

Exceso de peso y su relación con presión arterial alta en escolares y adolescentes de Medellín, Colombia

Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela, Jaime Alberto Pérez Giraldo, Juan Carlos Aristizábal Rivera,
Jesús Antonio Camacho Pérez

Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Medellín-Colombia

RESUMEN. Se hizo un estudio tipo cross - sectional para buscar asociación entre exceso de peso por el indicador índice de masa corporal (\geq p85 de las tablas de Must), con presión arterial sistólica y diastólica alta (\geq p90 de las tablas del Task Force Blood Pressure Control in Children). La muestra la conformaron 1253 hombres y 1358 mujeres, entre 6 y 18 años de la Ciudad de Medellín, Colombia. El exceso de peso fue del 14.3% para los hombres y 13.7% para las mujeres, con mayor prevalencia en el grupo de 6 a 9 años, en ambos sexos. La prevalencia de presión arterial diastólica alta fue significativamente mayor en los hombres (4.9%) que en las mujeres (2.9%) ($p=0.007$) y la de presión arterial sistólica alta no mostró diferencias estadísticas entre hombres (1.6%) y mujeres (1.0%) ($p=0.203$). Existe asociación estadística entre índice de masa corporal \geq p85 con presión arterial sistólica alta (RP 4.04; IC 2.03-8.04) y con presión arterial diastólica alta (RP 3.44; IC 2.32-5.09). **Palabras clave:** Exceso de peso, presión arterial alta, índice de masa corporal, escolares y adolescentes.

SUMMARY. Excess of weight and their relationship with high blood pressure in schoolchildren and adolescents of Medellín, Colombia. A cross sectional study was carried out in order to investigate the association between excess weight based on body mass index (\geq p85 Must scales), and high diastolic and systolic blood pressure (\geq p90 Task Force Blood Pressure Control in Children scales). The sample consisted of 1253 male and 1358 female, aged 6 -18 years in the city of Medellín, Colombia. Excess weight was observed in 14.3% of males and 13.7% of females, with higher prevalence at 6 to 9 years old in any gender. Diastolic high blood values were significantly higher in males (4.9%) when compared to females (2.9%) ($p=0.007$), and high systolic values were found similarly in males (1.6%) and females (1.0%) ($p=0.203$). This study confirmed the statistically significant association between high body mass index (\geq p85) and high systolic (RP 4.04; IC 2.03-8.04) and diastolic (RP 3.44; IC 2.32-5.09) blood pressure.

Key words: Overweight, body mass index, high blood pressure, schoolchildren, adolescents

INTRODUCCION

En la ciudad de Medellín y su área metropolitana (Colombia), el infarto agudo del miocardio fue la segunda causa de mortalidad general (11.2%) durante 1996 y la enfermedad cerebrovascular, la cuarta (4.7%) (1). La hipertensión arterial (HTA) es un factor de riesgo importante para la enfermedad cardiovascular (ECV) y el principal de la enfermedad cerebrovascular. La hipertensión esencial es el resultado de un proceso que se instala temprano en la vida del individuo, en el estudio de Muscatine se observó que los niños con presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual al percentil 90 (\geq p90) de los valores de referencia del Task Force Blood Pressure Control in Children (TFBPCC) (2) para la edad y sexo, tenían 2,5 veces más riesgo de presentar HTA en la vida adulta que los niños con valores de PAS en el p50

(3). La prevalencia de cifras de PA en escolares y adolescentes, ubicados por encima del percentil 95 ($p>95$) de los datos de referencia del TFBPCC, en niños de Estados Unidos fueron 4.4% para la sistólica y 3.2% para la diastólica (4), la proporción de niños portugueses del mismo grupo de edad, con PA alta (\geq p90) fue del 5.2% (5) y en escolares de Kuwait la HTA fue del 5% (6), infortunadamente no tenemos datos disponibles de hipertensión en niños Colombianos y en particular de Medellín.

