

# Risco coronariano em adolescentes estimado pelo índice de Conicidade

## Coronary risk in adolescents as estimated by the Conicity index

### ABSTRACT

MARQUES, M. P.; LYRA, C. O.; LIMA, S. C. V. C.; PINHEIRO, L. G. B.; AZEVEDO, P. R. M.; ARRAIS, R. F.; MIRANDA, A. L.; PEDROSA, L. F. C. S. Coronary risk in adolescents as estimated by the Conicity index. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = *J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 99-109, abr. 2011.

*The objective of this study was to estimate the prevalence of coronary risk using the conicity index and to compare this index with other indicators of body adiposity in adolescents. This was a cross-sectional study with 185 adolescent students from public schools in Natal, Brazil, selected by random sampling in two stages, considering the two health districts of the city. The corporal adiposity was assessed using conicity index, abdominal circumferences, waist-height ratio and body mass index. Sexual maturity was clinically assessed according to Tanner. Measures of central tendency and dispersion (mean, median and standard deviation) and percentiles distribution of the corporal adiposity are compared according to sex. The correlation between conicity index and other variables of the corporal adiposity was performed using Pearson's partial correlation, considering age, sex and sexual maturation. These findings verified that 27.6% of adolescents have high coronary risk, regardless of sex ( $p=0,764$ ). The low/medium and high categories of coronary risks were respectively 1.16 and 1.20, for the median values of conicity index concerning both sexes. Strong correlations were found between conicity index and the waist-height ratio (0.732), followed by moderate correlations with abdominal circumferences and the body mass index. All correlations were significant ( $p < 0.0001$ ). Therefore, the prevalence of high coronary risk rates was considerable. The conicity index is strongly correlated with the waist-height ratio. This index can be used in adolescent coronary disease screening.*

**Keywords: Conicity Index. Anthropometry. Adolescent. Risk Factors.**

MARCELA PINHEIRO MARQUES<sup>1</sup>; CLÉLIA DE OLIVEIRA LYRA<sup>2</sup>; SEVERINA CARLA VIEIRA CUNHA LIMA<sup>2</sup>; LIANA GALVÃO BACURAU PINHEIRO<sup>2</sup>; PAULO ROBERTO DE MEDEIROS AZEVEDO<sup>3</sup>; RICARDO FERNANDO ARRAIS<sup>4</sup>; ANA LÚCIA MIRANDA<sup>1</sup>; LUCIA DE FÁTIMA CAMPOS PEDROSA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Nutrição, UFRN.

<sup>2</sup>Depto. de Nutrição, UFRN.

<sup>3</sup>Depto. de Estatística, UFRN.

<sup>4</sup>Depto. de Pediatria, UFRN.

### Endereço para correspondência:

Clélia de Oliveira Lyra  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Centro de Ciências da Saúde - Depto. de Nutrição  
Rua General Gustavo Cordeiro de Farias, s/nº  
Petrópolis Natal - RN  
CEP 59012-570.

E-mail:

clelia\_lyra@yahoo.com.br,

clelialyra@ufrnet.br

### Agradecimentos:

Secretaria Municipal de Educação, Natal-RN, pelo acesso às escolas; aos alunos do Curso de Graduação em Nutrição e aos residentes do Hospital de Pediatria da UFRN pela colaboração na coleta de dados.

