

Actividad Física, Consumo de Lípidos y Factores de Riesgo para Aterosclerosis en Adolescentes

Wagner de Campos¹, Antonio Stabelini Neto², Rodrigo Bozza¹, Anderson Zampier Ulbrich¹, Renata Labronici Bertin³, Luis Paulo Gomes Mascarenhas¹, Sérgio Gregório da Silva¹, Jeffer Eidi Sasaki⁴

Universidade Federal do Paraná¹, Curitiba, PR; Universidade Estadual do Norte do Paraná², Jacarezinho, PR; Universidade Regional de Blumenau³, Blumenau, SC; University of Massachusetts⁴, Amherst, MA

Resumen

Fundamento: La aterosclerosis es la enfermedad coronaria que afecta con mayor frecuencia a la población adulta brasileira. Aún cuando se trata de una enfermedad predominantemente de adultos, los factores de riesgo asociados pueden surgir en individuos jóvenes.

Objetivo: Verificar la asociación del nivel de actividad física (NAF) y el consumo de lípidos con los factores de riesgo para aterosclerosis en adolescentes.

Métodos: Fueron evaluados 260 niños y 237 niñas con edades entre 10 y 18 años. El nivel de actividad física fue estimado a través del recordatorio propuesto por Bouchard et al. El consumo de lípidos fue evaluado mediante una encuesta alimentaria desarrollada por Sichieri y Everhart. La presión arterial se midió utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio. El colesterol total, el HDL-C y los triglicéridos fueron determinados por el método enzimático-colorimétrico. El LDL-C se calculó mediante la fórmula de Friedewald. En el análisis estadístico, se empleó la regresión logística, con nivel de significancia estipulado en $p < 0,05$.

Resultados: En cuanto al NAF, el 17,3% de los niños y el 22,6% de las niñas fueron clasificados como sedentarios. En los hábitos alimentarios, el 54% y el 48,6% de los niños y niñas, respectivamente, presentaron consumo de lípidos por encima de las recomendaciones. Niños con niveles elevados de colesterol total y de LDL-C tuvieron mayor razón de chances de ser sedentarios que sus pares más activos. La aparición de niveles elevados de LDL-C estuvo asociada al consumo excesivo de grasa saturada en ambos sexos.

Conclusión: Los resultados refuerzan las evidencias previas de que los jóvenes deben ser incentivados desde temprano a la adopción de un estilo de vida físicamente más activo, asociado a una ingesta alimentaria apropiada. (Arq Bras Cardiol 2010;94(5):583-589)

Palabras clave: Actividad motora, ejercicio, consumo alimentario, factores de riesgo, adolescentes, aterosclerosis.

Introducción

La aterosclerosis es la enfermedad coronaria que afecta con mayor frecuencia a la población adulta brasileira, y la hipertensión arterial y las dislipidemias son los principales factores de riesgo para su desarrollo¹. Estudios publicados refieren que, independientemente del origen étnico, individuos que consumen grandes cantidades de grasas, principalmente del tipo saturada, tienen niveles elevados de colesterol sérico y mayor incidencia de aterosclerosis coronaria en relación con aquellos con menor consumo de grasas^{2,3}.

Además de adoptar una dieta con bajo consumo de grasas, la práctica regular de actividades físicas se asocia también

a una menor predisposición a los factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en adultos^{2,4}. Sin embargo, no todos estos resultados hallados fueron confirmados en poblaciones pediátricas⁵⁻⁷.

Estudios de prevalencia recientes han demostrado que la exposición a los factores de riesgo para aterosclerosis no se restringe a la población adulta^{8,9}, contrariando, de esta forma, la creencia generalizada de que niños y adolescentes están al margen de este tipo de riesgo para la salud.

Con datos del *Bogalusa Heart Study*, Berenson et al¹⁰ demostraron la presencia de factores de riesgo, como el aumento del índice de masa corporal, presión arterial, LDL-C y triglicéridos y relataron que estos aumentos están relacionados a lesiones ateroscleróticas, aún en individuos jóvenes.

