

Relación entre medidas antropométricas y valores de la presión arterial en estudiantes brasileños

Thelma Leite de Araujo, Marcos Venícios de Oliveira Lopes, Tahissa Frota Cavalcante, Nirla Gomes Guedes, Rafaella Pessoa Moreira, Emília Soares Chaves, Viviane Martins da Silva

Facultad de Farmacia, Odontología y Enfermería. Universidad Federal de Ceará. Fortaleza – CE / Brasil

RESUMEN. La verificación de la presión arterial y de las medidas antropométricas son importantes en la evaluación de la salud de niños y adolescentes, puesto que cada vez son más frecuentes las alteraciones cardiovasculares en esta población. El objetivo fue analizar la correlación entre las medidas antropométricas y los valores de la presión arterial considerando el sexo, la edad y la práctica de ejercicios físicos. Estudio transversal desarrollado en una escuela de la ciudad de Fortaleza-Ceará / Brasil, con 122 estudiantes de 6 a 18 años. Los datos fueron recolectados en formulario específico que incluyó datos socio-demográficos, evaluación antropométrica, verificación de la presión arterial y la práctica de actividad física. Fueron realizadas tres medidas para cada variable antropométrica y para la presión arterial y calculadas sus respectivas medias. Los datos fueron procesados y analizados con auxilio del Software SPSS versión 13.0. El nivel de significancia adoptado fue del 5% ($p < 0,05$). Se identificó correlación entre la presión arterial y el pliegue tricótipal. No se encontraron diferencias de media de las medidas antropométricas en la presencia de presión arterial alta. El Índice de Masa Corporal presentó correlación con los pliegues abdominal y subescapular, con circunferencia de la cintura y de la cadera. La actividad física no tuvo influencia sobre las medidas antropométricas. El sexo femenino presentó media de pliegues tricótipal e abdominal más altas que el masculino. El estudio confirma la influencia de las variables sexo y edad sobre las medidas antropométricas obtenidas. El pliegue tricótipal estuvo especialmente correlacionado a la presión arterial sistólica.

Palabras clave: Presión arterial, obesidad, factores de riesgo, estilo de vida, niños, adolescentes.

SUMMARY. Relation among anthropometric measures and the blood pressure values in Brazilian students. The evaluation of blood pressure and anthropometric measurements is important for evaluating the health of children and teenagers, since cardiovascular abnormalities are becoming more and more common in this population. The objective of this study was to analyze the correlation between anthropometric measurements and arterial pressure taking gender, age and the practice of physical activities into consideration. A cross sectional study was carried out in a school in the city of Fortaleza, Ceará, Brazil, in a sample of 122 students of 6-18 years of age. Data was collected on a specific form and included sociodemographic data, anthropometric evaluation, measurement of arterial pressure and the practice of physical activity. Three measurements were taken of each anthropometric variable and arterial pressure, and the respective means were calculated. Data were processed and analyzed using the SPSS software program, version 13.0. Significance was established at 5% ($p < 0.05$). A correlation was identified between arterial pressure and tricipital skinfold thickness. No statistically significant differences were found between the mean anthropometric measurements and the presence of high blood pressure. A correlation was found between body mass index and abdominal and subscapular skinfold thickness and between body mass index and waist and hip circumference. Physical activity had no effect on anthropometric measurements. Females had a higher mean tricipital and abdominal skinfold thickness than males. This study confirms the influence of the variables of gender and age on the anthropometric measurements evaluated. In particular, tricipital skinfold thickness was correlated with systolic arterial pressure.

Key words: Arterial pressure, obesity; risk factors, life-style, children, adolescents.

INTRODUCCION

La hipertensión arterial es más frecuente en adultos y ancianos, sin embargo, su incidencia ha aumentado considerablemente en la infancia y adolescencia (1). Estudios longitudinales han buscado identificar las causas de la ocurrencia de hipertensión arterial en jóvenes y su relación

con eventos cardiovasculares en el futuro, enfatizando que la obesidad es un factor de riesgo importante para la elevación de los niveles de presión arterial (2,3). El aumento del peso corporal está asociado a la elevación del volumen plasmático y del gasto cardíaco así como, la obesidad abdominal o centrípeta está relacionada a la resistencia insulínica y a la actividad simpática aumentada, lo que justifica la importancia de la reducción del peso desde edades precoces para la prevención de enfermedades cardiovasculares (4).

En muchos países, el número de casos de obesidad en la población más joven es cada vez más grande. Este hecho se

relaciona a múltiples alteraciones de salud, presentándose como un factor determinante para muchas complicaciones cardiovasculares en la infancia y en la vida adulta. Además, la obesidad incrementa el riesgo de morbimortalidad por enfermedades articulares, cutáneas, endocrino-metabólicas, gastrointestinales, respiratorias y neoplásicas (5-9).

En Brasil, aproximadamente un 23% de los niños entre seis y doce años y 21% entre doce y diecisiete años, son obesos. Los estudios comprueban que la obesidad adquirida en la infancia tiende a persistir en la vida adulta, y cerca de un tercio de los adultos obesos eran niños obesos. En el caso de la obesidad mórbida en la infancia, ese índice se acerca de 75% (5,8, 10-12).