## RESUMEN

*El objetivo de este estudio fue estimar la prevalencia de riesgo coronario en adolescentes mediante el índice de conicidad y evaluar su relación con otros indicadores antropométricos de grasa corporal. Es un estudio transversal con 185 adolescentes de escuelas públicas en dos distritos de salud de la ciudad de Natal, RN, Brasil, seleccionados mediante muestreo estratificado en dos etapas. La adiposidad corporal fue evaluada por el índice de conicidad, las circunferencias de la cintura, relación cintura / talla e índice de masa corporal. La madurez sexual fue clínicamente evaluada de acuerdo a Tanner. Todas las variables relacionadas con la adiposidad se analizaron mediante medidas de tendencia central y de dispersión, según el sexo. El coeficiente de correlación parcial de Pearson fue utilizado para verificar la relación entre el índice de conicidad y otras variables antropométricas, ajustado por edad, sexo y madurez sexual. Los resultados mostraron que 27,6% de los adolescentes presentan alto riesgo coronario, independientemente del sexo ( $p = 0,764$ ). Los valores promedio de este índice, por categoría de riesgo: bajo/medio y alto fueron 1,16 y 1,20, respectivamente para ambos sexos. Se observó una elevada correlación entre el índice de conicidad y el de cintura-altura (0,732) y correlaciones moderadas con la circunferencia de la cintura y el IMC, todas estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ). Por lo tanto, el alto riesgo coronario estimado por el índice de conicidad mostró elevada correlación, positiva y significativa, con el de cintura-altura. Este índice puede ser utilizado en adolescentes para detección de enfermedades coronarias.*

**Palabras clave: Índice de conicidad.**

**Antropometría. Adolescente.**

**Factores de riesgo.**

## RESUMO

*Objetivou-se estimar a prevalência de risco coronariano em adolescentes, utilizando o índice de conicidade e avaliar sua relação com outros indicadores antropométricos de excesso de adiposidade corporal. Trata-se de um estudo transversal, realizado com 185 adolescentes de escolas públicas municipais de dois distritos sanitários de Natal, selecionados por amostra estratificada, em dois estágios. A adiposidade corporal foi avaliada pelo índice de conicidade, circunferências abdominais, razão cintura-altura e índice de massa corporal. A maturação sexual foi avaliada conforme classificação de Tanner. Todas as variáveis relacionadas à adiposidade corporal foram analisadas por medidas de tendência central e de dispersão, segundo o sexo. A correlação parcial de Pearson foi utilizada para verificar a relação entre o índice de conicidade e as demais variáveis antropométricas, ajustadas por idade, sexo e maturação sexual. Os resultados indicaram que 27,6% dos adolescentes apresentaram risco coronariano elevado, sem associação com o sexo ( $p = 0,764$ ). Os valores médios deste índice, segundo as categorias de risco baixo/médio e elevado foram 1,16 e 1,20, respectivamente para ambos os sexos. Constatou-se uma forte correlação entre o índice de conicidade e a razão cintura-altura (0,732) e correlações moderadas com as circunferências abdominais e o índice de massa corporal, todas significantes estatisticamente ( $p < 0,0001$ ). Dessa forma, o risco coronariano avaliado pelo índice de conicidade apresentou alta magnitude e mostrou correlação positiva e significativa com a razão cintura-altura. Destaca-se, portanto, que este índice pode ser utilizado na triagem para a detecção precoce de eventos cardiovasculares em adolescentes.*

**Palavras-chave: Índice de conicidade.**

**Antropometria. Adolescente.**

**Fatores de risco.**

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) representam a primeira causa de mortalidade no Brasil (BRASIL, 2010) e no mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009). O processo aterosclerótico tem início na infância, com gravidade proporcional ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo durante a vida (FREEDMAN et al., 2001; MENDES et al., 2006; MONEGO; JARDIM, 2006; SOROF; DANIELS, 2002). Muitos destes fatores estão associados à obesidade e ao excesso de adiposidade abdominal, que favorecem a intolerância à glicose, hiperinsulinemia, diabetes, hipertensão e alterações nas concentrações de lipídios e lipoproteínas plasmáticas (BOZZA et al., 2009; FREEDMAN et al., 1999; JANSSEN et al., 2005; KLEIN et al., 2007).

