

INTERACCIÓN DEL PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y LA ACTIVIDAD FÍSICA CON LA TENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

INTERACTION BETWEEN THE ANTHROPOMETRIC AND PHYSICAL ACTIVITY WITH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo identificar las posibles asociaciones entre el factores de riesgo cardiovascular de niños y adolescentes, en lo que se refiere a la obesidad, la inactividad física y a la hipertensión arterial.

Materiales y métodos: La muestra fue constituida de 230 escolares (107 niños y 123 niñas), con edad de 7 a 18 años de una escuela pública estadual de Santa Cruz do Sul/RS. Además de las variables control, sexo y edad, fueron evaluados peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de la cintura (CC), relación cintura/cadera (RCC), suma de los pliegues cutáneos (Σ PC), porcentaje de grasa (%G), consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), y tensión arterial en reposo (TA). Los datos fueron analizados a través del *Programa Statistical Package for the Social Science* (SPSS), por medio de Coeficiente de Correlación de Pearson, Chi-cuadrado y Regresión Lineal Múltiple pelo método *Stepwise*. Fueron considerados significantes las diferencias con $p < 0,05$, para un intervalo de confianza de 95%.

Resultados: Los resultados apuntan que la hipertensión arterial presentó relaciones más fuertes con peso y circunferencia de la cintura, siendo la tensión arterial sistólica y diastólica explicada en 44,8% e 35,2% por la CC, RCQ, Σ PC y edad. Todavía, estudiantes con poca actividad física o con un IMC alto (sobrepeso y la obesidad), tienen mayor porcentaje de hipertensión.

Conclusiones: Los resultados del estudio sugieren que estudiantes con índices antropométricos y con distribución de gordura elevados, pueden presentar patrones también elevados de tensión arterial. Se resalta, así, la necesidad de profundizar estudios de esa naturaleza, controlando los demás factores de riesgo asociados, con la intención de asegurar una niñez saludable.

Palabras clave: Factores de riesgo. Enfermedades cardiovasculares. Hipertensión. Obesidad. Niño. Adolescente.

SUMMARY

Objective: The present study is aimed at identifying the possible associations between cardiovascular risk factors of children and adolescents, with regard to obesity and lack of physical activity and arterial hypertension.

Materials and methods: The sample consisted of 230 students (107 boys and 123 girls), aged 7 to 18, from a public state school in Santa Cruz do Sul/RS. In addition to the control of the variables, sex and age, other evaluations included weight, height, body-mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-hip ratio (WHR), sum of cutaneous creases (SCC), body fat percentage (BF%), maximum consumption of oxygen (VO_{2max}), and arterial oxygen tension (AT). The data were analyzed through the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), by means of Pearson's Correlation Coefficient, through the stepwise Multiple Linear Regression Approach to "Chi Square" hypotheses. The differences with $p < 0.005$ for a confidence interval of 95% were considered significant.

Results: The results show that arterial hypertension presents stronger relations with weight and waist circumference, and the systolic and diastolic arterial tension is explained in 44.8% and 35.2% for the WC, WHR, SCC and age. Yet, students with little physical activity or a high BMI (overweight and obesity), have higher rate of hypertension.

Conclusions: The results of this study suggest that students with high anthropometric indices and body fat distribution are also likely to present high arterial tension indices. It is therefore emphasized that there is a need to do further studies into this matter, controlling all other associated risk factors, with the intention to assure a healthy childhood.

Key words: Risk factors. Cardiovascular diseases. Hypertension. Obesity. Child. Adolescent.

Miriam B. Reckziegel¹

Miria S. Burgos²

Cézane P. Reuter³

Benno Becker Junior⁴

¹Profesor Dpto. de Ed. Física y Salud Universidad de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
Maestre en Ciencia del Movimiento Humano y doctorando en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte Universidad de Córdoba, España

²Profesor Dpto. de Ed. Física y Salud Universidad de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
Dr. en Educación.
³Alumno de la Universidad de Santa Cruz do Sul (UNISC)

⁴Prof. en Psicología Aplicada en la Universidad Luterana del Brasil - ULBRA, Canoas, RS, Brasil
Universidad de Córdoba, España.
Dr. en Psicología

CORRESPONDENCIA:

Miriam Beatris Reckziegel
Departamento de Educação Física e Saúde. Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
Av. Independência, 2293 – Bairro Universitário. 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
E-mail: miriam@unisc.br

Aceptado: 03.03.2010 / Original n° 570

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares en adultos pueden ser desencadenadas por problemas iniciados durante la niñez¹. Entre los factores de riesgo, la hipertensión arterial y la obesidad ganan relieve, debido a la alta predominancia y su importante aumento, principalmente en los países industrializados².

