

Presión arterial por edad, género, talla y estrato socioeconómico en población escolarizada de Cali, Colombia

Blood pressure by age, gender, height, and socioeconomic level in school populations in Cali, Colombia

Consuelo Restrepo de Rovetto, MD¹, Juan Carlos Agudelo, MD²,
Luis H. Conde, MD³, Alberto Pradilla, MD^{4†}

Resumen

Introducción: La presión arterial (PA) es un signo vital y su registro en los niños y adolescentes es fundamental. Los estudios han mostrado que la hipertensión arterial en la edad pediátrica puede llevar a enfermedades cardiovasculares del adulto que son la primera causa de muerte en muchos países y en Colombia. El objetivo de este artículo es mostrar los datos de PA en una población escolar de 7 a 18 años, de la ciudad de Cali, Colombia.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo transversal en Cali, Colombia, para evaluar factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en una población escolarizada que incluyó antropometría, bioquímica sanguínea, capacidad física de trabajo, salud oral y dieta; además, dos pediatras hicieron un examen físico completo con toma de presión arterial (PA). Para la toma de PA se utilizó método auscultatorio en posición sentada con el brazalete adecuado de acuerdo con los estándares; se tomó y registró la PA en los dos brazos. Se reportaron los datos de PA de esta población escolarizada, su relación con edad, género, talla, estrato socioeconómico, ingesta de sal e índice de masa corporal (IMC).

Resultados: Se evaluaron 2,807 escolares de diferentes instituciones educativas del área urbana de Cali. El 92.2% de la población escolar evaluada presentó PA normal inferior a percentil 90%, 3.8% presentó PA entre percentiles 90% a 95% o prehipertensión y 3.2% es hipertenso con tensión arterial superior al percentil 95% para edad, género y percentil de talla. La PA sistólica y diastólica aumenta con la edad, la talla y en los varones los valores son ligeramente más altos. No se encontraron diferencias significativas de tensión sistólica y diastólica por estrato socioeconómico. No hubo diferencias entre la tensión en brazo derecho y brazo izquierdo. A mayor ingesta de sodio en la dieta y mayor IMC, mayores los niveles de PA sistólica.

Conclusiones: Los datos encontrados están de acuerdo con lo reportado en la literatura. El estrato socioeconómico no tiene incidencia directa en los valores de PA en la población estudiada.

Palabras clave: Presión arterial; Hipertensión; Factores de riesgo; Enfermedades crónicas no transmisibles; Nivel socioeconómico; Escolares; Adolescentes.

Colomb Med. 2012; 43: 63-72

Summary

Introduction: Blood pressure (BP) is a vital sign that should be recorded in children and adolescents. Studies have

¹ Profesor Titular, Departamento de Pediatría, Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. e-mail: rovetos@gmail.com

² Pediatra, Clínica Farallones, Cali, Colombia. e-mail: jucagudelo@hotmail.com

³ Profesor Auxiliar, Departamento de Pediatría, Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. e-mail: lhcr1948@hotmail.com

⁴ Profesor Titular, Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Recibido para publicación marzo 9, 2011 Aceptado para publicación noviembre 11, 2011

shown that hypertension in children can lead to adult cardiovascular diseases, which are the leading cause of death in many countries, including Colombia. The aim of this paper was to show the blood pressure data in a school population, 7 to 18 years of age in the city of Cali.

Methods: We performed a cross-sectional study to assess risk factors for chronic diseases in a school population of Cali, Colombia, which included anthropometry, blood chemistry, physical work capacity, oral health, diet, and BP. Two pediatricians registered BP by auscultatory method in both arms according to standard method. BP data, their relationship with age, gender, height, body mass index, socioeconomic status, and salt intake were reported for this student population.

Results: A total of 2807 students from different educational institutions in the urban area of Cali were evaluated. Some 92.2% of the school population had normal BP with values below the 90th percentile, 3.8% had blood pressure between 90 to 95th percentiles or pre-hypertension, and 3.2% were hypertensive with blood pressure above the 95th percentile for age, gender, and height percentiles according to standards. Systolic and diastolic blood pressure increases with age, height, and in males the values are slightly higher. No significant differences were found in systolic and diastolic BP regarding socioeconomic status. There was no difference between right and left arm BP. Higher sodium intake in diet and body mass index increase systolic BP levels.