Poucos estudos têm avaliado o risco coronariano por meio do índice de Conicidade (Índice C) em adolescentes. Classicamente, os indicadores antropométricos utilizados nesta fase da vida são o Índice de Massa Corporal (IMC), como indicativo de obesidade generalizada e as circunferências da cintura (CC) ou do abdômen (CA) e razão cintura/altura (RCA), como marcadores de obesidade central, estando as últimas mais associadas às doenças cardiovasculares (ALVAREZ et al., 2008; BOZZA et al., 2009; KLEIN et al., 2007; SAVVA et al., 2000; TAYLOR et al., 2008).

Em adultos, verifica-se que o Índice C constitui-se em um indicador mais específico para avaliar fatores de risco coronariano, devido estar fortemente relacionado com as alterações das concentrações séricas de lipídios e lipoproteínas, glicemia e pressão arterial (PITANGA; LESSA, 2007).

O Índice C está baseado no princípio que o corpo humano muda do formato de um cilindro para o de um “cone duplo”, com o acúmulo de gordura ao redor da cintura (VALDEZ, 1991). Esta medida apresenta vantagens, tais como informações da adiposidade geral e central; maior comparabilidade entre pessoas com mesmo peso e altura, bem como de diferentes biótipos e etnias (VALDEZ et al., 1993). Configura-se então, como uma medida independente da circunferência do quadril, aspecto importante em se tratando de adolescentes, devido às variações corpóreas próprias da fase puberal (PEREZ; LANDAETA-JIMÉNEZ; VASQUÉZ, 2000; VELDHUIS et al., 2005). Em adicional, trata-se de uma ferramenta antropométrica de baixo custo e de fácil padronização.

Neste sentido, o estudo teve como objetivo estimar a prevalência de risco coronariano em adolescentes utilizando o índice de Conicidade e avaliar sua relação com outros indicadores de adiposidade corporal.

## MÉTODOS

### DELINEAMENTO DA POPULAÇÃO DE ESTUDO

Estudo transversal realizado no período de 2007 a 2008, com subamostra de adolescentes na faixa etária de 10 a 16 anos, provenientes de escolas municipais dos

distritos sanitários Norte e Sul, no âmbito do projeto “Fatores de risco para DCV entre Adolescentes Beneficiários do Programa Nacional de Alimentação Escolar - Natal/Rio Grande do Norte”. O plano amostral foi determinado por amostragem aleatória estratificada em dois estágios, com base na população alvo de 19.270 alunos no distrito Norte e 4.128, no Sul, e prevalências estimadas de pressão arterial elevada, conforme estudo piloto com oito escolas ( $\hat{p}_{\text{Norte}} = 14,6\%$  e  $\hat{p}_{\text{Sul}} = 8,8\%$ ). O limite de erro de estimação foi de 2,5% e 20% de previsão para perdas amostrais, resultando no tamanho de amostra  $n = 224$  alunos e amostragem estratificada com alocação de Neyman para definição dos tamanhos de amostra por distritos, resultando em:  $n_{\text{Norte}} = 192$  ,  $n_{\text{Sul}} = 33$ . A pressão arterial elevada foi utilizada para o cálculo amostral por ser o fator de risco cardiovascular de menor prevalência nesta população. Esses dois distritos sanitários foram escolhidos por se tratar de localidades dispares do ponto de vista de infraestrutura urbana e populacional, e representa 52% da amostra total pesquisada.

Para determinação do número de escolas, foi considerado o número médio de alunos por escola, supondo-se aproximadamente igual a variância desse número nos distritos. O tamanho da amostra resultou em 12 escolas e, de acordo com a alocação proporcional por distrito obteve-se nove escolas no distrito norte e três no sul. A seleção das escolas foi feita por sorteio aleatório sistemático, com amostra distribuída de forma proporcional aos totais de alunos das escolas sorteadas.

Foram incluídos os adolescentes que frequentavam regularmente a escola, na faixa etária de interesse definida no momento da primeira coleta de dados; e excluídos aqueles com síndromes genéticas associadas à obesidade ou a outras doenças, gestantes e os que apresentavam necessidades especiais. Todos os participantes ou seus responsáveis apresentaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, conforme protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (nº 112/06).