Salvo en trastornos congénitos, en los que los cambios de conducta pueden no ser suficientes para la normalización metabólica de los portadores, algunos factores de riesgo son receptivos a cambios comportamentales¹¹. Así, estos cambios

Correspondencia: Wagner de Campos •

Rua Ozório Duque Estrada, 1044 - Casa 2 - JD Social - 82520-470 -

Curitiba, PR - Brasil

E-mail: wagner@ufpr.br

Artículo recibido el 10/03/09; revisado recibido el 16/06/09; aceptado el 24/09/09.

podrían ser adoptados como medida preventiva ya durante la fase de crecimiento.

Ante esta perspectiva, para reforzar el conocimiento de la interacción entre el estilo de vida y los factores de riesgo de aterosclerosis en la población pediátrica, nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación de la actividad física y el consumo de lípidos con los factores de riesgo para aterosclerosis en adolescentes de ambos sexos.

Métodos

Sujetos

La muestra probabilística por conglomerados estaba compuesta por adolescentes de ambos sexos, con edades entre 10 y 18 años, matriculados en la red de enseñanza pública de la ciudad de Curitiba, Paraná, en el año lectivo 2008.

El tamaño de la muestra fue calculado de acuerdo con los siguientes criterios: 1) número total de niños y niñas, entre 10 y 18 años, de la ciudad de Curitiba, lo que correspondió a 223.285 individuos; 2) intervalo de confianza del 95%; y 3) error muestral del 5% y prevalencia del 50%¹². Esta prevalencia fue adoptada, pues no existen datos referentes a la prevalencia de los factores de riesgo para aterosclerosis en la ciudad de Curitiba.

Siguiendo el procedimiento muestral, la muestra mínima fue estimada en 383 adolescentes. Además, se aumentó un 30% de individuos en función de la corrección a través de la muestra por conglomerados. De esta manera, la muestra final estuvo constituida por 497 adolescentes, de los cuales, 260 (52,31%) eran varones y 237 (47,69%), mujeres.

La selección de la muestra se realizó en dos etapas. En la primera etapa, todas las escuelas públicas fueron listadas y agrupadas de acuerdo a cada una de las 9 regionales de la ciudad de Curitiba. Fueron seleccionadas entonces nueve escuelas, adoptándose una estrategia sistematizada, lo que garantizó la representatividad de las regionales de la ciudad, en la muestra.

En la segunda etapa, dentro de esas escuelas, los sujetos fueron seleccionados de forma aleatoria simple, siendo elegibles todos los alumnos con edades entre 10 y 18 años, que cumplieren todos los criterios de inclusión, para disminuir el número de variables intervinientes, como: 1) nunca haber fumado; 2) no presentar antecedentes familiares de enfermedad cardíaca; 3) no ser diabético; y 4) no ingerir medicamentos en el día del test.

Antes del inicio de las evaluaciones, los adolescentes seleccionados y que acordaron en participar del estudio, recibieron un formulario de consentimiento informado, que fue completado por los padres o respectivos responsables, autorizando el uso de sus datos. En ese formulario había una breve explicación de los objetivos de la investigación, los métodos que serían empleados y se aclaraba que no habría identificación de los mismos.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Paraná (protocolo: 018-06), de acuerdo con la resolución 196/96 del Consejo Nacional de Salud, que comprende

investigaciones en seres humanos, en conformidad con la declaración de Helsinki de 1975.

Medidas antropométricas

Las evaluaciones fueron realizadas en la escuela preseleccionada, durante la mañana (de 08:00h a 12:00h). Las mediciones fueron realizadas por un equipo entrenado del laboratorio del Centro de Investigación del Ejercicio y el Deporte/UFPR.

Las mediciones de masa corporal y estatura fueron realizadas dos veces por el mismo observador, y se utilizó el promedio de ambas mediciones para calcular el IMC. En el caso de que las mediciones divergiesen en más de 0,1 kg y 0,1 cm para la masa corporal y la estatura, respectivamente, se realizaba una tercera medición.