El aumento de los casos de obesidad en niños y adolescentes está relacionado a las alteraciones en el consumo alimenticio consecuente de la sustitución de alimentos ricos en fibras, vitaminas y minerales por productos industrializados ricos en grasas y carbohidratos que aumentan la densidad energética. Además, factores como el estilo de vida sedentario, avances tecnológicos en el trabajo y factores socioculturales son importantes causas de la obesidad y de la hipertensión en la infancia y adolescencia (13-15).

El Índice de Masa Corporal (IMC) y la Razón Cintura-Cadera (RCC) son medidas antropométricas comúnmente utilizadas para la determinación del exceso de peso y se asocian a factores de riesgo cardiovasculares como a la hipercolesterolemia, a los niveles bajos de lipoproteína de alta densidad y a la resistencia insulínica (16). La literatura científica define que la circunferencia de la cintura (CCi) también es un método seguro para determinar la adiposidad central en niños y adolescentes e importante predictor del riesgo de enfermedad coronaria (6,11,17). Algunos estudios han demostrado la importancia de las medidas del grosor de los pliegues cutáneos tricótipal y subescapular en la caracterización de la distribución central de grasa, así como también la asociación de ésta con la presión arterial y la diabetes no insulina-dependiente (18). Actualmente no existe consenso en la literatura sobre el mejor método antropométrico a utilizar. El IMC ha sido preconizado como un buen método para la evaluación de la obesidad tanto en niños como en adolescentes y adultos (7,20).

El patrón de distribución central de grasa, especialmente la grasa abdominal, está fuertemente relacionado con enfermedades cardiovasculares y puede influenciar directamente los niveles de presión arterial (21). Además, el patrón de distribución de grasa corporal presenta diferencias de acuerdo con el sexo. En mujeres y en niños de ambos sexos, es más común la obesidad ginoide, la cual no se asocia a la aparición de enfermedades metabólicas. En hombres, es más frecuente la obesidad androide con tendencia a la hipertensión, accidentes vasculares y a la diabetes. De ahí que en obesos, el riesgo de arteriosclerosis e hipertensión arterial es más

influenciado por la obesidad androide que propiamente por el exceso de peso (19).

La actividad física es otro factor que influye en la distribución de la grasa corporal y se relaciona con la prevención de la hipertensión arterial, actuando en la regulación del equilibrio energético, manteniendo la masa magra, además de actuar de modo más efectivo en la reducción ponderal que cualquier otro cambio de estilo de vida (18,22,23).

De ahí que los estudios citados anteriormente, apuntan hacia la importancia de las medidas antropométricas como parámetros a ser considerados en la evaluación de niños y adolescentes como indicadores actuales y futuros del estado de salud. En este artículo el objetivo es analizar la correlación de las medidas antropométricas con los valores de la presión arterial considerando el sexo y la práctica de ejercicios físicos en estudiantes brasileños de 6 a 18 años.

METODOS

Diseño

Estudio transversal, desarrollado en una escuela de enseñanza fundamental y media de la ciudad de Fortaleza-Ceará / Brasil, en el período de octubre de 2004 a marzo de 2005, en visitas semanales en los turnos de la mañana y de la tarde. El estudio fue autorizado por la dirección de la escuela y la propuesta fue encaminada y aprobada por el Comité de Ética en Investigación y cumplió las recomendaciones referentes a las investigaciones con seres humanos.

Población y muestra

La población diana se constituyó por estudiantes con edad entre 6 y 18 años regularmente matriculados componiendo un total de 630. Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó una fórmula que incluye como parámetros el coeficiente de correlación y los errores Alfa y Beta (24). El coeficiente de la correlación utilizado para el cálculo fue extraído de un estudio anterior (17). Para aumentar el tamaño de la muestra se utilizó el menor coeficiente de correlación estadísticamente significativo, identificado en el referido estudio ($R=0,25$) (17). Se estableció el error Alfa bidireccional en 0,05 y el error Beta en 0,2. La fórmula utilizada fue $n = ([Z_a + Z_b] / C)^2 + 3$, donde $C = 0,5 \times \ln [(1+r)/(1-r)]$. Se calculó la muestra en 122 individuos, elegidos por muestreo aleatorio simple, buscando mantener las características de la población.

Instrumentos de investigación

Los datos fueron recolectados en formulario específico que incluyó datos socio-demográficos, práctica de actividad física y evaluación física específica. Esta evaluación incluyó la obtención de datos antropométricos (mensuración de peso, altura, circunferencia de la cintura y de la cadera, pliegues

cutáneos tricípital, subescapular y abdominal) y la determinación de la presión arterial. Se tomaron tres medidas para cada variable antropométrica y para la presión arterial y luego se calcularon sus respectivas medias.