La obesidad conlleva al desarrollo de las alteraciones en el perfil lipídico; es el mayor determinante de la HTA en los niños y factor predisponente a la HTA del adulto (3). La identificación y el manejo de la obesidad durante los primeros años de la vida son importantes, puesto que existe correlación significativa entre el índice de masa corporal (IMC) que se tiene durante la adolescencia y el que se alcanza en la vida adulta. Los sujetos que a los 18 años tenían un IMC por encima del percentil 60 ($p>60$), tenían 34% de probabilidad de tener sobrepeso a los 35 años si eran hombres, y 37% si eran mujer (7). La obesidad adquirida durante la

Entes financiadores: Universidad de Antioquia, Dirección Seccional de Salud de Antioquia y Organización Panamericana de la Salud.

adolescencia, fue mejor predictor de riesgo de enfermedad isquémica del corazón y aterosclerosis, que la adquirida en la vida adulta (8,9).

La asociación entre IMC con PA alta e HTA se ha documentado en diferentes grupos de edad, aún desde edades tempranas como lo señala un estudio en niños preescolares de 8 ciudades de China, que reportó correlación positiva entre IMC con PAS y PAD (10), igualmente un meta-análisis de 45.0000 escolares y adolescentes; participantes en 8 estudios epidemiológicos de Estados Unidos, reveló que los sujetos ubicados en el decil superior de IMC tenían mayores prevalencias de PAS y PAD altas ($p=90$ de la población del TFBPCC, en comparación con quienes estaban en el decil inferior (4).

En la ciudad de Medellín no se dispone de información actualizada sobre las prevalencias de PA alta y el exceso de peso, en la población escolar y adolescente. Un estudio realizado en 1980 en escolares de Medellín, señaló que el 12.5% de los hombres y mujeres, entre 5 y 13 años tenían sobrepeso ($>110\%$ y $<120\%$ de adecuación del peso para la talla según las normas del National Center for Health Statistics de 1977) (11) y 5.6% de los hombres y el 9.0% de las mujeres tenían obesidad ($\geq 120\%$ adecuación P/T) (12); es necesario conocer como han cambiado los problemas de exceso de peso durante los últimos 20 años, en los cuales ha aumentado la prevalencia de ECV en la región. Igualmente, es importante conocer la prevalencia de PA alta en este grupo poblacional, lo mismo que su relación con el exceso de peso.

MATERIALES Y METODOS

Identificación y selección de sujetos

El estudio se realizó en una muestra representativa de la población escolarizada según edad, género, tipo de colegio y estrato socioeconómico, con un nivel de confianza del 95% (Normal $1 \geq Z$) y un error de muestreo del 2%. La conformaron 1253 hombres y 1358 entre 6 y 18 años; seleccionados mediante un muestreo multietápico: las 16 comunas de Medellín, Antioquia, Colombia, conformaron cada uno de los estratos; se establecieron dos conglomerados integrados por los colegios oficiales y privados y por último se hizo una selección aleatoria entre los escolares y adolescentes de los colegios con jornada diurna; ubicados en la zona urbana de la ciudad. Los colegios participantes tenían autorización de la Secretaria de Educación de Medellín y los escolares el consentimiento por escrito, de los padres o adultos responsables de ellos. Se consideraron niños en edad escolar los que estaban entre 6 y 9 años y adolescentes entre 10 y 18 años.

Tipo de estudio

El estudio es de tipo cross - sectional, en el cual se evaluó la asociación estadística entre exceso de peso y PA alta; se

consideró como evento tener PAS o PAD $\geq p90$ de las tablas del TFBPCC y el riesgo fue tener IMC $\geq p85$ de los valores publicados por Must et al en 1991 (13).