La hipertensión arterial, mismo siendo predominante en la fase adulta, no es despreciable en la niñez y en la adolescencia, con incidencia de 2 a 13% en esa edad³. La hipertensión en la niñez puede favorecer a otros trastornos, como enfermedades renales, endocrinas y problemas coronarios, siendo este tipo de hipertensión más encontrado en niños que en adultos; o puede tener un papel primario o esencial, de causas desconocidas⁴.

Ya la obesidad, caracterizada por el acumulo excesivo o anormal de grasa en el tejido adiposo³, es el principal factor de riesgo para la hipertensión arterial⁵, que viene aumentando, cada vez más, entre los niños y adolescentes⁶. Como la disminución en el peso genera diversos beneficios a la salud, mejorando el control de glucemia y niveles lipídicos, bien como disminuyendo los niveles presóricos, la prevención y tratamiento de la obesidad durante la niñez y adolescencia puede disminuir la incidencia de enfermedades cardiovasculares, en la fase adulta³.

Así, el objetivo de este trabajo se configura en analizar las posibles relaciones entre los factores de riesgo cardiovascular de niños y adolescentes de la enseñanza pública provincial, del municipio de Santa Cruz do Sul/RS – Brasil, en lo que se refiere a la obesidad, la inactividad física y a la hipertensión arterial.

MATERIAL Y MÉTODO

Población y muestra

Se constituye población de esta investigación, el total de 12.039 estudiantes de la enseñanza

primaria y secundaria de las escuelas de la red pública estatal del municipio de Santa Cruz do Sul/RS – Brasil. Los datos fueron recogidos junto a la 6a Coordinadora Regional de Educación y Secretaría Municipal de Educación de Santa Cruz do Sul. La muestra representativa del municipio fue seleccionada intencionalmente⁷, constando de una escuela de la Zona Urbana, de la región sur, por las peculiaridades de riesgos cardiovasculares que la misma presentaba.

La investigación caracterizó como sujetos de la muestra a alumnos de la red pública (provincial) de la zona urbana de la región sur del municipio de Santa Cruz do Sul, constituyendo, un total de 230 alumnos, de 7 a 18 años de edad, 107 del sexo masculino (46,5%) y 123 del femenino (53,5%).

Diseño metodológico

El presente estudio es del tipo *ex post facto*, que describe situaciones que ya han ocurrido y el investigador no tiene control directo sobre las variables independientes, siendo hechas inferencias sin la intervención directa del encuestador, identificando asociaciones entre las variables⁷.

El procedimiento adoptado fue lo de estudio descriptivo-exploratorio, en que se delimitan características, propiedades o relaciones existentes en el grupo y se demarcan el perfil de este o de la población, en este caso los estudiantes de Santa Cruz do Sul. Según Mattos, *et al.* (2004), explorar una realidad significa identificar sus características, su cambio o su regularidad. El producto de una investigación descriptiva no se circunscribe únicamente a exponer, explicar o detallar los fenómenos⁸. Sus resultados, como en toda investigación formal, son siempre aprovechables, en el futuro, en la alteración efectiva de ciertas prácticas inoperantes.

Procedimientos metodológicos

Los factores de riesgo como la obesidad y la hipertensión arterial fueron evaluados directamente junto a los niños y adolescentes a través

de la verificación del peso (P), talla (T), índice de masa corporal (IMC), circunferencia de la cintura (CC), relación cintura/cadera (RCC), suma de los pliegues cutáneos (Σ PC), porcentaje de grasa (%G), tensión arterial en reposo (TA). Ya los índices de inactividad física fueron evaluados a través de la resistencia cardiorrespiratoria – consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$). Para la recogida de los datos fueron utilizados los siguientes instrumentos y protocolos:

- Peso y talla: se realizó en una balanza Filizolla™, con precisión de hasta 100 gramos y un estadiómetro Gofeca™ con precisión en mm, con un mínimo de ropas posible y en un ambiente agradable⁹.
- Índice de masa corporal (IMC): para la clasificación de los resultados del IMC, se utilizó de tablas discriminadas a partir del percentil 50, 85 y 95 como determinantes de índices de obesidad, preconizadas por Cole, *et al.*¹⁰.
- Porcentaje de grasa (%G): para el cálculo del %G se utilizó de las medidas de los pliegues cutáneos tricéptal, subescapular y de la pantorrilla, mensurados con el compás de Lange. En el cálculo del porcentaje de grasa se utilizó la suma de pliegues tricéptal y subescapular, en las ecuaciones de Slaughter, *et al.*⁹, y para su clasificación datos de Lohman⁹.
- Tensión arterial (TA): a través de la auscultación utilizando esfigmomanómetro de columna de mercurio en el brazo derecho. Las clasificaciones de la tensión arterial fueron basados en el percentil de talla, edad y sexo de los niños y adolescentes de la IV Directriz Brasileña de Hipertensión¹¹ y en el *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*¹².
- Capacidad cardiorrespiratoria – $VO_{2m\acute{a}x}$: por el test de 9 minutos de resistencia general, que consiste en caminar/correr la mayor distancia en 9 minutos¹³. Se utilizó la tabla

del PROESP- BR como referencia para clasificación de los resultados¹⁴.

Análisis estadística

El estudio fue sometido y aprobado por el Comité de Ética en Pesquisa con Seres Humanos de la Universidad de Santa Cruz do Sul (UNISC), de acuerdo con las normas establecidas por la Resolución 196/96 del Consejo Nacional de Salud, entre los documentos exigidos están los Términos de Consentimiento Libre y Esclarecido para el Director de la Escuela, y para los padres de los alumnos seleccionados, quienes consistieron en los principales instrumentos para la autorización de la participación de los estudiantes.

El *Coefficiente de Correlación Linear de Pearson* fue utilizado para evaluar el nivel de asociación entre las variables testadas (P, T, IMC, CC, RCC, Σ PC, %G, $VO_{2m\acute{a}x}$ y TA), así como el Chi-cuadrado (χ^2) para comparación de las frecuencias de las variables categóricas (clasificación del IMC, %G y TA)¹⁵. La *Regresión Lineal Múltiple*, por el método de stepwise, fue utilizada para detectar la influencia de las variables independientes (P, T, IMC, CC, RCC, Σ PC, %G y $VO_{2m\acute{a}x}$) sobre la variable dependiente (tensión arterial sistólica y diastólica - TAD y TAS)¹⁵.

Se consideraron significativas las diferencias con $p < 0,05$, para un intervalo de confianza de 95%. El análisis fue realizado con el Programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) for Windows, versión 11,0.

RESULTADOS

En relación a los factores de riesgo que predisponen para enfermedades cardiovasculares, fue posible demostrar diferentes resultados obtenidos que subrayan la manifestación conjunta de esos factores contribuyendo de forma más efectiva en la predisposición para enfermedades cardiovasculares. Algunos autores sugieren que el paciente presenta síndrome metabólico cardiovascular (grasa abdominal, baja tolerancia a glucosa, dislipidemias e hipertensión), cuando en el mínimo

tres de esos factores estén presentes¹⁶, siendo fuertemente asociado con la obesidad¹⁷ e inactividad infantil¹⁸.

En el análisis de la relación entre las variables independientes (sexo, edad, peso, talla, IMC, RCQ, Circunferencia de la Cintura, Σ PC, %G y $VO_{2m\acute{a}x}$) y dependientes (tensión arterial sistólica y diastólica), como puede ser observado en la Tabla 1, se observa una correlación significativa ($p < 0,05$) en gran parte de las mismas. Pero los datos han presentado una débil o moderada relación entre TAS y TAD con CC, peso, talla, IMC y edad.

Los datos relacionados a las demás variables han presentado una baja asociación o no presentaron asociaciones significativas, como fue el caso de la inactividad física, que en el grupo estudiado no presentó influencia en los niveles tensionales, presentando sólo una correlación moderada con valores de porcentaje de grasa y Σ PC, lo que indica indirectamente una relación con la hipertensión arterial ya que puede actuar directamente en la reducción de la grasa corporal. Por otro lado, estudios señalan que niños mal nutridos son menos activos, y del punto

de vista fisiológico, se sabe que la desnutrición crónica limita la capacidad aeróbica máxima, pudiendo tener sido una variable que interfirió en el presente estudio¹⁹.