Para la toma de los datos fueron utilizados equipos a continuación: balanza antropométrica debidamente calibrada, cinta métrica no extensible con intervalos de 0,1 centímetros, adipómetro (calibrador de pliegues), esfigmomanómetros con manómetros aneroides, debidamente calibrados, estetoscopios duplos y juegos de manguitos de tallas variadas.

Se midió el peso con el participante en la posición ortostática, posicionado en el centro de la balanza con los pies juntos y los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. La estatura se verificó por medio de una báscula con tallímetro, con extensión de 2 metros y precisión de 0,5 centímetros. El participante se ponía en la posición ortostática, pies descalzos y unidos, brazos extendidos, con las manos paralelas a los muslos y barbilla recta.

Se realizó la verificación de la circunferencia de la cintura con el escolar en la posición supina con abdomen relajado, los brazos extendidos al lado del cuerpo, la cinta métrica puesta horizontalmente en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca. La lectura se hizo entre una espiración y una inspiración. Para la medida de la circunferencia de la cadera, se puso la cinta métrica horizontalmente en torno a la cadera en la parte más protuberante de los glúteos (18). Las circunferencias de la cintura y cadera permitieron la construcción de la razón cintura-cadera (RCC) obtenida por el cociente entre la circunferencia de la cintura y la circunferencia de la cadera. Los pliegues cutáneos (tricípital, subescapular, abdominal) fueron mensurados con la utilización de adipómetro y con los estudiantes en posición recta y los brazos extendidos naturalmente.

Para la realización de las medidas de la presión arterial, fueron adoptadas las recomendaciones de la American Heart Association (25). Se utilizó el método indirecto auscultatorio para la medida de la presión arterial. Los manguitos fueron empleados buscando mantener la relación recomendada de anchura correspondiente a 40% de la circunferencia del brazo del individuo y en su longitud, envolver por lo menos 80% del mismo (1).

Anteriormente a la determinación de la presión arterial se investigó la práctica anterior de actividades físicas, plenitud de la vejiga y el tiempo transcurrido desde la última alimentación. Se consideraron como sedentarios los escolares que practicaban actividades físicas menos de tres veces por semana y tiempo de actividad menor o igual a veinte minutos.

Los evaluados permanecieron sentados en ambiente tranquilo y silencioso por al menos cinco minutos. Se realizaron tres medidas de la presión arterial con intervalo de un minuto entre ellas. Cuando se identificó una diferencia igual o superior a 6 mmHg entre las medidas, se realizó una cuarta verificación. En esta situación, la media fue calculada tomando

en cuenta los tres valores de la presión arterial menos discrepantes.

Tras el cálculo del valor medio de la presión arterial, la interpretación de los valores en los niños y adolescentes se realizó tomando como referencia la tabla de percentiles de presión arterial del Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (26) que, clasifica los niveles de presión arterial en: *normal* (menor que el percentil 90); *pre-hipertensión* (igual al percentil 90 y menor que el percentil 95); *hipertensión estadio 1* (entre el percentil 95 y el percentil 99 más 5 mmHg); *hipertensión estadio 2* (arriba de 5 mmHg del percentil 99). En este estudio se consideró como portadores de valores alterados de presión arterial los individuos que presentaron valores iguales o por encima del percentil 90.

Análisis de los datos

Los datos fueron analizados para verificación de la normalidad por la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para verificación de homocedasticidad por la Prueba de Levene. Se analizó la correlación entre las medidas antropométricas y los valores de la presión arterial. Se realizaron análisis estratificados por sexo y práctica de actividad física. Para el análisis de correlación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson cuando las variables presentaban linealidad, homocedasticidad y normalidad. En la ausencia de una de estas características, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

Para mejor caracterización de las relaciones entre las medidas antropométricas y la presencia de alteración de la presión arterial, se realizó el análisis de diferencias de media con el total de las evaluaciones y estratificados por sexo y práctica de actividad física. Se utilizó la prueba t, suponiendo varianzas iguales cuando los principios de normalidad y homocedasticidad fueron confirmados. En la identificación de heterocedasticidad, se utilizó la prueba t suponiendo varianzas desiguales. Los datos fueron procesados y analizados utilizando el Software SPSS versión 13.0. Se adoptó el nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Fueron evaluados 63 (51,64%) individuos del sexo masculino y 59 (48,36%) del femenino. Los niños presentaron medias de edad de 8,37 años ($\pm 1,77$), escolaridad de 3,44 años ($\pm 2,28$), peso de 29,03 kg ($\pm 7,95$) y altura de 129 cm ($\pm 12,11$). Los valores medios en los adolescentes fueron: edad de 14,38 años ($\pm 1,79$), escolaridad de 9,47 años ($\pm 8,99$), peso de 50,89 kg ($\pm 12,42$) y altura de 158 cm ($\pm 9,6$). Las variables edad, escolaridad, pliegue subescapular, circunferencia de cadera y razón cintura-cadera presentaron distribución asimétrica ($p < 0,05$) en por lo menos uno de los grupos (Tabla 1).

