamente significativa con la obesidad (OR = 4,43).

TABLA 1.
Descripción de variables categóricas según HTA y pre-HTA.

Variable	Categoría	HTA (% y n)	valor p*	pre-HTA (% y n)	valor p*
Sexo	Mujer	6,4 (23)	0,018	9,4 (34)	0,920
	Varón	11,6 (34)		9,6 (28)	
AUH	Si	9,5 (21)	0,778	12,3 (27)	0,225
	No	9,2 (19)		8,7 (18)	
IMC/E	Bajo peso	-	0,001		$<0,000$
	Peso adecuado	6,2 (27)		7,6 (33)	
	Sobrepeso	11,3 (16)		10,6 (15)	
	Obesidad	20,6 (14)		20,6 (14)	

HTA: hipertensión arterial; pre-HTA: pre-hipertensión arterial; AUH: Asignación Universal por Hijo; IMC/E: índice de masa corporal para la edad
* Chi cuadrado; significancia estadística: valor p: $<0,05$

TABLA 2.

Diferencia de medias (ANOVA) entre variables categóricas y TAS y TAD.

Variable	Categoría	n	TAS (media)	valor p*	TAD (media)	valor p*
Sexo	Mujer	362	112,84	<0,000	69,64	
	Varón	293	118,94		67,86	
Localidad	La Plata	439	115,07	0,209	68,66	0,596
	Berisso	160	117,08		69,32	
	Ensenada	56	115,16		68,91	
AUH	Si	220	116,10	0,911	69,17	0,672
	No	207	116,13		69,53	
IMC/E	Bajo peso	11	112,36	<0,000	67,82	0,000
	Peso adecuado	435	113,79		67,91	
	Sobrepeso	141	117,24		68,97	
	Obesidad	68	123,97		74,71	
I-CT	Normal	549	114,65	<0,000	68,03	<0,000
	Riesgo	106	120,33		73,07	

AUH: Asignación Universal por Hijo; IMC/E: índice de masa corporal para la edad; I-CT: índice cintura talla; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica

* Chi cuadrado; significancia estadística: valor p: <0,05

TABLA 3.

Regresión logística para asociación de sobrepeso y la obesidad sobre la hipertensión y la prehipertensión.

	Variable	B	EE	Wald	valor p*	OR	IC 95%
HTA	Sobrepeso	0,596	0,31	3,79	0,052	1,81	0,99 - 3,30
	Obesidad	1,06	0,35	9,25	0,002	2,88	1,46 - 5,69
	Constante	-2,626	0,18	207,08	0,000	0,07	
Pre-HTA	Obesidad	1,49	0,30	24,20	0,000	4,43	2,45 - 8,01
	Constante	-2,595	0,15	278,22	0,000	0,07	

HTA: hipertensión arterial; pre-HTA: pre-hipertensión arterial; B: coeficiente beta; EE: error estándar; Wald: índice Wald;

* significancia estadística: valor p: <0,05

DISCUSIÓN

El presente estudio permite conocer el estado de la PA - y su relación con el estado nutricional - en 655 estudiantes de escuelas de educación secundaria estatal y urbana del Gran La Plata, incluyendo como variables de interés la HTA y la pre-HTA.

Los resultados revelan una prevalencia preocupante de alteraciones de la PA, donde casi 2 de cada 10 estudiantes tenían PAE, correspondiendo el 8,7 % al grupo de HTA y el 9,5 % a pre-HTA. Las cifras de HTA son levemente superiores a estudios realizados previamente en Argentina, donde la prevalencia en la mencionada población, oscila entre el 2 % y el 7 %^{2,4,7,20}.

En relación con la pre-HTA, la prevalencia hallada subraya la importancia de enfocarse, no solamente en la HTA, sino también en su estadio previo, la pre-HTA, ya que puede ser un indicador temprano de riesgo cardiovascular en los adolescentes y, de no controlarse, progresar a HTA en el adulto joven^{6,21}.

El estado nutricional y la pre-HTA son consistentes en este estudio, principalmente en la relación con el sobrepeso

so y la obesidad. En esta línea, se observó que el 10,6 % de los estudiantes registró sobrepeso y el 20,6 % obesidad, en comparación con el 7,6 % de los adolescentes con peso adecuado.