Pero a pesar de presentar baja asociación estadística se observa una tendencia de los sujetos clasificados como siendo poco activos presentaren niveles más elevados de hipertensión (18,4%) cuando comparados con los moderadamente activos y muy activos (16,4% y 6,1%, respectivamente), como puede ser visualizado en la Tabla 2.

Relacionando el IMC, como indicativo de obesidad, con los valores de tensión arterial se observa, en la Tabla 3, que entre los sujetos obesos, el 58,3% presentan hipertensión, mientras que ese índice reduce para el 17,2% entre los de peso normal y el 5,4% para los de bajo peso.

Se encontraran resultados similares en la tensión arterial sistólica, donde se observó mayor incidencia de hipertensos entre los estudiantes con sobrepeso y obesidad, de que los con peso normal o abajo, tanto en los niños (19,7%, en media, para las clases sobrepeso, sumada a

TABLA 1.
Correlación entre las variables independientes con las dependientes

	Sexo	Edad	Peso	Talla	IMC	CC	RCQ	Σ PC	%G	$VO_{2m\acute{a}x}$
TAS	0,180	0,457*	0,627**	0,562**	0,498**	0,578**	-0,214	0,329*	0,322*	0,180
TAD	0,309*	0,338*	0,527**	0,461*	0,440*	0,506**	-0,140	0,264	0,250	0,204

TABLA 2.
Distribución entre la clasificación de la inactividad física y su relación con la tensión arterial

Clasificación		Clasificación TA			
		Normal	Limítrofe	Hipertenso	
inactividad	Poco activo	n	81	12	21
		%	71,1	10,5	18,4
	Moderadamente activo	n	51	5	11
		%	76,1	7,5	16,4
	Muy activo	n	44	2	3
		%	89,8	4,1	6,1
Total	n	176	19	35	
	%	76,5	8,3	15,2	

clase obesidad), como también en las niñas (20,7% en media). Las clases con estudiantes con peso normal y con bajo peso presentaron valores medios de 17,4% y 7,3%, para niños y niñas, respectivamente. A pesar de presentar valores inferiores, el mismo efecto puede ser observado en relación a tensión diastólica, donde la mayor incidencia de hipertensos se encuentra en las clases sobrepeso y obesidad, con medias de 3,6% para los niños y 13,1% para las niñas, de que en las clases peso normal y bajo peso, con 3,2% y 2,4%, en media, para niños y niñas, respectivamente.

A través del análisis de la asociación entre las variables, realizado por el método *stepwise*, permanecieron en el modelo para tensión arterial sistólica (TAS) a CC, RCQ, y Σ PC, ya para la tensión diastólica (TAD) las mis-

mas variables permanecieron en el modelo, acrecidas en la edad. Se puede referir que las variables nombradas arriba explican, considerando los valores de *R-square*, 44,8% y 35,2% las variaciones en la tensión sistólica y diastólica, respectivamente (Tabla 4). Se resalta que, para ese grupo de estudiantes evaluados, las demás variables, no parecen tener gran influencia sobre las variables de la tensión arterial.

Considerando el coeficiente de la variable del modelo (Coeficiente B) a partir de los valores de las variables independientes puede ser estimado el valor de las variables dependientes, se estima el valor de una variable a partir de una o más variables, se puede, por lo tanto, prever la Tensión Arterial (TA) de los sujetos, por valores de CC, RCQ y Σ PC.

			Clasificación TA		
			Normal	Limítrofe	Hipertenso
Clasificación IMC	Bajo peso	n	83	5	5
		%	89,2	5,4	5,4
	Normal	n	64	8	15
		%	73,6	9,2	17,2
	Sobrepeso	n	25	5	8
		%	65,8	13,2	21,1
	Obesidad	n	4	1	7
		%	33,3	8,3	58,3
Total	n	176	19	35	
	%	76,5	8,3	15,2	

TABLA 3.
Distribución de la clasificación del IMC y su relación con la tensión arterial

Variables correlacionadas		R Square	Coeficiente B
TAS	C. C.	0,448	1,722
	RCQ		- 107,088
	Σ PC		- 0,391
	Constante		95,911
TAD	CC	0,352	1,623
	RCQ		- 98,319
	Σ PC		- 0,428
	Edad		- 1,272
	Constante		67,307