TABLA 1

Distribución de las variables edad, sexo, pliegues cutáneos, peso, altura, IMC, presión arterial sistólica y diastólica, circunferencia de la cintura y de la cadera de los niños (= 11 años) y adolescentes (> 11 años) evaluados

Variables	= 11 años (n = 41)			> 11 años (n = 81)		
	Media (\pm DE*)	Valor p†	EE	Media (\pm DE*)	Valor p†	EE
Edad (Años)	8,37 (\pm 1,77)	0,099	0,277	14,38 (\pm 1,79)	0,028	0,199
Escolaridad (Años)	3,44 (\pm 2,28)	0,097	0,365	9,47 (\pm 8,99)	0,000	0,987
Peso (kg)	29,03 (\pm 7,95)	0,551	1,274	50,89 (\pm 12,42)	0,601	1,363
Altura (cm)	129 (\pm 12,11)	0,811	1,940	158 (\pm 9,60)	0,985	1,054
Índice de masa corpórea (Kg / m ²)	18,46 (\pm 3,79)	0,564	0,593	19,71 (\pm 3,79)	0,101	0,421
Circunferencia de la cintura (cm)	60,33 (\pm 8,06)	0,245	1,258	69,35 (\pm 14,39)	0,017	1,599
Circunferencia de la cadera (cm)	71,55 (\pm 8,46)	0,515	1,322	78,00 (\pm 24,89)	0,000	2,765
Razón Cintura-Cadera (cm)	1,01 (\pm 1,12)	0,000	0,175	0,82 (\pm 0,57)	0,679	0,006
Pliegue abdominal (mm)	11,26 (\pm 6,62)	0,539	1,034	14,28 (\pm 7,73)	0,069	0,859
Pliegue subescapular (mm)	10,76 (\pm 12,07)	0,001	1,886	11,23 (\pm 5,64)	0,005	0,626
Pliegue tricípital (mm)	10,44 (\pm 4,23)	0,467	0,661	11,80 (\pm 5,29)	0,147	0,589
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	108,67 (\pm 9,50)	0,741	1,521	110,71 (\pm 15,93)	0,297	1,749
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	73,44 (\pm 10,68)	0,894	1,710	74,55 (\pm 9,24)	0,747	1,014

* Desviación Estándar. † Prueba de Kolmogorov – Smirnov.

El IMC estuvo correlacionado positiva y significativamente con el pliegue subescapular ($p = 0,002$), pliegue abdominal ($p = 0,003$), circunferencia de la cintura ($p = 0,001$) y circunferencia de la cadera ($0,001$). Se debe considerar que, para estas variables, la correlación se presentó débil, es decir, con una $R = 0,3$.

En la evaluación de las medidas antropométricas con la edad se identificaron correlaciones estadísticamente

significativas con el pliegue abdominal ($p=0,008$), circunferencia de la cintura ($p=0,000$), circunferencia de la cadera ($p=0,007$) y IMC ($p=0,030$). La correlación entre la edad y las variables pliegue abdominal y circunferencia de la cadera se presentó débil ($R < 0,3$) y positiva. Con relación a la circunferencia de la cintura fue positiva y moderada ($R = 0,417$) y con la Razón Cintura-Cadera fue negativa y no significativa (Tabla 2).

TABLA 2

Correlación entre las medidas antropométricas y el Índice de Masa Corporal (IMC), edad, Presión Arterial Sistólica (PAS) y Presión Arterial Diastólica (PAD)

Medidas antropométricas	IMC		Edad		PAS		PAD	
	R	Valor p	R	Valor p	R	Valor p	R	Valor p
Pliegue Tricípital	0,137	0,133	0,117	0,099	-0,184	0,021	-0,63	0,245
Pliegue Subescapular	0,278	0,002	0,074	0,210	-0,041	0,327	-0,012	0,449
Pliegue Abdominal	0,244	0,003	0,217	0,008	-0,086	0,174	-0,057	0,265
Circunferencia de la Cintura	0,267	0,001	0,417	0,000	0,021	0,409	0,022	0,406
Circunferencia de la Cadera	0,301	0,001	0,222	0,007	0,008	0,464	0,088	0,167
Razón Cintura - Cadera	0,045	0,619	-0,140	0,062	0,016	0,432	-0,016	0,430
IMC	-	-	0,171	0,030	0,021	0,409	-0,115	0,103

No se identificó correlación significativa entre la presión arterial sistólica y presión arterial diastólica con las medidas antropométricas, aparte de la presión arterial sistólica y el pliegue tricípital ($0,021$) (Tabla 2).

No se encontraron diferencias de media entre las medidas antropométricas y la clasificación de la presión arterial por sexo. Es importante destacar que las medias de los pliegues tricípital, subescapular y abdominal fueron mayores en el sexo femenino tanto para aquellas que presentaron presión arterial normal como

alta. Las medias de circunferencias de la cintura, cadera y el IMC resultaron mayores en el sexo masculino, independiente de la clasificación de la presión arterial (Tabla 3).