## **ANTROPOMETRIA**

As medidas antropométricas foram aferidas em duplicata por estudantes de Nutrição devidamente capacitados. Para registro dos dados foi preenchido um formulário padronizado, contemplando informações de identificação e dados antropométricos. Na aferição da altura, da CC e da CA, quando houve diferença superior a 0,5cm entre as duas primeiras mensurações, realizou-se uma terceira medida e considerou-se a média das duas mais próximas. A reprodutibilidade das medidas antropométricas foi verificada e a diferença média entre cada uma das duas medidas variou de  $-0,0016 \pm 0,29\text{cm}$  a  $-0,0281 \pm 0,28\text{cm}$ .

## **ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)**

O IMC foi calculado a partir da relação do peso (em kg) e da altura (em metros) ao quadrado. O peso foi aferido com o auxílio de uma balança Tanita®, do tipo solar, modelo HS301, com capacidade de 150kg e precisão de 100g; a estatura foi obtida com

um estadiômetro portátil do tipo altura exata (precisão de 1mm). Ambas as medidas foram mensuradas conforme as técnicas recomendadas pela World Health Organization (1995).

## **CIRCUNFERÊNCIAS ABDOMINAIS**

As circunferências corporais foram medidas conforme as técnicas recomendadas pela World Health Organization (1995), com o auxílio de uma fita antropométrica de material não elástico, com precisão de 1mm. A circunferência do abdômen (CA) foi aferida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. Enquanto que a circunferência da cintura foi mensurada na parte mais estreita do tronco, entre a última costela e a crista ilíaca.

## **ÍNDICE DE CONICIDADE**

O Índice C foi calculado a partir da circunferência do abdômen, peso corporal e altura. Foi realizada uma adaptação metodológica em relação ao uso da medida de circunferência abdominal, considerando que seria a mais próxima do referencial anatômico proposto originalmente para o cálculo do Índice C. O Índice C foi calculado a partir da fórmula (VALDEZ, 1991):

$$\text{Índice C} = \frac{C \cdot \text{Abdômen (m)}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{Peso Corporal (kg)}}{\text{Altura (m)}}}}$$

O risco coronariano avaliado pelo Índice C foi categorizado em elevado, quando maior ou igual ao percentil 75 ( $P \geq 75$ ) e baixo e/ou médio quando apresentou valores inferiores ao percentil 75 ( $P < 75$ ). Optou-se pelo P75 da distribuição do Índice C da população estudada considerando que a partir deste centil foi possível identificar diferença entre médias de IMC, circunferências da cintura e do abdômen e razão cintura/altura, indicadores antropométricos clássicos relacionados ao risco cardiovascular.

## **RAZÃO CINTURA / ALTURA**

A razão cintura/altura (RCA) foi avaliada a partir da divisão entre a circunferência do abdômen (cm) e a altura (cm), segundo Savva et al. (2000). Apesar de ter sido utilizada a circunferência do abdômen, optou-se em utilizar a nomenclatura padronizada na literatura.

## **DESENVOLVIMENTO PUBERAL**

Uma equipe de pediatras procedeu a avaliação da maturação sexual, utilizada como variável controle, segundo método de Tanner, considerando o desenvolvimento das

mamas (MARSHALL; TANNER, 1969) e genitais (MARSHALL; TANNER, 1970) em estágios do 1 ao 5, respectivamente para meninas e meninos.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi construído no *software* EPI-INFO versão 6.04, no qual as variáveis foram pré-codificadas. A análise foi realizada nos *softwares* Microsoft Office Excel 2007 e SPSS 9.0.

Todas as variáveis antropométricas foram apresentadas por meio de medidas de tendência central e de dispersão (média, mediana e desvio padrão) e distribuição em percentil considerando o P75. A associação do risco coronariano elevado com o sexo foi verificada pelo teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

A correlação entre o Índice C e variáveis de adiposidade corporal foi verificada pelo coeficiente parcial de Pearson, ajustado por idade (como variável contínua), sexo e maturação sexual (cinco estágios).