Conclusions: The data found agree with those reported in the literature. Socioeconomic level does not influence blood pressure values in the population studied.

Keywords: Blood pressure; Hypertension; Risk factors; Non-transmissible chronic disease; Economic income; Scholars; Adolescents.

Colomb Med. 2012; 43: 63-72

La hipertensión arterial sistémica (HTA) es uno de los problemas de salud más representativos en los países industrializados, por su alta prevalencia y su protagonismo en el desarrollo de enfermedad cardiovascular, primera causa de muerte en el mundo occidental. La determinación de las cifras de presión arterial en la edad pediátrica, debe hacerse en forma rutinaria como parte del examen físico, que, además,

sirve como un método de vigilancia y detección temprana de hipertensión. Para definir normalidad se han efectuado estudios poblacionales con representación racial adecuada que han permitido configurar las tablas para definir los valores de normalidad según edad, género, y talla¹. En pediatría los estudios han demostrado que aproximadamente 3% de la población presenta hipertensión arterial¹.

Colombia tiene cambios en la estructura de población y mortalidad con transición epidemiológica y aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Estas son la primera causa de muerte en poblaciones urbanas². Es necesario identificar y cuantificar factores de riesgo factibles de modificar en la población escolar y adolescente que sean condicionantes para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares del adulto, secundarias a aterosclerosis, tales como dietas no sanas, sedentarismo, obesidad, comportamiento de la presión arterial, comportamiento de los lípidos séricos y de la glicemia, hábito de fumar o de ingerir alcohol e historia de infecciones urinarias^{2,3}.

Con el objetivo de identificar factores asociados con ECNT del adulto, se efectuó un estudio de la población matriculada de Cali, estratificado por edad, sexo y estrato socioeconómico (ESE). Por muestreo aleatorio se incluyeron 2,807 escolares distribuidos en partes iguales en los dos géneros. A la población de 14 colegios de Cali, se le evaluó antropometría y PA de acuerdo con los estándares para niños, maduración sexual, prueba de escalón de dos tiempos para ver capacidad física, examen oral, valoración bioquímica y consumo de alimentos². Los datos de antropometría y de maduración sexual se informaron en publicaciones previas^{2,4,5}. En el presente artículo se reportan los datos de PA de esta población estudiantil y su relación con edad, género, talla, estrato socioeconómico, índice de masa corporal e ingesta de sodio.

Métodos

Estudio descriptivo, de corte transversal, parte de

uno más amplio en el que se investigó antropometría, maduración sexual, bioquímica sanguínea, capacidad física de trabajo, salud oral y dieta, a una muestra escolarizada de Cali. Se tomó la presión arterial por un equipo de pediatras en la misma sesión en la que evaluaron las etapas de maduración sexual. Completaron la toma de PA a 2,807 sujetos, con distribución de género del 50%, que se reportan en el presente estudio. El estudio estuvo patrocinado por Colciencias y por la Universidad del Valle.

Se seleccionaron en grupos de edad, género y tres estratos socioeconómicos. La clasificación socioeconómica (NSE) según estratificación de la oficina de Planeación Municipal, así: (1) NSE bajo estratos 1 y 2; (2) NSE medio, estratos 3 y 4; (3) NSE alto estratos 5 y 6. Clasificación por grupos de edad en 6 grupos (7 a 8 años; 9 a 10 años; 11 a 12 años; 13 a 14 años; 15 a 16 años; 17 a 18 años). Clasificación por género: femenino y masculino.

Con el objetivo de establecer comparaciones estadísticamente significativas entre estas celdas, un nivel de significancia de 5% y un poder del 80% se estimó el tamaño de muestra de 40 observaciones por cada una de las celdas, para un total de 2,880 individuos por método de comparación de grupos por distribuciones o proporciones⁶. La muestra se obtuvo de manera probabilística y por etapas, con una estrategia de selección de agregados (colegios). Se obtuvo el listado de todos los establecimientos educativos de la ciudad con el número de estudiantes por edad y género de cada uno de ellos. Los establecimientos educativos fueron seleccionados de manera aleatoria y sistemática por cada ESE hasta completar el tamaño requerido de 2,880, 40 casos por celda (grupo de edad, género y ESE). La población matriculada se distribuía en Cali ESE bajo (34.9%), medio (53.3%), alto (18.9%). En cada colegio se incluyeron todos los alumnos para quienes se obtuvo autorización de la familia y se verificó cada día el número alcanzado por edad y género. Si los números no eran suficientes se seleccionaba otra institución hasta alcanzar el tamaño esperado por celda. Se efectuó el estudio en estudiantes activos en edades de 7 a 18

años de colegios oficiales y privados de la zona urbana de Cali, Colombia.