No se identificaron diferencias de media entre las medidas antropométricas estudiadas y la práctica regular de actividad física (Tabla 4). Las estudiantes del sexo femenino presentaron medidas mayores para los pliegues tricípital ($p=0,000$) y abdominal ($p=0,000$) (Tabla 5).

TABLA 3
Diferencias de media de las medidas antropométricas y la alteración de la presión arterial en estudiantes brasileños, estratificados por sexo

Variables	PA	Sexo					
		Masculino	EE	Valor p	Femenino	EE	Valor p
		Media (\pm DE)			Media (\pm DE)		
Pliegue Tricipital	Normal	9,76(\pm 3,74)	0,529	p = 0,378*	13,59(\pm 5,49)	0,858	p = 0,803*
	Alterada	8,02(\pm 4,21)	1,170	p = 0,152†	13,05(\pm 4,70)	1,110	p = 0,721†
Pliegue Subescapular	Normal	10,40(\pm 10,86)	1,536	p = 0,691*	12,24(\pm 5,72)	0,894	p = 0,800*
	Alterada	9,32(\pm 5,72)	1,589	p = 0,630†	11,52(\pm 6,72)	1,586	p = 0,672†
Pliegue Abdominal	Normal	10,73(\pm 6,02)	0,853	p = 0,872*	16,69(\pm 8,16)	1,274	p = 0,702*
	Alterada	10,99(\pm 6,72)	1,86	p = 0,890†	14,16(\pm 7,31)	1,724	p = 0,263†
Circunferencia de la Cintura	Normal	65,56(\pm 12,27)	1,7359	p = 0,983*	60,87(\pm 14,15)	2,2105	p = 0,881*
	Alterada	67,30(\pm 10,53)	2,9222	p = 0,642†	61,88(\pm 15,31)	3,6092	p = 0,094†
Circunferencia de la Cadera	Normal	76,35(\pm 19,79)	2,7991	p = 0,535*	73,44(\pm 25,55)	3,9912	p = 0,221*
	Alterada	80,65(\pm 12,54)	3,4785	p = 0,461†	76,34(\pm 18,46)	4,3534	p = 0,666†
Razón Cintura - Cadera	Normal	0,81(\pm 0,05)	0,00792	p = 0,000*	0,83(\pm 0,06)	0,00944	p = 0,313*
	Alterada	1,38(\pm 1,98)	0,55149	p = 0,325‡	0,81(\pm 0,05)	0,01243	p = 0,173†
IMC	Normal	19,59(\pm 4,36)	0,617	p = 0,519*	19,22(\pm 3,53)	0,553	p = 0,652*
	Alterada	18,96(\pm 3,87)	0,484	p = 0,641†	18,84(\pm 2,88)	0,679	p = 0,686†

* Prueba de Levene. † Prueba T asumiendo varianzas iguales. ‡ Prueba T asumiendo varianzas desiguales.

TABLA 4
Diferencias entre las medias de las medidas antropométricas de acuerdo con la práctica de actividad física y el sexo (n = 122)

Variables	Actividad física	Media (\pm DE)	EE	Valor p
Pliegue Tricipital	Si	11,19(\pm 5,78)	0,741	p = 0,041*
	No	11,50(\pm 4,08)	0,523	p = 0,735‡
Pliegue Subescapular	Si	11,77(\pm 10,77)	1,379	p = 0,007*
	No	10,37(\pm 4,75)	0,609	p = 0,358 †
Pliegue Abdominal	Si	13,40(\pm 8,65)	1,108	p = 0,010*
	No	13,13(\pm 6,17)	0,790	p = 0,838 †
Circunferencia de la Cintura	Si	66,99(\pm 12,49)	1,6004	p = 0,66*
	No	65,63(\pm 14,11)	1,8068	p = 0,574†
Circunferencia de la Cadera	Si	76,41(\pm 20,34)	2,6048	p = 0,619*
	No	75,25(\pm 21,86)	2,7997	p = 0,763‡
Razón Cintura - Cadera	Si	0,82(\pm 0,05)	0,00741	p = 0,105*
	No	0,93(\pm 0,92)	0,11788	p = 0,343‡
IMC	Si	19,61(\pm 3,24)	0,415	p = 0,344*
	No	18,96(\pm 3,50)	0,449	p = 0,830†

* Prueba de Levene. † Prueba T asumiendo varianzas iguales. ‡ Prueba T asumiendo varianzas desiguales.

TABLA 5

Diferencias entre las medias de las medidas antropométricas de acuerdo con el sexo (n = 122)

VARIABLES	SEXO	Media (±DE)	EE	Valor p
Pliegue Tricipital	M	9,40(±3,87)	0,48	p =0,092*
	F	13,42(±5,23)	0,68	p =0,000 †
Pliegue Subescapular	M	10,18(±9,99)	1,25	p =0,801*
	F	12,02(±5,99)	0,78	p=0,216‡
Pliegue Abdominal	M	10,78(±6,12)	0,77	p =0,034*
	F	15,92(±7,93)	1,03	p =0,000‡
Circunferencia de la Cintura	M	65,92(±11,87)	1,49	p =0,428*
	F	66,74(±14,74)	1,91	p =0,733†
Circunferencia de la Cadera	M	77,24(±18,52)	2,33	p =0,247*
	F	74,32(±23,49)	3,05	p =0,450‡
Razón Cintura - Cadera	M	0,93(±0,90)	0,11	p =0,122*
	F	0,82(±0,05)	0,00	p =0,354‡
IMC	M	19,46(±4,24)	0,53	P=0,086*
	F	19,11(±3,33)	0,43	P=0,614†

* Prueba de Levene. † Prueba T asumiendo varianzas iguales. ‡ Prueba T asumiendo varianzas desiguales.