La estatura se midió utilizando un estadiómetro vertical portátil (WCS) escalonado en 0,1 cm, con el individuo posicionado en el plano de Frankfurt. Para el peso corporal se utilizó una balanza digital (PLENNA) con resolución de 100 g. El evaluado estaba descalzo y con ropa ligera.

Nivel de actividad física

El nivel de actividad física (NAF) se calculó utilizando el *Three-Day Physical Activity Record*, desarrollado y validado por Bouchard et al¹³. Este cuestionario consiste en una ficha compuesta por tres días semanales, donde cada hora del día está dividida en períodos de 15 minutos. Las actividades cotidianas son clasificadas en un *continuum* que comprende 9 categorías, de acuerdo con las estimativas en cuanto al costo energético medio de las actividades realizadas por humanos, como, por ejemplo: categoría 1 - actividades de menor costo calórico (sueño y reposo en la cama); y categoría 9 - actividades de elevado costo calórico (trabajo manual intenso y deporte competitivo).

Los adolescentes fueron orientados en el sentido de identificar el tipo de actividad realizada en cada período de 15 minutos, a lo largo de las 24 horas del día. El registro de las informaciones se realizó en dos días de la semana (martes y jueves) y un día del fin de semana (domingo). El gasto energético diario total estimado, relativo a la masa corporal (kcal/kg/día), se calculó como promedio de los tres días de registro. El cuestionario presenta reproducibilidad de $r = 0,91$ en individuos a partir de 10 años de edad¹¹ y fue validado para utilización en adolescentes, a través de la técnica de agua doblemente marcada¹⁴.

Los sujetos fueron clasificados en cuanto al nivel de actividad física habitual, de acuerdo con la propuesta ideada por Cale y Almond¹⁵: sedentario < 37 kcal/kg/día.

Consumo alimentario

Las informaciones sobre el consumo de lípidos en la dieta se obtuvieron cuando el propio sujeto completó un cuestionario de frecuencia alimentaria desarrollado para la población brasilera por Sichieri y Everhart¹⁶. Este cuestionario fue validado para individuos de 12 a 17,9 años, de diferentes estados nutricionales, por Andrade et al¹⁷. El cuestionario consta de una lista de 80 ítems alimentarios, en la cual el

evaluado debe indicar la cantidad y la frecuencia con que consumió en los últimos meses cada tipo de alimento.

Con los datos a la vista, se calculó la cantidad promedio de calorías ingeridas por día (kcal/d), grasa total (g), grasas saturadas (g) y colesterol (mg). Por tratarse de eventos muy raros, se excluyeron los casos con consumo energético superior a 6.000 kcal/día, o inferior a 500 kcal/día¹⁷.

Todas las explicaciones, orientaciones a los evaluados y análisis de los datos referentes al cuestionario sobre alimentación fueron realizadas por una profesora nutricionista de la Universidad Regional de Blumenau. La adecuación de los sujetos con relación a los indicadores dietéticos se realizó mediante las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría¹⁸, la que considera que el consumo alimentario adecuado es $\leq 30\%$ de grasa total, $\leq 10\%$ de grasa saturada y ≤ 300 mg/día de colesterol.

Presión arterial

La presión arterial se midió mediante el método auscultatorio, siguiendo los parámetros establecidos por *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*¹⁹. La medición se realizó en el brazo derecho, luego de que el individuo permaneciera sentado, en reposo, por un período de 10 minutos. Se realizaron dos lecturas con un intervalo de 10 minutos entre las mismas, y se consideró el valor promedio de ambas mediciones. En caso de que la diferencia entre las dos mediciones fuese mayor que 4,0 mmHg, se realizaba una tercera medición 10 minutos más tarde. La presión arterial sistólica fue definida como el ruido de Korotkoff fase 1 y la diastólica como el ruido de Korotkoff fase 4 o 5, si los ruidos estaban cerca del cero. Se utilizaron, como puntos de corte para presión alta, valores de PAS y/o PAD \geq percentil 95^o, de acuerdo a sexo, edad y percentil de la estatura¹⁹.