A cada estudiante se le practicaron los siguientes exámenes y cuestionarios: antropometría, maduración sexual, recordatorio de dieta de 24 horas, capacidad de trabajo, salud oral y presión arterial. A cada niño se le tomó presión arterial en el día con brazaletes apropiados para su tamaño y con un esfigmógrafo estándar y el estetoscopio sobre la arteria braquial en el brazo derecho e izquierdo. La presión sistólica se definió por el primer sonido de Korotkoff y la desaparición del sonido como diastólica. Este método auscultatorio en posición sentada con el brazalete adecuado es el más confiable de acuerdo con los estándares¹. Se clasificó con los valores para el percentil de talla¹: normotenso si PA sistólica y diastólica eran menores de percentil 90; pre hipertenso si PA sistólica y diastólica estaba entre percentiles 90 a 95; e hipertenso si PA sistólica y diastólica era mayor de percentil 95%. La recolección de los datos duró 8 meses.

Análisis. Análisis descriptivo de niveles absolutos de presión arterial por género, edad, estrato socioeconómico. Por existir una asociación con la talla se hicieron análisis de niveles de PA por percentiles de talla y en algunos casos, se ajustó la presión arterial a la talla PA/talla (m). Se analizaron correlaciones lineales y se tomó la presión como variable independiente con índices de composición corporal, estructura de la dieta, lípidos sanguíneos y estrato socioeconómico.

Ética. Los objetivos y metodología de la investigación fueron explicados en detalle a los directivos, profesores, padres de familia y estudiantes de las instituciones seleccionadas. Una vez obtenida la aprobación por parte de la institución, se solicitó autorización por escrito, para participar en el estudio, tanto de los familiares, como de los estudiantes seleccionados. Los resultados de las pruebas efectuadas se enviaron a los padres y al servicio de salud escolar. En casos en los que se encontraron factores de riesgo se hizo una remisión al sistema de salud. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Resultados

En el Cuadro 1 se observa la clasificación de la población estudiada en normotensos, prehipertensos e hipertensos. Del total de la población de 2,807 estudiantes evaluados, 92.8% se clasificó como normotensa; 3.8% tuvo presión normal alta o prehipertensión y 3.2% tuvo PA mayor del percentil 95, que los clasifica de hipertensos. Esta prevalencia de hipertensión tuvo predominio en los grupos de 11 años en adelante.

Como han mostrado otros estudios se encontró relación directamente proporcional de aumento de la PA sistólica y diastólica a medida que aumenta la edad, que puede ser resultado del aumento de talla y peso, independiente del género (Cuadro 2).

Los datos de PA por edad y género se resumen en el Cuadro 2, en el que se observa cómo aumenta la

tensión sistólica y diastólica con la edad; los valores son un poco más altos en género masculino que en el femenino.

Los datos de PA por talla aparecen en el Cuadro 3, en el que se encuentra aumento de la tensión sistólica y diastólica a medida que aumenta la talla.

En el Cuadro 4 se ve la PA sistólica y diastólica por estrato socioeconómico y no se observaron diferencias significativas.

El Cuadro 5 muestra la correlación por método de Person de la PA sistólica con la ingesta de sodio y el índice de masa corporal.

En la Gráfica 1 se demuestra que no se encontró diferencias entre la PA sistólica y diastólica entre el brazo derecho y el izquierdo. En lo que respecta a la capacidad física medida por VO max se encontró una mejor capacidad física si la PA es más baja (a mayor VO max menor PA).