DISCUSION

La Organización Mundial de Salud (OMS) (6,27) indica el uso de la antropometría para la vigilancia de los indicadores de riesgo para enfermedades crónicas y recomienda el análisis de la asociación de los parámetros antropométricos con enfermedades como la hipertensión arterial. Para la OMS, además del peso y de la altura, es importante medir las circunferencias de la cintura y de la cadera, puesto que el aumento de la deposición de grasa abdominal puede suministrar un indicador sensible de problemas como sobrepeso y sus consecuencias. Otra técnica para la determinación de la composición corporal es la medida del grosor de los pliegues cutáneos. Aproximadamente la mitad del contenido corporal total de grasa queda localizada en los depósitos existentes directamente por debajo de la piel y está directamente relacionada con la grasa total (28).

Se considera la antropometría el método más útil para evaluar la obesidad debido al bajo coste, no ser invasivo, universalmente aplicable y con buena aceptación por la población. Muchas investigaciones sobre diagnóstico de obesidad y determinación del tipo de distribución de grasa usan, de forma simultánea o no, los índices antropométricos Índice de Masa Corporal (IMC), relación cintura y cadera (RCC) y circunferencia de la cintura (CCi) (15).

Tradicionalmente es utilizado el IMC para clasificar personas con obesidad. Sin embargo, este indicador presenta limitaciones, pues no discrimina si el incremento de la masa corporal es debido a la masa magra o a la masa grasa. De ahí investigaciones sugieren que el pliegue tricipital permite identificar, entre los individuos con IMC elevado, aquéllos que presentan aumento de la masa grasa y por lo tanto, son obesos (17).

Se identificó en la muestra, correlación positiva y significativa entre el pliegue abdominal, circunferencia de la cintura y de la cadera y el IMC con la edad. Un estudio desarrollado con 580 adolescentes argentinos encontró en el sexo masculino, un discreto incremento del grosor de los pliegues subescapular y abdominal con la edad. En el sexo femenino el comportamiento fue similar, sin embargo con valores más altos (29). En otros estudios los percentiles de IMC presentaron poca variación en el sexo masculino con la edad. Mientras, el aumento del IMC con la edad en el sexo femenino es más evidente. Además, se verifica elevación de la circunferencia de la cintura con el aumento de la edad tanto en el sexo masculino como en el femenino (17,30,31). Con relación a la circunferencia de la cadera no se encontraron referencias que justificasen la correlación positiva con la edad identificada en este estudio. Sin embargo, es conocido que con el aumento de la edad, hay un crecimiento pondoestatural bien como la maduración sexual, es decir, a la medida que aumenta la edad ocurre el desarrollo físico con incremento de peso y acumulación de grasa estimulados, principalmente, por los hormonas sexuales y de crecimiento, lo que aporta para el incremento de la circunferencia de la cadera (32). Esto puede justificar, en parte, el aumento de las circunferencias corporales con la edad que hemos identificado.

En este estudio, se encontró una correlación positiva entre el pliegue tricipital y el IMC no estadísticamente significativo. Una pesquisa con 321 niños argentinos de 6 a 13 años, encontró el coeficiente de correlación estadísticamente significativo entre el pliegue tricipital y el IMC (18). En Brasil, un estudio con 391 adolescentes de 15 a 17 años también verificó correlación fuerte y significativa para ambos sexos. Similar a los hallazgos de esta investigación, otros autores

encontraron correlación significativa entre el pliegue subescapular y el IMC para ambos sexos, sin embargo su correlación es más evidente que la del presente estudio (3,19).

Con relación al pliegue abdominal, no se encontraron investigaciones que justificasen la correlación positiva con el IMC, pues la mayoría de los estudios utilizan solamente el pliegue tricípital y subescapular en la evaluación antropométrica tanto de niños y adolescentes como en adultos. Es importante resaltar que el pliegue abdominal está presente en ecuaciones predictivas de porcentual de grasa corporal, en las cuales se utiliza el sumatorio de los pliegues cutáneos (18,33).