TABLA 4.
Valores del coeficiente B y R-square

Esa relación se queda más visible cuando observamos la Tabla 5, donde la circunferencia de la cintura, que se ha dividido en *cuarteles* (siendo 1 la categoría inferior, 2 la media baja, 3 la media alta y 4 la superior) se presenta clasificada como superior en la mayoría dos hipertensos (66,7% clasificados en la categoría 4 presentaron hipertensión arterial, mientras que del total de la categoría 1, sólo el 2,8% así se han clasificado).

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se ha observado una débil o moderada relación entre TAS y TAD con CC, peso, talla, IMC y edad. Similarmente a los estudios de Araujo, *et al.* (2008) que encontraron el peso, la edad, talla y CC como variables que guardan correlación significativa con la tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, de niños y adolescentes de Fortaleza²⁰. Otro estudio realizado en Santa Cruz do Sul, con niños e adolescentes, también ha mostrado que los datos de la relación cintura y cadera (RCC), peso, suma de los pliegues cutáneos (Σ PC) y edad presentaron asociaciones significativas con la tensión arterial²¹, corroborando las conclusiones de este estudio que indican la asociación entre la obesidad y la hipertensión.

El mecanismo real que explica la asociación de la grasa corporal y la tensión arterial no es de todo

claro. Para Carneiro, *et al.* (2003), una posible explicación, podría estar relacionada a la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia, común en los obesos, y un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático y la reabsorción tubular de sodio, que contribuyen al aumento de la tensión arterial. Aunque la hormona insulina es un vasodilatador, este efecto se reduce en pacientes obesos, o que podría contribuir más a la tensión arterial alta. Otro posible mecanismo es la posibilidad de la grasa visceral mediar el aumento de la tensión arterial mediante la reducción de la natriuresis. Así, la retención de sodio podría ser causada por la activación del sistema renina-angiotensina, por la activación del sistema nervioso simpático y también por los cambios de la hemodinámica intrarrenal, consecuencia de la compresión de la medula renal²². Aunque estos mecanismos no han sido evaluados en nuestro estudio, podrían explicar nuestros hallazgos de que el exceso de peso tuvo una gran asociación con la hipertensión.

Los estudios epidemiológicos describen la actividad física y/o fitness como eficaz en la reducción de la tensión arterial en adultos hipertensos; sin embargo, no está claro si estos beneficios también pueden verse en los niños²³. En este estudio la asociación entre el estado cardiorrespiratorio y la hipertensión no se ha confirmado, que es apoyado por los datos presentados en la literatura^{24,25}. Además, otros estudios han reportado

TABLA 5.
Distribución de categorías de la circunferencia de la cintura, según cuartiles, y su relación con la clasificación de la tensión arterial

Categorías			Clasificación TA		
			Normal	Limítrofe	Hipertenso
Cintura	1	n	69	1	2
		%	95,8	1,4	2,8
	2	n	93	15	24
		%	70,5	11,4	18,2
	3	n	13	3	7
		%	56,5	13,0	30,4
	4	n	1	---	2
		%	33,3	---	66,7
Total	n	176	19	35	
	%	76,5	8,3	15,2	

resultados contrastantes²⁶⁻²⁸. Se cree que los resultados son contradictorios, debido a las diferencias metodológicas y la diversidad de factores que afectan la tensión arterial. También, hay una variedad de métodos empleados para identificar la actividad física, como la medida del $VO_{2\text{máx}}$, utilizado en nuestro estudio, que puede dar lugar las diferencias encontradas en los estudios.

Sin embargo, en este estudio, a pesar de la baja asociación estadística, es mayor la tendencia de los sujetos poco activos presentaren patrones más elevados de hipertensión, cuando comparados con los moderadamente activos y muy activos. En las últimas décadas, los niños se han transformados en menos activos, incentivados por los avances tecnológicos, presentando una relación positiva entre la inactividad con el tiempo gastado asistiendo a la televisión y con el aumento de la adiposidad²⁹, lo que viene a influir en valores de tensión arterial³⁰. La práctica regular de ejercicio físico, además de mejorar la calidad de vida y disminuir el riesgo para las enfermedades cardiovasculares, también presenta una relación con el bienestar psicológico³¹. Además, los estudios indican que los niños desnutridos son menos activos, y el punto de vista fisiológico, se sabe que la desnutrición crónica limita la capacidad aeróbica máxima y podría haber sido una variable que ha intervenido en este estudio¹⁹.