Cuadro 1
Clasificación de la población en normotensa, prehipertensa e hipertensa. n=2,807

Edad	Presión arterial superior e inferior a 90 percentil por edad y talla			
	PA			proporción >90
	<90 pctl normotensos	90 a 95 prehipertensos	>95 pctl hipertensos	
7- 8	n	396	8	3
	%	97.3	2.0	0.7
9 -10	n	410	8	10
	%	95.8	1.9	2.3
11-12	n	483	28	30
	%	89.3	5.2	5.5
13-14	n	518	33	17
	%	91.2	5.8	3.0
15-16	n	493	11	24
	%	93.4	2.1	4.5
17-18	n	309	20	6
	%	92.2	6.0	1.8
Total	n	2609	108	90
	%	93	3.8	3.2

Cuadro 2
Presión arterial por edad y género

Edad		Hombres		Mujeres	
		Sistólica	Diastólica	Sistólica	Diastólica
7	Promedio	93,06	56,74	90,02	55,43
	N	129	129	117	117
	D. estándar	10,006	7,823	9,837	7,784
	Mínimo	70	40	65	40
	Máximo	120	80	110	80
9	Promedio	96,80	58,83	95,47	57,09
	N	269	269	275	275
	D. estándar	10,677	8,531	9,851	7,986
	Mínimo	65	40	70	40
	Máximo	120	80	140	90
11	Promedio	100,27	59,52	103,37	58,99
	N	261	261	258	258
	D. estándar	11,012	9,118	10,753	7,949
	Mínimo	50	40	80	40
	Máximo	130	80	140	90
13	Promedio	109,57	63,90	105,30	60,42
	N	245	245	264	264
	D. estándar	10,908	9,908	10,782	6,542
	Mínimo	80	40	80	40
	Máximo	150	80	140	80
15	Promedio	116,63	68,29	104,38	61,90
	N	240	240	258	258
	D. estándar	10,433	9,295	9,613	6,290
	Mínimo	90	40	80	50
	Máximo	160	90	130	80
17	Promedio	118,36	73,21	105,07	61,38
	N	165	165	138	138
	D. estándar	9,833	8,095	10,127	7,467
	Mínimo	100	50	90	50
	Máximo	160	90	130	80
Total	Promedio	105,87	63,26	101,29	59,39
	N	1309	1309	1310	1310
	D. estándar	13,939	10,391	11,392	7,599
	Mínimo	50	40	65	40
	Máximo	160	90	140	90

Cuadro 3
Presión arterial por grupos de talla. Muestra ajustada para inferencia sobre Cali. n=2,642

Talla por grupos (cm)		Sistólica derecha	Diastólica derecha
<120	Media	91.14	55.53
	D. estándar	9.96	8.70
	Mediana	90.00	60.00
	Moda	91.47	56.55
120 a 139	Media	95.02	57.12
	D. estándar	10.64	8.50
	Mediana	100.00	60.00
	Moda	95.54	57.26
140 a 169	Media	105.78	62.50
	D. estándar	10.75	8.09
	Mediana	100.00	60.00
	Moda	103.95	61.48
>170	Media	116.88	70.19
	D. estándar	9.55	9.07
	Mediana	120.00	70.00
	Moda	117.75	70.48
Total	Media	103.82	61.73
	D. estándar	12.38	9.04
	Mediana	100.00	60.00
	Moda	102.62	60.99

Cuadro 4
Presión arterial según estrato socioeconómico. n = 2,642

Estrato socioeconómico*	N	Sistólica brazo derecho	Diastólica brazo derecho
Bajo	1064	101.89 ± 14.36	61.65 ± 10.68
Medio	670	104.37 ± 11.3	61.79 ± 8.76
Alto	908	104.96 ± 11.96	60.79 ± 7.85

* No se encontraron diferencias significativas.