En el presente estudio se encontró correlación positiva y significativa entre el IMC y la circunferencia de la cintura y de la cadera. Resultado semejante se encontró en otro estudio, con correlación positiva fuerte entre estas variables (17). La circunferencia de la cintura es un dato de fácil y rápida obtención, se asocia tanto con el IMC como con la Razón Cintura-Cadera, posibilitando la detección de individuos con exceso de peso y otros factores de riesgo cardiovascular con alta precisión (16). La circunferencia de la cintura también está relacionada con la grasa intraabdominal y ya ha sido sugerida como el índice antropométrico capaz de prever el riesgo cardiovascular (16,20). La Relación Cintura-Cadera, ha sido utilizada en adultos, sin embargo, estudios muestran que la circunferencia de la cintura puede ser un método más seguro para determinar la adiposidad central igualmente en niños y adolescentes, e incluso ser utilizado en sustitución al IMC (16,17,21). En un estudio con niños brasileños de 6 a 10 años, se identificó correlación entre el IMC y la grasa corporal y entre el IMC y las circunferencias de la cintura y de la cadera (34,35). De ahí que los autores recomiendan que la distribución abdominal de grasa se pueda utilizar como indicador de presión sanguínea alta y la RCC como indicador complementario al IMC en la evaluación de la obesidad (6).

En este estudio no se identificó correlación entre las medidas antropométricas y la presión arterial, exceptuándose el pliegue tricípital con la presión arterial sistólica. De forma similar, un estudio de meta-análisis sobre la relación entre la variación de la presión arterial y el pliegue cutáneo tricípital, se encontró una uniformidad en los valores de los coeficientes de correlación entre 0,2 y 0,4 (36).

No se encontró diferencia de media entre la presión arterial y las medidas antropométricas en ambos sexos. Sin embargo, la literatura consultada evidencia una asociación positiva entre los diferentes índices antropométricos de obesidad y la prevalencia de la hipertensión arterial (16,37-39). Una asociación entre esos indicadores de riesgo implica una mayor posibilidad de niños y adolescentes con exceso de peso desarrollar, precozmente, alteraciones de la presión arterial.

La actividad física es eficaz para prevenir enfermedades crónicas, además de ser un importante componente de control

y pérdida de peso. A pesar de no haberse identificado diferencias entre las medias de las medidas antropométricas y la práctica de actividad física, está comprobada la existencia de múltiples interacciones entre actividad física y obesidad. El ejercicio físico disminuye el riesgo de obesidad, actúa en la regulación del balance energético, influencia la distribución del peso corporal y preserva o mantiene la masa magra, además de sus efectos en la pérdida de peso (22,23). La divergencia encontrada entre los diversos estudios está relacionada probablemente a las diferencias de criterios metodológicos, específicos de cada estudio, para clasificar individuos como sedentarios o no.

Se verificó que los pliegues tricípital y abdominal fueron mayores en el sexo femenino. Existen divergencias entre los estudios de patrón de distribución de la grasa corporal con relación al sexo. Algunos afirman que no hay diferencia entre los sexos con relación al pliegue cutáneo tricípital (30). Otros muestran que hay una tendencia de concentración adiposa en el tronco (centralizada) en los hombres y una mayor acumulación de grasa en la extremidad superior (periférica) en las mujeres (40,41). Similar a los hallazgos del presente estudio, una investigación de estimación de la composición corporal en niños de 5 a 10 años, mostró que el grosor de los pliegues tricípital y abdominal fueron mayores en el sexo femenino (33).

Algunos de los resultados logrados fueron diferentes de otros estudios consultados. Esto indica la necesidad de otros estudios que utilicen estrategias metodológicas y poblacionales semejantes. Se debe considerar, también, que la institución donde esta investigación se realizó se sitúa en una región donde gran parte de la población vive en condiciones precarias y con bajo poder adquisitivo. Esto, posiblemente, aportó los bajos valores medios encontrados.

REFERENCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Campus do Jordão: Sociedade Brasileira de Cardiologia 2002.
2. Ramírez EM, Montero AG, Sol JMM, Paneque RJ, Roque GP. Factores de riesgo asociados con la tensión arterial en adolescentes. *Rev Cub Med Gen Integr* 2001; 17: 435-40.
3. Koch VH. Casual blood pressure and ambulatory blood pressure measurement in children. *São Paulo Med J* 2003; 121: 85-9.
4. Lopes HF, Barreto Filho JAS, Riccio GMG. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo* 2003; 13:148-55.
5. Mello ED, Luft VC, Meyer F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? *J Pediat* 2004; 80: 173-82.
6. Pereira RA, Sichiery R, Martins VMR. Razão cintura/ quadril como preditores de hipertensão arterial. *Cad Saude Publ* 1999; 15: 333-44.