Esto confirma los resultados presentados por Rodrigues, *et al.* (2007) en un estudio con escolares de las escuelas públicas de la ciudad de Vitória (ES/Brasil), donde el menor aptitud cardiorespiratoria parece tener una influencia negativa sobre los factores de riesgo cardiovascular en los adolescentes, especialmente en relación con el sobrepeso, en ambos sexos, y el perfil bioquímico, en los varones, lo que indica la necesidad de intervenciones preventivas tempranas³².

En relación a presión sistólica y diastólica, la mayor incidencia de hipertensos se encuentra entre los estudiantes con sobrepeso y obesidad, cuando comparados a los estudiantes con peso normal o con bajo peso, para ambos sexos. Se observa con esos indicativos, la importancia de la obesidad en la determinación de los niveles

tensionales, resaltando variables relacionadas a distribución de grasa corporal (CC y RCQ) y de acuerdo con autores como Guimarães, *et al.* (2008) cuando afirmaban que la CC y el IMC presentan fuerte influencia sobre los valores de tensión arterial de niños y adolescentes de Bahía³³. Así, estudios destacan la importancia del control de la obesidad infantil para la reducción de los problemas cardiovasculares, estimulando niños y adolescentes a la práctica de actividad física e una alimentación saludable^{34,35}.

Estudios norteamericanos comprueban que hay un aumento en los factores de riesgo cardiovasculares, cuando la severidad de la obesidad aumenta. Las investigaciones indican que los niños y adolescentes evaluados, que son severamente obesos, presentan mayores porcentajes de pre hipertensos e hipertensos, de que los con peso normal, presentando, en media, el 46,5% entre los niños y el 39,0% entre las niñas³⁶. Estudios realizados en Taiwán, comprueban aún, que el riesgo de hipertensión entre niños y adolescentes triplica cuando estos presentan sobrepeso y obesidad³⁷. En los Estados Unidos, un estudio con niños y adolescentes entre 2 y 19 años, mostró un incremento significativo en la presión sistólica y diastólica, cuando los índices de IMC están elevados³⁸.

Los resultados revelaron aún, una fuerte influencia de la grasa corporal localizada en la región de la cintura como un factor determinante de los índices de hipertensión arterial, como también sugiere estudio de Guimarães, *et al.* (2008), cuando afirman que la distribución centrípeta de la grasa puede contribuir para el apareamiento de la hipertensión, asociada directamente a las características metabólicas de los adipositos localizados en la región abdominal³³. Por otro lado, los autores encontraron que niveles más elevados de práctica de actividad física deben minimizar eventuales disturbios asociados al perfil de lípidos³⁹ y tensión arterial⁴⁰⁻⁴².

Es importante destacar que este estudio presenta algunas posibles limitaciones metodológicas. Así, a pesar del gran número de participantes, no existe un seguimiento en el tiempo de estas per-

sonas, porque es un estudio de corte transversal. Sin embargo, otro factor limitante puede estar relacionado con el gran número de evaluadores, que puede provocar sesgos en la evaluación.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que la hipertensión arterial presenta una relación más fuerte con el peso y la circunferencia de la cintura, por lo tanto, se sugiere que estudiantes con índices antropométricos y de distribución de gordura elevados, pueden presentar patrones también elevados en la tensión arterial. En ese sentido, los resultados indican la interacción entre la obesidad, especialmente con respecto a la obesidad abdominal, y la tensión arterial.

Ya los que fueron clasificados como inactivos, no necesariamente presentaron alteraciones en la tensión arterial, sin embargo, presentaron relación entre la inactividad física, representado aquí por el estado cardiorrespiratorio bajo, y la obesidad, y, en consecuencia, una relación indirecta de la inactividad física y la hipertensión. Por lo tanto, se sugiere que los estudios que relacionan

grupos de aptitud física y tasas de obesidad diferenciadas, y presentar formas alternativas de evaluación de la inactividad física, mientras que, teniendo en cuenta el vínculo que pretende establecer entre consumo de oxígeno y la condición de inactividad, todavía hay cierta controversia, especialmente cómo establecer los límites de esta variable, de la que se puede suponer que los niños y los adolescentes tienen un sistema cardiorrespiratorio saludable.