Por otro lado, la HTA es también un problema significativo en la salud pública. En este estudio se observó una mayor prevalencia de HTA en los varones (11,6 %) en comparación con las mujeres (6,4 %), coincidiendo esta diferencia con otros autores^{2,23}. Con respecto al estado nutricional, el 20,6 % de los estudiantes con obesidad y el 11,3 % de los que tenían sobrepeso eran hipertensos, en comparación con sólo el 6,2 % con peso adecuado.

La inclusión de la regresión logística en el estudio aporta una dimensión adicional para conocer la asociación entre el estado nutricional y la PAE. Este análisis indica que los estudiantes evaluados con sobrepeso u obesidad tienen una probabilidad significativamente mayor de desarrollar pre-HTA o HTA comparado con aquellos que tienen peso adecuado. En particular, en este análisis se destaca que los adolescentes con obesidad tienen una probabilidad de 4,4 veces más de desarrollar pre-HTA, y en cuanto a la HTA los

que presentan obesidad tienen una probabilidad 2,8 veces más de desarrollarla.

Con respecto a la incidencia del exceso de peso (EP) y la HTA, datos similares hallaron Quinteros F et al en escuelas de educación primaria estatales rurales, donde a través de una regresión logística hallaron que el EP tenía 2,6 veces más probabilidades de desarrollar HTA⁵.

De acuerdo con lo antedicho, la obesidad juega un papel importante en el desarrollo de pre-HTA e HTA, pudiéndose justificar por varios mecanismos fisiopatológicos²⁴. La obesidad se asocia con cambios metabólicos, disfunción endotelial, aumento de la resistencia a la insulina y aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, todos los cuales pueden contribuir al aumento de los valores de TAS y TAD en esta población^{25,26}.

Además de los mecanismos fisiopatológicos asociados con la obesidad, es fundamental considerar la influencia de otros factores como la alimentación rica en sodio y baja en fibra, el sedentarismo, tabaquismo, entre otros. Estos factores pueden interactuar de manera compleja con el peso de los individuos, exacerbando aún más los riesgos²⁷.

En cuanto a las limitaciones del estudio, es importante mencionar que la muestra se circunscribió a estudiantes de escuelas secundarias estatales urbanas del Gran La Plata, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones. En esta línea, también se entiende que la naturaleza transversal impide realizar un seguimiento temporal. Sin embargo, se destaca que para las mediciones de la PA, se utilizaron métodos estandarizados, agregándole valor al realizar tres determinaciones para tener en cuenta la variabilidad de la PA, lo cual daría un diagnóstico más certero. Además, este trabajo de investigación se distingue en ser uno de los pocos estudios en el país que aborde la pre-HTA en esta población, siendo esto una fortaleza.

CONCLUSIONES

Esta investigación proporciona un acercamiento de la situación de los adolescentes que concurren a escuelas secundarias estatales urbanas del Gran La Plata, en relación con la PA y su vínculo con el EN.

En la población relevada existe una elevada prevalencia de PAE, lo cual destaca la importancia no sólo de tener en cuenta la HTA, sino también la pre-HTA, ya que ambas son consideradas factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la población adulta. Además, considerando que la prevalencia de exceso de peso tiene un crecimiento sostenido en la población, y que existe una elevada asociación con la probabilidad de PAE, se resalta la importancia de intervenciones para promover estilos de vida saludables desde una edad temprana. Se sugiere la exploración por medio de nuevas investigaciones, para conocer la incidencia de otros factores de riesgo cardiovasculares, a fin de realizar intervenciones preventivas específicas en esta población.