Perfil lipídico

Se recogieron aproximadamente 8,0 ml de sangre de cada individuo para análisis de laboratorio y determinación del perfil lipídico: colesterol total (CT), *low density lipoprotein cholesterol* (LDL-C), *high density lipoprotein cholesterol* (HDL-C) y triglicéridos (TG).

Los sujetos fueron instruidos con una semana de anticipación sobre algunos cuidados que deberían tener antes de la extracción de sangre, conforme recomendaciones de la Sociedad Brasileira de Cardiología¹: 1) ayuno previo obligatorio de un mínimo de 12 horas; 2) no consumir alcohol desde tres días antes del test; y 3) evitar el abuso alimentario (en especial de grasas) en el día previo a la extracción.

Las muestras fueron procesadas y analizadas el mismo día de la extracción. Para el dosaje del CT mg/dl, HDL-C mg/dl y TG mg/dl se utilizó el método enzimático-colorimétrico automatizado. El LDL-C se calculó mediante la fórmula de Friedewald et al²⁰. El perfil de riesgo aterogénico fue clasificado de acuerdo con la I Directriz de Prevención de la Aterosclerosis en la Infancia y Adolescencia²¹: Colesterol total: ≥ 170 mg/dl; colesterol HDL-C: < 45 mg/dl; colesterol LDL-C: ≥ 130 mg/dl; Triglicéridos: ≥ 130 mg/dl.

Análisis estadístico

Para el tratamiento de los datos, se utilizó la estadística descriptiva (promedio y desviación-estándar) para caracterización de la muestra. Para identificar la prevalencia de los factores de riesgo para aterosclerosis, se utilizó la distribución de frecuencia simple y relativa.

Para verificar qué variables independientes (nivel de actividad física y consumo de lípidos) están asociadas a los factores de riesgo para aterosclerosis (variables dependientes) se llevaron a cabo análisis de regresión logística e intervalos de confianza de 95%, con ajuste para la edad. En esos análisis, los sujetos activos fueron utilizados como referencia, en comparación con los sedentarios. De la misma forma, para el consumo de lípidos, fueron considerados como referencia los sujetos con consumo de lípidos adecuado en relación con los sujetos con consumo de lípidos por encima de las recomendaciones.

Los datos fueron dicotomizados para cada una de las variables dependientes, como 0 (cero) para "sin factor de riesgo", y 1 (uno) para "con factor de riesgo" para aterosclerosis. Fueron considerados como factor de riesgo los valores inadecuados, de acuerdo a los puntos de corte de referencia.

Los datos se analizaron con el *software* estadístico SPSS 13.0 (Chicago, IL), con un nivel de significancia estipulado en $p < 0,05$ para todos los análisis.

Resultados

Los datos descriptivos del presente estudio, para ambos sexos, se presentan en la Tabla 1. En la Tabla 2 se muestran los datos descriptivos con relación a la prevalencia de los factores de riesgo para aterosclerosis, evaluados en el presente estudio.

Considerando el estado nutricional de los adolescentes de sexo masculino, clasificados por el IMC, el 16,7% presentaban sobrepeso y el 11,1%, obesidad. Para el sexo femenino, el 7,6% fue clasificado como sobrepeso y el 5,3% como obeso. En cuanto a los aspectos de comportamiento, el 17,3% de los niños y el 22,6% de las niñas presentaron valores de gasto energético inferior a 37 kcal/kg/día. Teniendo en cuenta los hábitos alimentarios, el 54% de los niños y el 48,6% de las niñas presentaron un consumo de lípidos excedente al 30% del total calórico ingerido. Considerando las grasas saturadas, el 79,1% de los niños y el 83,2% de las niñas consumían más de un 10% de grasas saturadas. Con relación al colesterol, el 57,1% y el 41,8% presentaron un consumo habitual por encima de los 300 mg/día para el sexo masculino y femenino, respectivamente.