Evaluación antropométrica

Las mediciones se hicieron de acuerdo con la técnica unificada por un grupo de expertos internacionales (14), previa capacitación y estandarización de los evaluadores. El peso corporal se midió con una balanza Detecto® electrónica de 200 kg de capacidad y 0.1 kg de sensibilidad y se registró en kg con un decimal. La talla se midió con un tallímetro de madera con 220 cm de capacidad y 0.1 cm de sensibilidad. Cada medida antropométrica se evaluó y registró dos veces, cuando las diferencias entre las dos medidas sobrepasaron 0.1 kg para el peso o 0.5 cm para la talla, se repitió la medición. Se clasificó como sobrepeso si el IMC se ubicaba $\geq p85$ y $< p95$ de los valores de referencia según edad y sexo y como obesidad $\geq p95$ de los valores en mención (13). Para el análisis cross - sectional se consideró exceso de peso tener IMC $\geq p85$ de los valores publicados por Must et al en 1991, que agrupa las categorías de sobrepeso y obesidad (13).

Medición de la presión arterial (PA)

La toma de la presión se realizó entre las 7 y las 10 de la mañana, los sujetos habían desayunado y no habían realizado actividad física intensa. Se tomó con un tensiómetro de mercurio marca Riester® con brazaletes de cuatro tamaños diferentes, con una vejiga que cubría el 40% de la circunferencia del antebrazo, con la técnica descrita en el TFBPCC. Se midió en el brazo derecho con el antebrazo a la altura del corazón y el niño en posición sentado, previo reposo de cinco minutos. En los menores de 13 años se registraron el primero y cuarto ruidos de Korotkoff como PAS y PAD, respectivamente. En los mayores de 13 años se tuvo en cuenta el primero y quinto ruidos como PAS y PAD, respectivamente. La PA la midieron dos médicos, un pediatra y un especialista en medicina deportiva, previa estandarización. Los valores se compararon con la población de referencia del TFBPCC y se clasificaron de acuerdo con los puntos de corte propuestos por el mismo así: HTA $\geq p95$ y PA normal alta $\geq p90$ y $< p95$. Los valores de las categorías PA normal alta e HTA se agruparon con la denominación PAS y PAD altas ($\geq p90$) (2).

Análisis estadístico

Para describir la población se usaron los valores promedio del peso, la talla, la PAS y la PAD, según edad y sexo. En la comparación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre hombres y mujeres y entre escolares y adolescentes, se utilizó el Chi². Para buscar la relación estadística entre peso con PAS y PAD se aplicó la prueba de Rho de Spearman, puesto que el peso no presentó distribución estadística nor-

mal y para explorar la asociación entre PA y talla se aplicó la correlación de Pearson. La comparación entre las prevalencias de PAS alta y PAD alta, según sexo y entre escolares y adolescentes, también se hizo por Chi². Para buscar asociación estadística entre PAS alta y PAD alta con exceso de peso se calcularon las razones de prevalencia y los intervalos de confianza. El nivel de significancia aceptado para todas las pruebas fue $p < 0.01$. Se usó el programa estadístico Epiinfo versión 6 y SPSS.

RESULTADOS

Descripción de la población

Los promedios y las desviaciones estándar de peso, talla, PAS y PAD, por edad y sexo se presentan en la Tabla 1. Los promedios de peso de los varones y las niñas de Medellín se ubicaron cerca del percentil 50 de la población de referencia del NCHS (Nacional Center For Health Statistics) de 1975 (11) en el grupo de 6 a 7 años, a medida que aumentaba el grupo de edad se acentuaba la desviación hacia abajo hasta quedar en el grupo de 15 a 18 por debajo del p50 en las mujeres y por debajo del p25 en los hombres. En los dos sexos los promedios de talla fueron inferiores a los del NCHS en todos los grupos de edad, con diferencias más grandes en el grupo de mayor edad, en el cual el promedio de talla de los varones de Medellín se ubicó ligeramente por encima del percentil 25 del NCHS y en las niñas el promedio de talla coincidió con el percentil 10 de la población de referencia.