Todos los factores señalados por los resultados de esta investigación están sujetas a cambio, que sólo depende de la modificación del estilo de vida, hábitos e medios de acción, y de la aplicación de medidas preventivas y guiadas por profesionales. Por lo tanto, consideramos estos resultados de importancia fundamental, puesto que los factores de riesgo para enfermedades crónico-degenerativas identificados merecen atención en la salud de niños y adolescentes, sobretodo cuando se tiene como objetivo la prevención de enfermedades y promoción de la salud de los futuros ciudadanos. Se resalta, así, la necesidad de profundizar estudios de esa naturaleza, controlando los demás factores de riesgo asociados, con la intención de asegurar una niñez saludable.

B I B L I O G R A F Í A

1. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, Nawrot T, Paya R, Redon J, Staessen JA. Prevalence, Persistence, and Clinical Significance of Masked Hypertension in Youth. *Hypertension* 2005;45:493-8.
2. Kotsis V, Stabouli S, Bouldin M, Low A, Toumanidis S, Zakopoulos N. Impact of Obesity on 24-Hour Ambulatory Blood Pressure and Hypertension. *Hypertension* 2005;45:602-7.
3. Rabelo ML. Fatores de risco para doença aterosclerótica na adolescência. *J Pediatr.* 2001;77(suppl 2):153-64.
4. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of Hypertension in Children and Adolescents. *JAMA.* 2007;298(8):874-9.
5. Kuschnir MCC, Mendonça GAS. Risk factors associated with arterial hypertension in adolescents. *J Pediatr.* 2007;83(4):335-42.
6. Ogden CL, Carroll MG, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA.* 2006;295(13):1549-55.
7. Gil AC. *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo: Atlas; 2002.
8. Matos MG, Rosetto Jr AJ, Blecher S. Teoria e prática da metodologia da pesquisa em educação física: construindo sua monografia, artigo e projeto de ação. São Paulo: Phorte; 2004.

9. Heyward VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole; 2000.
10. Dâmaso A. *Obesidade*. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003.
11. Mion Jr D, Machado CA, Gomes MAM, Nobre F, Kohlman KO, Amodeo C, Praxedes JN, Machado CA. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82(suppl 4):7-14.
12. 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(2):555-74.
13. Gaya A, Guedes D, Torres L, Cardoso M, Poletto A, Silva ME, Silva GG, Lorenzi TC, Garlipp DC. Aptidão física relacionada à saúde: um estudo piloto sobre o perfil de escolares de 7 a 17 anos na região Sul do Brasil. *Rev Perfil*. 2002;VI(6):50-60.
14. CENESP/UFRGS. Projeto Esporte Brasil – indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens: manual de aplicação de medidas e testes somatomotores. *Rev Perfil*. 2002;VI(6):9-34.
15. Barros MVG, Reis RS. *Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS*. Londrina: Midiograf; 2003.
16. Wilson PWF, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation*. 2005;112:3066-72.
17. Invitti C, Maffei C, Gilardini L, Pontiggia B, Mazzilli G, Girola A, Sartorio A, Morabito F, Viberiti GC. Metabolic syndrome in obese Caucasian children: prevalence using WHO-derived criteria and association with nontraditional cardiovascular risk factors. *Int J Obes*. 2006;30:627-33.
18. Kelishadi R, Razaghi EM, Gouya MM, Ardalan G, Gheiratmand R, Delavari A, Motaghian M, Ziaee V, Siadat ZD, Majdzadeh R, Heshmat R, Barekati H, Arabi MSM, Heidarzadeh A, Shariatinejad K. Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: CASPIAN Study. *Horm Res*. 2007;67(1):46-52.
19. Jenovesi JF, Bracco MM, Colugnati FAB, Taddei JAAC. Perfil de atividade física em escolares da rede pública de diferentes estados nutricionais. *R Bras Ci e Mov*. 2003;11(4):57-62.
20. Araújo TL, Lopes MVO, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, Silva VM. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Esc Enferm USP*. 2008;42(1):120-6.
21. Reckziegel MB, Lopes MM, Pohl HH, Theisen MAS, Moraes CR. La prevalencia de la obesidad y la distribución de la grasa corporal en la predicción de factores de riesgo en escolares. *Archivos de Medicina del Deporte*, 2004;21(99):36-7.
22. Carneiro G, Faria NA, Ribeiro Filho FF, Guimarães A, Lerário D, Ferreira SRG, Zanella MT. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência da hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49(3):306-11.
23. Thomas NE, Baker JS, Davies B. Established and recently identified coronary heart disease risk factors in young people: the influence on physical activity and physical fitness. *Sports Med*. 2003;33:633-50.
24. de Visser DC, van Hooft IM, van Doornen LJ, Hofman A, Orlebeke JF, Grobbee DE. Anthropometric measures, fitness and habitual physical activity in off-spring of hypertensive parents. Dutch Hypertension and Offspring Study. *Am J Hypertens*. 1994;7:242-8.
25. Jenner DA, Vandongen R, Beilin LJ. Relationships between blood pressure and measures of dietary energy intake, physical fitness, and physical activity in Australian children aged 11-12 years. *J Epidemiol Community Health*. 1992;46:108-13.
26. Gutin B, Basch C, Shea S, Contento I, DeLozier M, Rips J, et al. Blood pressure, fitness and fatness in 5- and 6-year-old children. *JAMA*. 1990;264:1123-7.
27. Hansen HS, Hyldebrandt N, Froberg K, Rokkedal Nielsen J. Blood pressure and physical fitness in school children. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*. 1989;192:42-6.
28. Shea S, Basch CE, Gutin B, Stein AD, Contento IR, Irigoyen M, et al. The rate of increase in blood pressure in children 5 years of age is related to changes in aerobic fitness and body mass index. *Pediatrics*. 1994;94(4 Pt 1):465-70.
29. Pelegrini A, Silva RCR, Petroski EL. Relação entre o tempo em frente à TV e o gasto calórico