Las asociaciones del NAF y del consumo de lípidos con los factores de riesgo para aterosclerosis se presentan en las Tablas 3 y 4. Con relación al NAF, los niños sedentarios presentaron una razón de chances 4,1 veces mayor (OR = 4,19; IC = 1,62 - 10,79; $p = 0,003$) de ser hipercolesterolémicos, y casi tres veces más chances de poseer altos índices de LDL-C (OR = 2,94; IC = 1,06 - 8,11; $p = 0,037$), comparados a sus pares más activos. Con relación a las niñas, no se encontraron asociaciones significativas de los factores de riesgo biológicos

Tabla 1 - Caracterización de la muestra (promedio y desviación-estándar)

	Masculino N = 260		Femenino N = 237	
	Promedio	DE	Promedio	DE
Edad (años)	14,62	1,70	14,52	1,74
Estatura (cm)	167,59	11,97	158,71	7,53
Masa corporal (kg)	57,76	12,78	51,69	10,81
IMC	20,38	3,09	20,44	3,72
NAF (kcal/kg/min)	42,81	6,38	41,49	6,61
Grasas totales (g)	131,23	95,52	104,42	81,95
Grasas saturadas (g)	51,86	34,18	46,04	40,65
Colesterol (g)	416,21	271,13	331,69	246,89
PAS (mmHg)	101,07	13,96	95,47	13,34
PAD (mmHg)	69,51	10,81	68,11	10,88
Colesterol total (mg/dl)	145,82	28,93	149,41	28,85
HDL-C (mg/dl)	45,36	10,98	50,17	14,10
LDL-C (mg/dl)	103,29	37,96	97,86	35,70
Triglicéridos (mg/dl)	88,26	40,88	85,13	33,67

IMC - índice de masa corporal; NAF - nivel de actividad física; PAS - presión arterial sistólica; PAD - presión arterial diastólica.

Tabla 2 - Prevalencia de adolescentes con factores de riesgo biológicos para enfermedades cardiovasculares de acuerdo al sexo

	Masculino	Femenino
Presión Arterial	13,8%	11,5%
Colesterol Total	19,8%	21,3%
HDL-C	54,8%	38,7%
LDL-C	23,4%	20,6%

Presión arterial sistólica y/o diastólica \geq percentil 95^o; colesterol total \geq 170 mg/dl; HDL-C $<$ 45 mg/dl; LDL-C \geq 130 mg/dl; Triglicéridos \geq 130 mg/dl.

evaluados con los niveles de actividad física.

En cuanto al consumo de lípidos en la dieta habitual, se observaron asociaciones estadísticamente significativas, para el consumo de grasas saturadas, con los niveles plasmáticos de LDL-C en los niños (OR = 2,21; IC = 1,25 - 9,33; $p = 0,046$) y niñas (OR = 2,41; IC = 1,11 - 5,22; $p = 0,026$).

Discusión

Los resultados del presente estudio refuerzan los relatos sobre la relación entre un estilo de vida físicamente inactivo y hábitos alimentarios inadecuados, con los factores de riesgo para aterosclerosis, en especial el aumento del colesterol total y el LDL-C.

Analizando los hábitos alimentarios inadecuados, observamos el consumo de lípidos por encima de lo recomendado, en aproximadamente un 50% de los

individuos, y el consumo de grasas saturadas por encima de las recomendaciones en más o menos el 80% de los jóvenes. Guedes et al⁶ evaluaron los hábitos alimentarios de adolescentes londinenses y encontraron elevada prevalencia por encima de las recomendaciones: grasas totales del 63,7% y del 71%; grasas saturadas del 57,4% y del 62,1%; y colesterol del 24,8% y del 50,0%, en niñas y niños, respectivamente. Los resultados publicados por Thomas et al²² son aún más preocupantes, con un 87,5% de los adolescentes con dietas que contienen más del 30% de grasas y un 93% que excede el límite del 10% para grasas saturadas. Estos datos refuerzan la preocupación por la calidad de la dieta, que la mayoría de los jóvenes presenta actualmente.