TABLA 1

Distribución de los promedios y desviación estándar de peso, talla, presión arterial sistólica y diastólica, según edad y sexo, en los niños escolares y adolescentes de Medellín

Grupo de edad		n	Peso kg	Talla cm	PAS mm Hg	PAD mm Hg
Años						
Hombres						
6-7	236	23.3± 4.4	119.4± 5.8	96.5± 8.1	59.5± 7.4	
8-9	259	27.2± 5.2	128.3± 5.9	96.8± 8.0	62.3± 7.4	
10-11	247	32.9± 6.5	137.7± 5.9	99.3± 8.3	63.3± 7.0	
12-13	166	42.2± 9.6	150.5± 8.8	103.4± 9.5	65.3± 7.5	
14-15	148	50.3± 9.9	161.2± 8.8	107.3± 10.2	67.4± 7.9	
16-18	198	59.9± 10.3	170.1± 6.0	112.4± 10.7	70.7± 7.6	
Mujeres						
6-7	226	22.5± 3.7	118.2± 5.1	95.0± 7.3	60.8± 6.7	
8-9	273	27.8± 5.1	129.0± 6.1	96.8± 8.0	62.1± 6.9	
10-11	262	34.2± 7.1	139.8± 7.3	99.3± 8.2	63.4± 7.0	
12-13	181	43.9± 7.7	151.5± 6.6	103.0± 8.7	63.9± 6.8	
14-15	180	49.9± 6.9	156.0± 5.9	104.5± 9.2	65.5± 6.3	
16-18	235	52.8± 7.3	156.9± 6.2	105.9± 8.7	67.1± 7.1	

PAS = Presión arterial sistólica alta PAD = Presión arterial diastólica alta

Tanto la PAS como la PAD se correlacionaron positivamente con el peso y la talla en los dos sexos. La

asociación se encontró en los hombres entre PAS con peso ($r=0.577$) y con talla ($r=0.570$). La asociación más débil se observó en las mujeres, entre PAD con peso ($r=0.343$) y con talla ($r=0.294$) (Tabla 2.)

TABLA 2

Coefficientes de correlación entre presión arterial sistólica y presión arterial diastólica con peso y estatura

Variable antropométrica	PAS mm de Hg*		PAD mm de Hg*	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Peso kg [†]	0.577	0.485	0.469	0.343
Talla cm [‡]	0.570	0.418	0.469	0.294

* En todos los casos el valor de p fue < 0.0001

† Rho de Spearman ‡ Coeficiente de correlación de Pearson

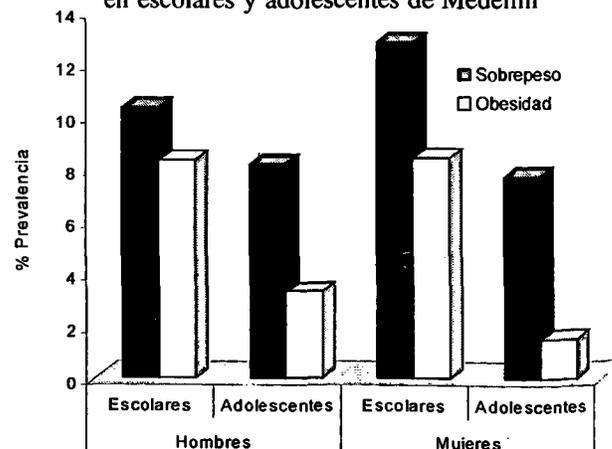
Prevalencia de sobrepeso y obesidad

La prevalencia de sobrepeso fue mayor que la de obesidad en los dos sexos. Las diferencias por sexo no fueron significativas entre los escolares ($p=0.222$), ni entre los adolescentes ($p=0.723$). La prevalencia de sobrepeso en los hombres no fue estadísticamente diferente, entre los escolares y los adolescentes ($p=0.19$); por el contrario, en las mujeres se presentó mayor proporción de sobrepeso en las escolares (12.8%), que en las adolescentes (7.7%) ($p < 0.001$).