- em adolescentes com diferentes percentuais de gordura corporal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(1):81-4.
30. **Giugliano R, Carneiro EC.** Fatores associados à obesidade em escolares. *J Pediatr.* 2004;80(1):17-22.
31. **Martínez AA, Soto MV, Estrada JAC, Izquierdo M.** Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud (II). *Archivos de Medicina del Deporte.* 2003;20(97):405-15.
32. **Rodrigues NA, Perez AJ, Carletti L, Bissoli NS, Abreu GR.** The association between cardiorespiratory fitness and cardiovascular risk in adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2007;83(5):429-35.
33. **Guimarães ICB, Almeida AM, Santos AS, Barbosa DBV, Guimarães AC.** Pressão arterial: efeito do índice de massa corporal e da circunferência abdominal em adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2008;90(6):426-32.
34. **Becerro JFM, Esteban BM.** Sobrepeso y obesidad. Problemas y soluciones. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2001;18(82):151-63.
35. **Marqueta PM, Martínez JA, Medina JA, Díaz FJ, Fernández EL, González BM, Orellana JN, Gil-Antuñano NP, Gascón MP, García JAV.** La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la obesidad en niños y adolescentes. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2008;25(5):333-53.
36. **Boyd GS, Koenigsberg J, Falkner B, Gidding S, Hassink S.** Effect of obesity and high blood pressure on plasma lipid levels in children and adolescents. *Pediatrics.* 2005;116:442-6.
37. **Chen LJ, Fox KR, Haase A, Wang JM.** Obesity, fitness and health in Taiwanese children and adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60:1367-75.
38. **Falkner B, Gidding S, Ramirez-Garnica G, Wiltrout SA, West D, Rappaport EB.** The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *J Pediatr.* 2006;148(2):195-200.
39. **Cambri LT, Souza M, Mannrich G, Cruz RO, Gevaerd MS.** Perfil lipídico, dislipidemias e exercícios físicos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006;8(3):100-6.
40. **Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE.** Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens.* 2007;14(2):104-11.
41. **Park S, Rink LD, Wallace JP.** Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *J Hypertens.* 2006;24(9):1761-70.
42. **Cepeda NT.** Importancia de la prescripción de ejercicio en la prevención y tratamiento de ciertas patologías. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2007;24(122):433-4.

Sugerimos, de modo particular a los miembros de FEMEDE, visiten regularmente nuestra página web: www.femede.es para estar puntualmente informados