Con relación al NAF, Guedes et al⁶ encontraron un gasto energético menor de 37 kcal/kg/día en el 55,4% de las jóvenes y en el 41,9% de los jóvenes, resultados estos muy superiores a los encontrados en el presente estudio.

En lo referente a los factores de riesgo hemodinámicos y bioquímicos evaluados, la prevalencia de valores elevados de presión arterial fue similar a la encontrada en otros estudios nacionales^{6,9}. Sin embargo, vale recordar la gran oscilación que se produce en los valores de presión arterial en individuos de edad pediátrica, de modo tal que no se recomienda la clasificación de los sujetos como hipertensos, tras una única evaluación¹⁹.

Si se evalúa el perfil lipídico, la proporción de individuos con valores aumentados de colesterol total fue similar a la encontrada en otras investigaciones nacionales^{6,8,23}.

A pesar de esto, se debe ser cauteloso en la interpretación de los resultados, cuando se confronta la prevalencia en sujetos con valores indeseables para el perfil lipídico de otras regiones de Brasil, toda vez que diferentes criterios utilizados para la clasificación de las dislipidemias dificultan su comparación, sumado ello a que, en algunos casos, la extracción de sangre no se realizó respetando el ayuno previo de un mínimo de 12 horas.

Al analizar las asociaciones del NAF con los factores de riesgo, los jóvenes sedentarios presentaron mayores chances de hipercolesterolemia y niveles elevados de LDL-C, comparados a sus pares activos.

Consistente con nuestros resultados, Bouziotas et al⁵ evaluaron 210 adolescentes y revelaron que, cuando se compararon los parámetros de estilo de vida, aptitud cardiorrespiratoria, grasa corporal, consumo de grasas y nivel de actividad física, sus resultados demostraron que solamente el nivel de actividad física se asoció significativamente a los factores de riesgo cardiovasculares.

Ribeiro et al²⁴ evaluaron 2.157 niños y adolescentes portugueses y refirieron que los sujetos con altos niveles de actividad física habitual tenían un menor número de factores de riesgo biológicos para enfermedades cardiovasculares agregadas, si se los comparaba a los menos activos físicamente. Además, los autores observaron que el 4^o cuartil de actividad física (activos) demostró un alto porcentaje de adolescentes sin factores de riesgo biológicos, mientras que sujetos con altos porcentajes de factores de riesgo fueron observados en el 1^o cuartil (sedentarios).

En este mismo contexto, Andersen et al²⁵ observaron que

Artículo Original

Tabla 3 - Odds ratio e intervalos de confianza del 95% del NAF y consumo de lípidos con los factores de riesgo para aterosclerosis en adolescentes de sexo masculino

	Varones				
	PA \geq 95°	CT \geq 170	HDL-C < 45	LDL-C \geq 130	TG \geq 130
NAF \geq 37 kcal/kg/día	1	1	1	1	1
NAF < 37 kcal/kg/día	1,23 (0,44-3,39)	4,19† (1,62-10,79)	1,63 (0,82-3,22)	2,94* (1,06-8,11)	1,30 (0,45-3,69)
Lípidos > 30%	1,27 (0,45-3,59)	0,97 (0,33-2,87)	2,44 (0,89-6,66)	1,29 (0,39-4,18)	1,85 (0,56-6,07)
AGSA \leq 10%	1	1	1	1	1
AGSA > 10%	1,12 (0,45-2,83)	1,27 (0,23-6,77)	1,20 (0,29-4,92)	2,21* (1,25-9,33)	0,87 (0,16-4,76)
Colesterol \leq 300 mg	1	1	1	1	1
Colesterol > 300 mg	2,11 (0,35-12,45)	2,28 (0,73-7,11)	1,33 (0,75-2,37)	2,03 (0,87-10,50)	1,73 (0,51-5,81)

* $p < 0,05$; † $p < 0,001$.**Tabla 4 - Odds ratio e intervalos de confianza del 95% del NAF y consumo de lípidos con los factores de riesgo para aterosclerosis en adolescentes de sexo femenino**