En los dos sexos, el grupo de escolares presentó mayor prevalencia de obesidad: 8.3% para los hombres escolares versus el 3.3% para los adolescentes ($p < 0.0001$); en las mujeres estas diferencias fueron mayores, con valores de 8.4% para las escolares y sólo el 1.5% para las adolescentes ($p < 0.0001$). La prevalencia de obesidad en los escolares fue cercana al 8% en los dos sexos ($p=0.954$), en cambio en los adolescentes los hombres presentaron el doble de prevalencia de obesidad (3.3%) que las mujeres (1.5%) ($p=0.018$) (Figura 1).

FIGURA 1

Prevalencia de sobrepeso y obesidad, según edad y género en escolares y adolescentes de Medellín



Prevalencia de PA alta

La prevalencia de PAD alta (3.9%) en el grupo total fue el triple que la de PAS alta (1.3%) ($p < 0.0001$), igualmente, en todos los grupos de edad estudiados con excepción de las mujeres adolescentes, la PAD alta fue significativamente mayor que la PAS alta. Las prevalencias de PAS alta entre el total de hombres (1.6%) y el de mujeres (1.0%) no fueron significativas ($p = 0.203$), lo mismo se observó al hacer la

comparación entre los escolares ($p = 0.065$) y los adolescentes ($p = 0.793$). Por el contrario la prevalencia de PAD alta fue significativamente mayor en los hombres ($p = 0.008$), pero cuando se separó por grupos de edad, entre los escolares no hubo diferencias estadísticas por sexo ($p = 0.717$), en cambio entre los adolescentes los hombres presentaron significativamente mayor prevalencia de PAD alta (4.6%) que las mujeres (1.0%) ($p < 0.0001$) (Tabla 3).

TABLA 3
Prevalencia de presión arterial sistólica y diastólica normal alta e hipertensión, según sexo en escolares y adolescentes de Medellín

Sujetos	n	Presión arterial sistólica			Presión arterial diastólica			Diferencia entre * y † valor de P
		Normal Alta	Hipertensión	Total PAS alta†	Normal alta	Hipertensión	Total PAD alta†	
Hombres								
Escolares (6-9 años)	494	1.6	0.6	2.2	4.5	1.0	5.5	0.008
Adolescentes (10-18 años)	759	0.5	0.7	1.2	4.1	0.5	4.6	<0.0001
Subtotal	1253	1.0	0.6	1.6	4.2	0.7	4.9	<0.0001
Mujeres								
Escolares (6-9 años)	500	0.6	0.2	0.8	5.2	0.8	6.0	<0.0001
Adolescentes (10-18 años)	858	0.8	0.3	1.1	1.0	0.0	1.0	1.0
Subtotal	1358	0.7	0.3	1.0	2.6	0.3	2.9	<0.0001
Total	2611	0.8	0.5	1.3	3.4	0.5	3.9	<0.0001

* Presión arterial sistólica alta = p90 del valor de referencia según edad y sexo

† Presión arterial diastólica alta = p90 del valor de referencia según edad y sexo

Asociación entre PA alta y exceso de peso

Existe asociación estadística significativa entre PAS y PAD altas ($\geq p90$ del valor de referencia) con el exceso de peso corporal medido por IMC ($\geq p85$); asociación que es más fuerte para la PAS alta, con una razón de prevalencia del 4.04% versus 3.44% para la PAD alta (Tabla 4).