Discusión

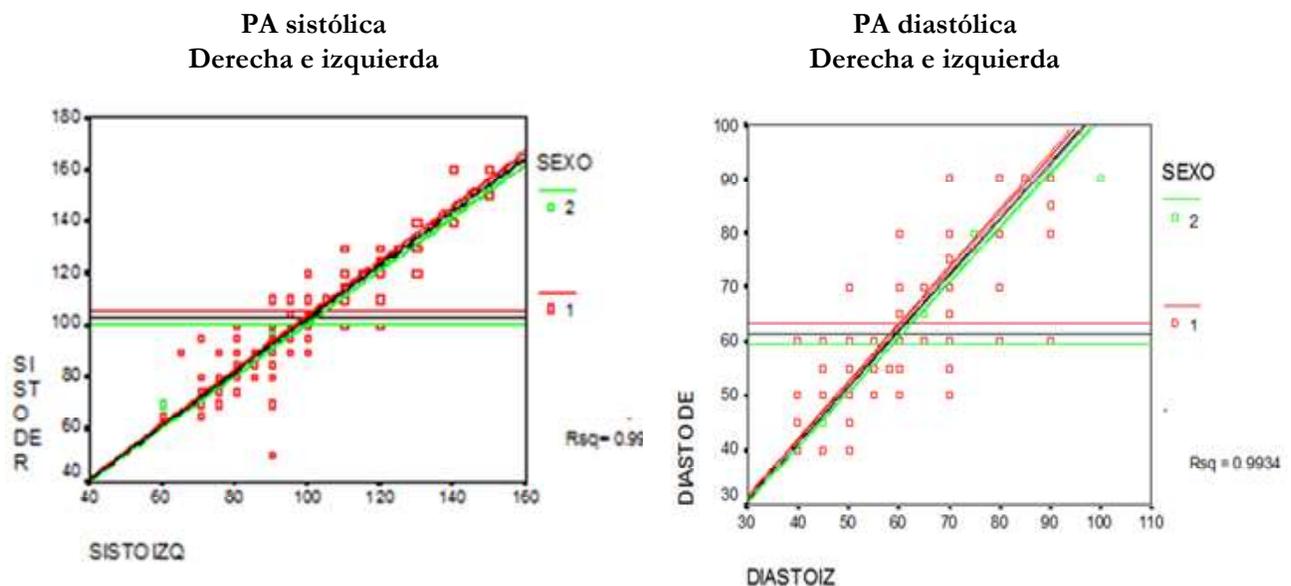
En este estudio de factores de riesgo para ECNT del adulto se evaluó la tensión arterial como parte del

examen físico completo de los estudiantes. Los hallazgos son semejantes a los reportados en estudios de referencia, donde se encontró aumento de la tensión con la edad y la talla¹. En un estudio similar,

Cuadro 5
Correlación entre consumo de sodio, índice de masa corporal y presión arterial sistólica

		Sistólica derecha	Sodio	IMC
PA sistólica derecha	Correlación de Pearson	1,000	0,111	0,461
	Sig. (2-tailed)		0,000*	0,000*
	N	2642	2638	2642
Sodio	Correlación de Pearson	0,111	1,000	0,075
	Sig. (2-tailed)	0,000*		0,000*
	N	2638	2799	2799
IMC	Correlación de Pearson	0,461	0,075	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,000*	0,000*	
	N	2,642	2,799	2,807

* Correlación significativa en el nivel de 0.01 (2-colas)



Gráfica 1. Comparación entre los datos de presión arterial sistólica y diastólica en brazo derecho y brazo izquierdo. R=0.9934. En rojo los datos para hombres y en verde para mujeres

realizado en Navarra⁷, se evaluaron 5,829 escolares de 4 a 17 años y se encontró aumento de sistólica con la edad y la talla tanto en varones como en mujeres y recomiendan evaluar la tensión arterial con base en la talla.

La prevalencia de hipertensión fue semejante a la descrita en estudios de referencia¹. Ante la evidencia del subdiagnóstico en las consultas de seguimiento de

pediatría¹¹, los programas de toma de tensión en niños escolares pueden ser una forma útil y práctica para detectar hipertensión arterial en pediatría y prevenir enfermedades crónicas del adulto. En la evaluación de la tensión arterial en el presente estudio se encontraron 3.8% de la población pre-hipertensos y 3.2% hipertensos. Este hallazgo, posiblemente, sólo se hubiera hecho más tarde sin la evaluación

escolar. En un estudio previo en la ciudad de Medellín⁸ en 1982, en una población escolar de 588 escolares entre 6 y 19 años se encontró probabilidad de hipertensión de 1.8 por 100 hombres y de 2.9 por 100 en mujeres, valores un poco más bajos que los del presente estudio, esto podría explicarse por el tamaño menor de la población estudiada en Medellín. En este estudio también se encontró correlación de la PA con la edad y la talla.

Se halló correlación directa entre ingesta de sodio y el índice de masa corporal con los valores de tensión arterial sistólica, lo que corrobora lo que se ha demostrado en muchos estudios³. El sobrepeso y la obesidad en escolares y adolescentes es un factor de riesgo para hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular como se ha demostrado.