BIBLIOGRAFIA

- World Health Organization. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis: World Health Day 2013. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/a-global-brief-on-hypertension-silent-killer-global-public-health-crisis-world-health-day-2013> Acceso 19 de Marzo de 2024.
- Díaz A, 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: 5 - 11.
- Cesani MF, Quintero FA, Luis MA, et al. High blood pressure in children and adolescents from urban peripheral areas of La Plata, Argentina. *Salud Uninorte* 2020; 36: 62 - 80.
- Amor M, Pronsky L, Irazabal C, et al. Detección de hipertensión arterial y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular en adolescentes que concurren a realizar el apto físico escolar. *Arch Argent Pediatr* 2019; 117: 340 - 347.
- Quintero FA, Cesani MA, Luis MA, et al. Distribución geográfica de la presión arterial elevada en relación al exceso ponderal en niños y niñas que viven en el cinturón productivo de La Plata (Buenos Aires, Argentina). *Rev Arg Antrop Biol* 2021; 23: 039.
- Pérez Fernández GA, Grau Abalo R. Del adolescente prehipertenso al adulto hipertenso. ¿Es posible pronosticar la conversión? *Arch Cardiol Mex* 2012; 82: 112 - 119.
- Díaz A, Tringler M, Molina JD, et al. Control de la presión arterial y prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes de una población rural de Argentina. Datos preliminares del Proyecto Vela. *Arch Argent Pediatr* 2010; 108: 68 - 74.
- Ortale S, Santos J. Alimentación y actividad física. Hábitos y percepciones del estudiante del nivel medio de la provincia de Buenos Aires; El contexto de la alimentación y la actividad física. Centro de estudios en nutrición y desarrollo infantil. La Plata: El Aleph 2015: 19 - 44.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Indicadores seleccionados de salud y nutrición población materno-infantil. 2019. <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/0000001785cnt-ennys-materno-infantil.pdf> Acceso 22 de Marzo de 2024.
- Redwine KM, Falkner B. Progression of Prehypertension to Hypertension in Adolescents. *Curr Hypertens Rep* 2012; 14: 619 - 625.
- Cossio-Bolaños M, Cossio-Bolaños W, Araya Menacho A, et al. Estado nutricional y presión arterial de adolescentes escolares. *Arch Argent Pediatr* 2014; 112: 302 - 307.
- Basualdo JA, Grenóvero MS, Minvielle MC, et al. Nociones básicas de metodología de la investigación científica en Ciencias de la Salud. 2a ed. La Plata: Gráfica Alemana; 2004.
- Dirección General de Cultura y Educación. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Disponible en <https://abc.gob.ar/> Acceso 22 de Marzo de 2024.
- Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guía para la evaluación del crecimiento físico. 3ra ed. Buenos Aires; 2013. Disponible en https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/libro_verde_sap_2013.pdf Acceso 28 de Noviembre de 2024.
- McCarthy HD, KV Jarrett, HF Crawley. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9. *Eur J Clin Nutri* 2001; 55: 902 - 907.
- WHO. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491> Acceso 25 de Marzo de 2024.
- WHO Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009: Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra, OMS 2009. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software> Acceso 28 de Noviembre de 2024.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85: 660 - 667.
- Sociedad Argentina de Cardiología, Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso de prevención cardiovascular en la infancia y la adolescencia. *Arch Argent Pediatr* 2019; 117 (Supl 6): S205 - S242.

20. González Calbano A, Álvarez Moyano M, Mamondi V, et al. Prevalencia de hipertensión arterial en escolares de Córdoba, Argentina, y su relación con el nivel socioeconómico. *Arch Argent Pediatr* **2018**; 116: 340 - 344.
21. Basain Valdés JM, Valdés Alonso MC, Miyar Pieiga E, et al. Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños y adolescentes de un área de salud. *Rev. Arch Med Camagüey* **2015**; 19: 220 - 228.
22. WHO. Hipertensión. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension> Acceso 27 de Marzo de **2024**.
23. Gotthelf SJ, Mendes da Fonseca MJ. Hipertensión arterial y su asociación con variables antropométricas en adolescentes escolarizados de la ciudad de Salta (Argentina). *Rev Fed Arg Cardiol* **2012**; 41: 96 - 102.
24. Munter PH, J Cutler JA, Wildman RP, et al. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA* **2004**; 291: 2107 - 2113.
25. López de Fez CM, Gaztelu MT, Rubio T, et al. Mecanismos de hipertensión en obesidad. *An Sist Sanit Navar* **2004**; 27: 211 - 219.
26. García Casilimas GA, Martín DA, Martínez MA, et al. Fisiopatología de la hipertensión arterial secundaria a obesidad. *Arch Cardiol Mex* **2017**; 87: 336 - 344.
27. Rodríguez Domínguez L, Díaz Sánchez ME, Ruiz Álvarez V, et al. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la hipertensión arterial en adolescentes. *Rev Cubana Medicina* **2014**; 53: 25 - 36.