TABLA 4
Asociación estadística entre IMC $\geq p85$ y la presión arterial sistólica y diastólica $\geq p90$, en escolares y adolescentes de Medellín

Evento	% Prevalencia IMC $\geq p85$	% Prevalencia IMC $< p85$	Valor de P	RP	IC 95%
PAS $\geq p90$	3.60	0.89	<0.0001	4.04	2.03 - 8.04
PAD $\geq p90$	9.97	2.90	<0.0001	3.44	2.32 - 5.09

PAS = Presión arterial sistólica

PAD = Presión arterial diastólica

RP Razón de prevalencia

IC Intervalo de confianza

DISCUSION

La proporción de niños con exceso de peso (IMC $\geq p85$) fue mayor en los escolares que en los adolescentes, hallazgo consistente con los reportes en niños suizos de 6 a 12 años, en quienes el grupo de los más pequeños (6 a 8 años) en ambos sexos, fue el que presentó la mayor prevalencia de IMC $\geq p85$ (15); lo mismo que en el estudio de Riyadh en Arabia Saudita (16). Aunque nuestro estudio fue transversal y no disponemos en Medellín de datos anteriores sobre exceso de peso evaluado con el mismo indicador, pensamos que éste podría estar aumentando en las nuevas generaciones como está sucediendo en los países desarrollados (17). Este hecho merece atención no sólo porque la obesidad infantil es un factor de riesgo de HTA y de alteraciones en el perfil lipídico, sino porque es un predictor del peso en la edad adulta (7) y se asocian con enfermedades crónicas degenerativas (18,19), que están aumentando en nuestra población, entre las que se cuentan las cardiovasculares, la hipertensión y el cáncer.

En el total de varones de nuestro estudio la prevalencia de exceso de peso (IMC $\geq p85$) fue del 14.4%, que representa más del doble del valor reportado en los escolares y

adolescentes colombianos estudiados por Mora (20). Esta prevalencia fue ligeramente inferior a la encontrada en niños árabes de edad similar (16) y menos de la mitad de la reportada en los varones suizos de 6 a 12 años (15). La proporción de nuestras niñas con exceso de peso fue del 13.7%, cerca del doble de la reportada por Mora (20). Contrario a lo encontrado por este último y otros autores (15,16), en nuestro estudio la prevalencia de exceso de peso no fue mayor en las mujeres. Posiblemente debido a la preocupación de las mujeres en nuestro medio, especialmente en las adolescentes, de mantener una figura muy delgada.

La proporción de hombres adolescentes con exceso de peso equivale al triple de la encontrada en varones adolescentes colombianos (20). Por el contrario, es inferior a la publicada en Imola, Oporto y Lisboa, en las cuales las prevalencias fueron del 14,6% hasta el 18,4% (21). Las diferencias fueron muy grandes cuando comparamos nuestros adolescentes con los varones suizos de 11 a 12 años (15), los árabes de 10 a 17 años (16), los estudios estadounidenses (22) y los costarricenses (23).

La prevalencia de exceso de peso en las mujeres adolescentes de Medellín (9.2%) fue superior a la reportada por Mora (6.8%) en las adolescentes colombianas (20). Dicha prevalencia representa cerca de la mitad de la reportada en niñas adolescentes de Oporto y Lisboa (21) y de los Estados Unidos (22). Las diferencias fueron mayores con las adolescentes de costarricenses (23) y las suizas de 11 a 12 años (15).

Las prevalencias de HTA sistólica y diastólica en los escolares y adolescentes de Medellín fueron inferiores a las reportadas en 45.000 niños estadounidenses de edad similar, que participaron en 8 estudios nacionales (4) y a las encontradas en niños escolares de Kuwait (6). De igual forma, las prevalencias de PA alta ($p > 90$) en nuestro estudio fueron inferiores a la de niños portugueses (5). Las prevalencias más baja en nuestro estudio podrían deberse en parte a la menor proporción de sobrepeso y obesidad en los niños de Medellín, sin desconocer que la hipertensión esencial en los niños se asocia con otros factores, que incluyen historia familiar, predisposición étnica y consumo dietético de sodio (24, 25). Otro aspecto a considerar es que los valores de referencia que usamos para clasificar la PA fueron muy altos; puesto que encontramos correlación positiva entre peso y talla con PA y nuestros niños eran más pequeños y más delgados que los participantes en TFBPCC, es posible que muchos de los sujetos clasificados con presión normal alta en realidad sean hipertensos y que algunos niños con PA normal alta no hayan sido detectados. Sorof considera que sería más apropiado para clasificar la PA, contar con tablas de referencia para cada grupo de edad y sexo, en las que se presenten los valores de PA en función de la talla (25).