Se considera que el índice de masa corporal es un mejor predictor que la medida de la cintura como factor de riesgo para ECNT en adolescentes⁹. En un estudio efectuado en Bogotá¹⁰, en una población de 950 adolescentes, donde los niños con IMC superior al percentil 75 mostraron cifras de PA diastólicas más elevadas. En el presente estudio también encontramos mayor PA a medida que aumenta IMC (Cuadro 5).

El diagnóstico adecuado e intervención temprana en poblaciones escolares para prevenir y detectar el sobrepeso, puede contribuir a disminuir morbilidad por hipertensión arterial en la vida adulta³. La hipertensión en niños aumenta de prevalencia con los problemas de sobrepeso pero aún se encuentra subdiagnosticada. En un estudio en Ohio¹¹ se revisaron en tres ocasiones (desde junio 1999 a septiembre 2006) las historias clínicas electrónicas de 14,187 niños y adolescentes controlados en la consulta ambulatoria; de un total de 507 niños hipertensos sólo a 126 se les registró el diagnóstico en la historia clínica. La asociación con obesidad aumentó el riesgo de diagnóstico correcto. Los programas de control en los escolares pueden ayudar a detectar la hipertensión arterial pediátrica⁷⁻¹⁰.

Recientemente se publicó una tabla simplificada de datos de PA en niños por edad y género¹² con el propósito de mejorar la detección de la hipertensión

arterial, pues no siempre es factible tomar la talla en los niños; si los valores son mayores a los informados en esta tabla, se recomienda valoración complementaria y afinamiento de PA.

En el Cuadro 6 se muestran las tensiones promedio por grupos de edad de los dos géneros, comparadas con los promedios de PA para el percentil 50% de talla del Task Force¹. Teniendo en cuenta que las variaciones por género en grupos de edad son muy pequeñas, se propone que cualquier niño que tenga la tensión sistólica o diastólica mayor que el promedio más una desviación estándar para la edad, debe tener una evaluación más detallada de la tensión arterial. Tener valores de referencia propios por edad, género, talla, permite aplicarlos en la población escolarizada para su clasificación, según los datos propios en normotensos, prehipertensos e hipertensos y se consideran las diferencias raciales y de la dieta.

Establecer programas escolares de detección de factores de riesgo y complementarlos con una estrategia educativa para escolares y adolescentes que puede tener mayor impacto en la prevención de ECNT del adulto como lo propone el programa CARMEN (Conjunto de Acciones para la Reducción y el Manejo de las Enfermedades No Transmisibles) de la OPS¹³ promoviendo dietas saludables y actividad física.

Un estudio realizado en Brasil¹⁴ entre 1,570 estudiantes entre 7 y 12 años de edad encontró que los niños que iban al colegio en forma activa (caminando o en bicicleta) tenían menos sobrepeso que los que se transportaban en forma pasiva (carro, motocicleta o bus). En este estudio no se encontraron diferencias en los valores de PA.

Cuando se comparó la tensión arterial con el estrato socioeconómico no se encontraron diferencias significativas, resultado relevante por cuanto no ha sido reportado en otros estudios.

Cuando se compararon los valores entre los brazos derecho e izquierdo se encontró excelente correlación; esto permite recomendar que, aunque las tablas estándares de tensión arterial se hacen con la toma en el brazo derecho, en el caso en que ésta no

Cuadro 6
Promedio de presión arterial por edad (de los dos géneros) del presente estudio
comparado con los datos del Task Force¹

Edad (años)	N	X sistólica estudio	X sistólica		X diastólica estudio	X diastólica	
			TF M	TF F		TF M	TF F
6	85	90.55±10,978	96	94	56,47±7,937	55	56
7	153	92,03±9,553	97	96	55,92±7.89	57	57
8	152	93.88±10.62	99	98	56.45±8.02	59	58
9	203	96.21±9.73	100	100	57.73±8.19	60	59
10	197	97.79±10.06	102	102	59.54±8.22	61	60
11	209	99.26±10.39	104	103	58.56±8.67	61	61
12	303	103.633±10.94	106	105	60.17±8.67	62	62
13	279	105.70±11.13	108	107	61.47±8.98	62	63
14	254	108.66±10.81	111	109	62.70±8.10	63	64
15	237	109.62±11.58	113	110	64.70±8.50	64	65
16	259	110.58±11.82	116	111	65.12±8.47	65	66
17	311	112.35±12.02	118	111	67.72±9.77	67	66
Total	2642						

X: promedio TF: Task Force * datos promedio de PA sistólica y diastólica para el percentil 50 de talla del TF
M: masculino F: femenino

se pueda realizar, hacerla en el izquierdo es igualmente confiable.