7. Zambon MP, Zanolli ML, Marmo DB, Magna LA, Guimarey LM, Morcillo AM. Correlação entre o índice de massa corporal e a prega cutânea tricípital em crianças da cidade de Paulínia, São Paulo, SP. *Rev Ass Med Brasil* 2003; 49: 137-40.
8. Albano RD, Souza SB. Estado nutricional de adolescentes: "risco de sobrepeso" e "sobrepeso" em uma escola pública do Município de São Paulo. *Cad Saude Publ* 2001; 17: 941-7.
9. Lessa I. Epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis. En: Lessa I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade. São Paulo: HUCITEC; 1998, pp. 139-53.
10. Oliveira FLC, Escrivão MAMS. Obesidade exógena na infância e na adolescência. En: Oliveira FLC, Escrivão MAMS. Temas de nutrição em pediatria. São Paulo: SBP/Nestlé; 2001, 3: p.45-7.
11. Pellanda LC, Echenique L, Barcellos LMA, Maccari J, Borges FK, Zen BL. Doença cardíaca isquêmica: a prevenção inicia durante a infância. *J Pediat* 2002; 78: 91-6.
12. Muniz J, Rodríguez IL, Sánchez RG, Juane R, et al. Evidencia de presiones arteriales más elevadas em niños y adolescentes del interior rural de Galicia que em otras localizaciones em España. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51:823-31.
13. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saude Publ* 2003; 19: 29-36.
14. Nobre LN, Monteiro JBR. Determinantes dietéticos da ingestão alimentar e efeito na regulação do peso corporal. *Arch Latinoam Nutr* 2003; 53:243-50.
15. Díez JMB, García JLV, Pelegrina JT, Martínez JLM, et al. Epidemiologia de las enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo en atención primaria. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58:367-73.
16. Gus M, Moreira LB, Pimentel M, Gleisener ALM, Moraes RS, Fruchs FD. Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70:111-114.
17. Soar C, Vasconcelos FAG, Assis MAA. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. *Cad Saude Publ* 2004; 20:1609-16.
18. Juzwiak CR, Paschoal VCP, López FA. Nutrição e atividade física. *J Pediat* 2000; 76:349-58.
19. Rosa AA, Ribeiro JP. Hipertensão arterial na infância e na adolescência: fatores determinantes. *J Pediat* 1999; 75:75-81.
20. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. *Rev Nutr Campinas* 2003; 16: 93-104.
21. Rippe JM, Hess S. The role of physical activity in the prevention and management of obesity. *J Am Diet Assoc* 1998; 98:S31-8.
22. Cunningham S. Hipertensão Arterial. En: Woods SL, Froelicher ESS, Motzer SU. Enfermagem em cardiologia. São Paulo: Manole 2005, pp. 909-54.
23. Brandon LJ, Fillingim J. Body composition and blood pressure in children based on age, race and sex. *Am J Prev Med* 1990; 9:34-38.
24. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. Estimando o tamanho de amostra e o poder estatístico: pontos básicos. En: Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB, editors. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica*. 2nd ed. Porto Alegre: Artmed; 2003, pp. 83-110.
25. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich DE, Hill M, McDonald M, et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1994; 88:2460-70.
26. 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.
27. World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Report Series 854. Geneva 1995, pp.2-3.
28. Mcardle WD, Katch IF, Katch VL. Composição corporal: componentes, avaliação e variabilidade humana. En: Mcardle WD, Katch IF, Katch VL. *Fundamentos de Fisiologia do exercício*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p. 504-33.
29. Demarchi DA, Mirotti SZ, Marcellino AJ. Pautas de la distribución corporal del tejido adiposo em adolescentes. *Rev Cub Invest Biomed* 2001; 20:87-92.
30. Oliveira CL. Relação de indicadores de adiposidade com fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes com sobrepeso [dissertação de máster]. Rio de Janeiro (RJ): Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1999.
31. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Belisille F, Sempé M, Guillaud-Bathill EM, Patois E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr* 1984; 39: 129-35.
32. Bastos HD, Macedo CS, Riyuzo MC. Pressão arterial: conceito de normalidade na infância. *Pediat Modern* 1993; 29: 223-32.
33. Vieitez JAF. Estimación de la composición corporal por dos de las ecuaciones de Dezenberg para niños de 5 a 10 años. *Rev Cub Salud Publ* 2003; 29: 37-41.
34. Giugliano R, Melo ALP. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediat* 2004; 80:129-34.
35. Higgins PB, Gower BA, Hunter GR, Goran ML. Defining health-related obesity in prepubertal children. *Obes Res* 2001; 9:233-40.
36. Rosenthal J. Evaluación metodológica de la relación entre presión arterial sanguínea y pliegue cutánea: um enfoque epidemiológico. *Rev Saude Publ*. 1989; 23:322-35.
37. Carneiro G, Faria NA, Barreto-Filho FFR, Guimarães A, et al. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovasculares em indivíduos obesos. *Rev Ass Med Brasil* 2003; 49:306-11.
38. Brandão AP, Brandão NA, Magalhães MEC, Pozzan R. Epidemiologia da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo* 2003; 13: 7-16.
39. Garcia FD, Terra AF, Queiroz AM, Correia CA, Ramos OS, Ferreira QT, et al. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças. *J Pediat* 2004; 80:29-34.
40. Hattori K, Becque M, Katch V, Rocchini A. Fat pattern of adolescents. *Ann Hum Biol* 1987; 14:23-8.
41. Cameron N, Johnston F, Kgamphe J, Lunz R. Body fat pattern in rural south african black children. *Am J Hum Biol* 1992; 4:353-364.