	MUJERES				
	PA \geq 95°	CT \geq 170	HDL-C < 45	LDL-C \geq 130	TG \geq 130
NAF \geq 37 kcal/kg/día	1	1	1	1	1
NAF < 37 kcal/kg/día	1,37 (0,46-4,07)	1,18 (0,54-2,56)	1,31 (0,69-2,49)	0,72 (0,34-1,49)	1,35 (0,43-4,18)
Lípidos > 30%	1,00 (0,44-2,24)	0,94 (0,43-2,04)	1,64 (0,95-2,84)	1,28 (0,49-3,37)	0,93 (0,39-2,21)
AGSA \leq 10%	1	1	1	1	1
AGSA > 10%	2,27 (0,47-10,85)	2,87 (0,60-13,65)	0,90 (0,28-2,88)	2,41* (1,11-5,22)	0,80 (0,22-2,88)
Colesterol \leq 300 mg	1	1	1	1	1
Colesterol > 300 mg	2,47 (0,94-1,46)	1,72 (0,83-3,55)	1,13 (0,64-1,97)	0,76 (0,23-2,53)	1,04 (0,38-2,79)

* $p < 0,05$.

adolescentes con altos niveles de actividad física tenían un menor número de factores de riesgo biológicos agregados que los sujetos con bajo NAF.

Ante tales resultados, se confirman las evidencias que sugieren un aumento de las enzimas que participan del metabolismo lipídico, como la lipasa lipoproteica (LP), lecitina-colesterol aciltransferasa (LCAT) y lipasa hepática (LH), paralelamente al aumento en los niveles de actividad física⁵.

En contrapartida, en el estudio conducido por Guerra et al⁷, de los factores de riesgo biológicos evaluados (colesterol total, triglicéridos y presión arterial), tras el ajuste por edad y sexo, se observó una asociación significativa del nivel de actividad física, en los sujetos de sexo masculino, solamente con la PAS y la PAD. De la misma forma, Guedes et al⁶ encontraron asociaciones significativas de la inactividad física solamente con la PAS y la PAD, pero no detectaron

significancia estadística con niveles elevados de colesterol total, HDL-C, LDL-C y triglicéridos.

Considerando el consumo habitual de lípidos, la significancia estadística con los factores de riesgo demostrados en el presente estudio es similar a lo reportado por algunos autores^{6,22,26}.

Guedes et al⁶ evaluaron los hábitos alimentarios de 452 adolescentes, de 15 a 18 años, de la ciudad de Londrina, Paraná, y relataron que, con relación al perfil lipídico, la ingesta excesiva de grasa saturada (> 10%) fue el indicador de comportamiento que más contribuyó a preocupantes alteraciones de los niveles plasmáticos, principalmente en las jóvenes, con aproximadamente 2,5 veces mayor razón de chances de presentar CT \geq 200 mg/dl, LDL-C \geq 130 mg/dly triglicéridos \geq 130 mg/dl.

Mendes et al²⁶, luego de una intervención nutricional con

reducción del consumo de grasas saturadas en adolescentes con dislipidemias, observaron reducciones significativas en las concentraciones de colesterol total (- 8%) y LDL-C (- 18,2%).

En contrapartida, Bouziotas et al⁹ no encontraron asociación significativa entre el consumo de lípidos y los factores de riesgo para aterosclerosis en adolescentes griegos.

De esta manera, a pesar de la inconsistencia entre los estudios, especialistas de la *American Heart Association* recomiendan la restricción del consumo de grasas en la dieta, principalmente del tipo saturada, asociada a la adopción de un estilo de vida activo, con el objeto de promover la salud y reducir el riesgo cardiovascular en la infancia y en la adolescencia²⁷. Además, aún cuando no haya consenso sobre los efectos benéficos de la dieta y la actividad física en edad pediátrica, lo que se sugiere es que cambios en estas dos variables de estilo de vida puedan afectar la tendencia temporal de los factores de riesgo.