Conclusiones

El comportamiento de la presión arterial en la población escolarizada de 6 a 18 años de Cali, por talla, edad y sexo, es similar al comportamiento descrito en estudios de referencia^{1,7-10}.

La incidencia de hipertensión arterial de 3.2% es similar a la reportada en la literatura¹.

El comportamiento de la presión arterial está determinado por varios factores y la talla es el principal condicionante.

La edad, el sexo y el peso son también factores que influyen sobre las cifras de presión arterial.

Las diferencias de presión arterial encontradas entre los tres niveles socioeconómicos están dadas

por factores asociados (de estatura o peso) pero no por el estrato socioeconómico.

No existen diferencias significativas entre la presión arterial tomada en el brazo derecho e izquierdo y si no se puede realizar la toma en el brazo derecho, se puede hacer en el izquierdo.

Se encontró correlación de PA con la ingesta de sodio proveniente de alimentos sin cuantificar sal extra añadida a alimentos.

El estudio servirá de pauta para la implementación de políticas de prevención primaria dentro de los programas de atención integral en salud al niño y al adolescente en dichas escuelas de la ciudad de Cali.

La toma de PA en escolares y adolescentes en colegios es una estrategia para detectar tempranamente hipertensión arterial en niños y adolescentes y se debe proponer como una estrategia de prevención y educación temprana.

Conflicto de intereses. Los presentes autores declaran no tener conflicto de intereses con Colciencias ni con la industria farmacéutica para el presente estudio.

Referencias

1. 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*. 2004; *114*: 555-76.
2. Gracia B, Plata C de, Méndez F, Cruz ML, Leiva J, Conde L, *et al*. Evaluación de factores de riesgo de enfermedades crónicas del adulto en población escolarizada de Cali. *ALAN*. 2005; *55*: 267-78.
3. Leal M. Factores de riesgo cardiovascular en pediatría. Curso Continuo de Actualización en Pediatría (CCAP) 2008; *7*: 5-17.
4. Gracia B, Plata C de, Rueda A, Pradilla A. Antropometría por edad y género y estrato socioeconómico de la población escolarizada de la zona urbana de Cali. *Colomb Med* 2003; *34*: 61-8.
5. Conde L, Rueda A, Gracia B, Hormaza A, Agudelo J. Edad sexual en escolares de Cali, Colombia. *Colomb Med* 2003; *34*: 69-76.
6. Fleiss JL. The design and analysis of cvlinical experiments. Willey series in probability and mathematical statistics. New York: John Willey & Sons; 1986.
7. López E, Villa E, Goñi S, Gasco E, Oyarzabal I, Sola M, Martínez-Gonzales A, *et al*. Study from Navarra. Variations in the average arterial blood pressure level according to age, gender and body weight. *An Esp Pediatr*. 1993; *38*: 151-8.
8. Jaramillo DE, Pérez L. Presión arterial en escolares del área urbana de Medellín 1982. *Acta Pediatr Colomb*. 1984; *2*: 20-5.
9. Denney-Wilson E, Hard L, Dobbins T, Okely A, Baur L. Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; *126*: 566-73.
10. Romero S, Rojas A, Turbay P, hasta 6 autores, *et al*. Valores de tensión arterial en un grupo de escolares y adolescentes y su correlación con factores de riesgo para hipertensión arterial. *Rev Colomb Pediatr*. <http://www.encolombia.com/medicina/pediatrica/pedi39104-valores.htm> download noviembre 22, 2010.
11. Hansen M, Gunn P, Kaelber D. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA*. 2007; *298*: 874-9.
12. Kaelber DC, Picketts F. Simple table to identify children and adolescents needing further evaluation of blood pressure. *Pediatrics*. 2009; *123*: e972-4
13. Ministerio de la Protección Social/OMS/OPS. *Conjunto de Acciones para la Reducción Multifactorial de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (CARMEN)*. Bogotá: Proyecto de Ministerio de la Protección Social/OMS/OPS Colombia.
14. Silva K, Lopes A. Excess weight, arterial pressure and physical activity in commuting to school: correlations. *Arg Bras Cardiol*. 2008; *91*: 84-91.