Los estudios sobre PA en niños señalan predominio de la PAS alta e HTA sistólica (4,25). Sin embargo, nosotros encontramos prevalencias igualmente bajas de HTA sistólica y diastólica. Tampoco encontramos predominio de la PAS normal alta, en ninguno de los dos géneros, por el contrario, la prevalencia de PAD normal alta fue significativamente mayor que la de PAS normal alta. Es posible que las diferencias con otros estudios se deban a la técnica auscultatoria utilizada para definir la PAD. La auscultación del 4° ruido de Korotkoff (K4) o el 5° (K5) para definir PAD es motivo de controversia internacional (25). El TFBPCC definió que se usara K4 en los menores de 13 años y K5 para los de 13 y más, criterio que fue tenido en cuenta en el presente estudio. Varias investigaciones revisadas por Sorof reportan cifras de PAD diferentes según se haya usado K4 o K5, diferencias que inciden sobre el número de sujetos clasificados con PAD normal o alta (25).

No se conocen con claridad los alcances de las implicaciones clínicas de tener PAD alta. Puesto que la mayoría de estudios epidemiológicos en niños han asociado los indicadores de morbilidad hipertensiva, como el tamaño del ventrículo izquierdo y la geometría del mismo, con PAS alta, pero no con PAD alta. En el estudio de Bogalusa en sujetos saludables de 7 a 22 años se encontró que al controlar por edad, sexo y estatura, el grosor de la pared ventricular izquierda y la relación grosor del ventrículo izquierdo/tamaño de la cámara, se correlacionó significativamente con la PA sistólica pero no con la diastólica. Hallazgos similares fueron reportados en varios estudios epidemiológicos revisados por Sorof, en los que se corroboró que la PAS es un determinante de la masa ventricular izquierda, pero no la PAD (26).

La asociación estadística significativa entre PA alta ($\geq p90$) y exceso de peso ($IMC \geq p85$) encontrada en los niños de Medellín, está de acuerdo con los reportes en adolescentes de 12 a 16 años de Taipei (27), escolares y adolescentes italianos (28) y norteamericanos participantes en el Bogalusa heart Study (29) y en el School-Base Hipertensión and Obesity Screening Study (30). Aunque no se conocen con certeza los mecanismos por los cuales la obesidad contribuye al desarrollo de la hipertensión, evidencias recientes en niños proponen varios mecanismos que incluyen: hiperactividad del sistema nervioso simpático, resistencia a la insulina, hipertrofia ventricular izquierda y anomalías en la función vascular (26).

En conclusión, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los escolares y adolescentes de Medellín, fue mayor a la reportada por otros investigadores en nuestro medio, pero menor a la encontrada en otros países desarrollados y en vías de desarrollo. Las prevalencias de PAS y PAD altas fueron relativamente bajas y la de PAD alta fue significativamente mayor que la de PAS alta.

Existe asociación estadística significativa entre tener exceso de peso y presentar PAS y PAD altas, lo cual confirma la importancia de implementar programas tendientes a prevenir el exceso de peso en nuestra población, especialmente en el grupo de escolares, que fueron quienes presentaron la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad. Estos programas deben incluir medidas tendientes a promover el consumo de una dieta balanceada y estimular la práctica de actividad física, acciones que a la vez previenen el desarrollo de hipertensión arterial.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Juan Carlos Correa Morales por el procesamiento estadístico de los datos, a Martha Cecilia Álvarez Uribe por el apoyo logístico y a Jorge Mario Correa Restrepo, por su colaboración en la construcción de la base de datos. Igualmente agradecemos a los entes financiadores: Universidad de Antioquia, Dirección Seccional de Salud de Antioquia y Organización Panamericana de la Salud.