En síntesis, a pesar de las limitaciones metodológicas, principalmente en cuanto a la dificultad en la medición precisa de los niveles de actividad física en adolescentes, además del sesgo existente en cuanto a la aplicación de

cuestionarios en individuos más jóvenes, el presente estudio demostró la existencia de asociaciones significativas entre la inactividad física y los niveles elevados de CT y LDL-C, en los adolescentes de sexo masculino, y el consumo de grasas saturadas con LDL-C, en ambos sexos. Así, deberán llevarse a cabo nuevas investigaciones de carácter longitudinal con el objeto de comprobar las interacciones entre los aspectos de estilo de vida y los factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en la infancia y la adolescencia.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

Referencias

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose da SBC. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77 (supl. 3): 1-48.
2. Keys A. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol.* 1986; 124: 903-15.
3. Krauss RM, Eckel RH, Howard B. AHA dietary guidelines: revision 2000: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation.* 2000; 102: 2284-99.
4. Guedes DP, Guedes JERP. Physical activity, cardiorespiratory fitness, dietary content, and risk factors that cause a predisposition towards cardiovascular disease. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77: 251-7.
5. Bouziotas C, Koutedakis Y, Nevill A, Tsigilis N, Nikolaou A, Nakou A. Greek adolescents, fitness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. *Arch Dis Child.* 2004; 89: 41-4.
6. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86 (6): 439-50.
7. Guerra S, Duarte JA, Mota J. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in schoolchildren. *Eur Phy Edu Rev.* 2001; 7: 269-81.
8. Giuliano ICB, Coutinho MSA, Freitas SFT, Pires MMS, Zunino JN, Ribeiro RQC. Lipídeos séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC: Estudo Floripa Saudável. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85 (2): 85-91.
9. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, et al. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84: 387-92.
10. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman III WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med.* 1998; 338 (23): 1650-6.
11. Guerra S, Oliveira J, Ribeiro JC, Duarte JA, Mota J. Relação entre a atividade física regular e a agregação de fatores de risco biológico das doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2003; 3: 9-15.
12. Luiz RR, Magnanini MMF. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad Saúde Pública.* 2000; 8 (2): 9-28.
13. Bouchard CA, Tremblay C, Leblanc C, Lortie R, Savard R, Theriault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr.* 1983; 37: 461-7.
14. Bratteby LE, Sandhagen B, Fan H, Samuelson G. A 7-day activity diary for assessment of daily energy expenditure validated by the doubly labelled water method in adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 1997; 51: 585-91.
15. Cale L, Almond L. Children's activity levels: a review of studies conducted on British children. *Physical Education Review.* 1992; 15: 1111-8.
16. Sichieri R, Everhart JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutrition Research.* 1998; 18 (10): 1649-59.
17. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do município do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19: 1485-95.
18. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Statement on Cholesterol. *Pediatrics.* 1992; 90: 469-73.
19. National high blood pressure education program working group 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): 555-76.
20. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18: 499-502.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85: 1-36.
22. Thomas NE, Cooper ST, Williams SP, Baker JS, Davies B. Coronary heart disease risk factors in young people of differing socio-economic status. *Eur Phy Edu Rev.* 2005; 11: 171-87.
23. Seki M, Seki MO, Lima AD, Onishi MHO, Seki MO, Oliveira LAG. Estudo do perfil lipídico de crianças e jovens até 19 anos de idade. *J bras patol.* 2001;

Artículo Original

-
- 37 (4): 247-51.
24. Ribeiro JC, Guerra S, Oliveira J, Teixeira PA, Twisk WR, Duarte JA, et al. Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. *Prev Med.* 2004; 39: 596-601.
25. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet.* 2006; 368: 299-304.
26. Mendes GA, Martinez TL, Izar MC, Amancio OM, Novo NF, Matheus SC, et al. Perfil lipídico e efeitos da orientação nutricional em adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86: 361-5.
27. Kavey RW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American heart association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation.* 2003; 107: 1565-6.