REFERENCIAS

- Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana. Anuario estadístico. Medellín; 1996: 3-93.
- Task Force on Blood Pressure Control in Children: Report of the second Task Force on Blood Pressure control in Children-1987. *Pediatrics* 1987;1-25.
- Lauer RM, Clarke WR, Burns TL. Obesity in childhood: the Muscatine Study. *Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi* 1997;38:432-437.
- Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiol* 2000;151:1007-1019.
- Macedo ME, Trigueiros D, de Freitas F. Prevalence of high blood pressure in children and adolescents. Influence of obesity. *Rev Port Cardiol* 1997;16:27-30.
- Saleh EA, Mahfouz AA, Tayel KY, Naguib MK, Bin-al-Shaikh NM. Hypertension and its determinants among primary-school children in Kuwait: an epidemiological study. *East Mediterr Health J* 2000;6:333-337.
- Guo SS, Chumlea WC. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999;70:145S-148S.
- Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 1992;327:1350-1355.
- Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999;70:123S-125S. 2000;36:165-170.
- He Q, Ding ZY, Fong DY, Kariberg J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension* 2000;36:165-170.
- OMS. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra, 1983: i 65-105.
- Álvarez MC, Restrepo MT, Quintero D, Londoño JL: Estado nutricional de los escolares de Medellín, 1980. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética. 1982:36.
- Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53:839-846.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Measurement descriptions and technique. In: *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Book, 1988;1-80.
- Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12 y-old Swiss children: body mass index, body-weight perceptions and goals. *Eur J Clin Nutr* 2000;54:568-572.
- Al-Shammari SA, Khoja T, Gad A. Community-based study of obesity among children and adult in Riyadh, Saudi Arabia. *Food Nutrition Bulletin* 2001:178-183.
- Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *Jama* 2001;286:2845-2848.
- Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 1998;128:411S-414S.
- Aristimuño GG, Foster TA, Voors AW, Srinivasan SR, Berenson GS. Influence of persistent obesity in children on cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 1984;69:895-904.
- Mora JO, Rodríguez ER, Rey T, Guevara R, Peña MC. Evaluación del crecimiento y el estado nutricional en la población urbana de Colombia. Bogotá: Ministerio de salud:ICBF, 1994.
- Amorin-Cruz JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe-Southern Europe. *Eur J Clin Nutr* 2000;54 Suppl 1:S29-35.
- Popkin BM, Udry JR. Adolescent obesity increases significantly in second and third generation U.S. immigrants: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *J Nutr* 1998;128:701-706.
- Monge R, Holst I, Faiges F, Rivero A. Plasma lipid levels in 10 to 13-years-old Costa Rican elementary schoolchildren. *Food Nutr Bull* 2000:296-300.
- Daniels SR, Kimball TR, Morrison JA, Khoury P, Witt S, Meyer RA. Effect of lean body mass, fat mass, blood pressure, and sexual maturation on left ventricular mass in children and adolescents. Statistical, biological, and clinical significance. *Circulation* 1995;92:3249-3254.
- Sorof JM. Systolic hypertension in children: benign or beware? *Pediatr Nephrol* 2001;16:517-525.
- Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension* 2002;40:441-447.
- Chu NF, Rimm EB, Wang DJ, Liou HS, Shieh SM. Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese schoolchildren: the Taipei Children Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1998;67:1141-1146.
- Leccia G, Marotta T, Masella MR, Mottola G, Mitrano G, Golia F, Capitanata P, et al. Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1999;53:333-337.

29. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103:1175-1182.
30. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Bernard L, Portman RJ. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr* 2002;140:660-666.

Recibido: 19-03-2002

Aceptado:01-08-2003