As diferenças entre as médias das variáveis antropométricas em relação ao sexo e ao risco coronariano medido pelo Índice C (elevado e baixo/médio) foram verificadas pelo teste *t*-Student. Para comparar as médias entre as circunferências abdominais nos dois pontos anatômicos aferidos (cintura e abdômen), utilizou-se o teste *t*-pareado. Todas as análises estatísticas foram consideradas significantes quando o *p*-valor foi menor que 5%.

## RESULTADOS

Participaram efetivamente do estudo 185 adolescentes, resultando em 17,4% de perda do universo amostral inicial, já prevista no cálculo do tamanho da amostra. Destes, 50,8% (n=94) eram do sexo masculino e a média da idade, peso e altura dos adolescentes estudados foi de 11,8 anos, 39,4 kg e 146,0cm; sem diferenças entre médias em relação ao sexo (p=0,630; p=0,175; p=0,135; respectivamente). Conforme avaliação do desenvolvimento puberal, a maioria dos meninos (71,7%) encontrava-se nos estágios 1 e 2, ao passo que 50% das meninas, nos estágios 4 e 5 de maturação sexual. A prevalência de elevado risco coronariano medido pelo Índice C foi de 27,6%, sem associação com o sexo (p = 0,764) (dados não apresentados em tabelas).

As características antropométricas da população estudada estão representadas na tabela 1. Observou-se que não houve diferença estatística dos valores médios das variáveis antropométricas (IMC, CC, CA, RCA e Índice C) entre os sexos.

A análise dos coeficientes de correlação parcial entre o Índice C e IMC, CC, CA e RCA, ajustados pela idade, sexo e maturação sexual revelaram que o Índice C se relacionou de

maneira positiva e significativa com todas as variáveis ( $p < 0,0001$ ), como mostra a tabela 2, sendo mais forte para a RCA.

**Tabela 1 – Características antropométricas de adolescentes de escolas municipais de Natal, RN (2007-2008)**

Variáveis	Masculino			Feminino			p-valor*
	$\bar{x} \pm DP$	P50	P75	$\bar{x} \pm DP$	P50	P75	
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	17,9 $\pm$ 3,3	17,10	18,84	18,4 $\pm$ 3,7	17,65	19,96	0,290
CC (cm)	63,3 $\pm$ 8,2	61,2	66,5	63,2 $\pm$ 7,4	61,6	67,5	0,917
CA (cm)	65,0 $\pm$ 9,0	63,1	68,3	66,2 $\pm$ 9,1	63,4	70,4	0,350
RCA	0,45 $\pm$ 0,05	0,43	0,46	0,45 $\pm$ 0,05	0,43	0,47	0,907
Índice C	1,17 $\pm$ 0,05	1,16	1,20	1,17 $\pm$ 0,06	1,16	1,20	0,673

\*p-valor refere-se a diferença entre masculino e feminino.

CC: circunferência da cintura; CA: circunferência do abdômen; RCA: Razão cintura-altura; Índice C: índice de conicidade.

**Tabela 2 – Coeficientes de correlação parcial\* entre o Índice C e as variáveis antropométricas de adolescentes, ajustados por idade, sexo e maturação sexual. Natal (RN), 2007-2008**

Variáveis Antropométricas	Índice C
Índice de Massa Corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	0,423
Circunferência da Cintura (cm)	0,624
Circunferência do Abdômen (cm)	0,685
Razão Cintura-Altura	0,732

\* $p < 0,0001$  para todos os coeficientes de correlação.

Índice C: índice de conicidade.

Os valores médios e desvio padrão das variáveis antropométricas, de acordo com as categorias de Índice C foram semelhantes entre os sexos e significativamente maiores nos adolescentes que apresentaram elevado risco coronariano (Tabela 3).

**Tabela 3 – Valores médios ( $\pm$ DP) das variáveis antropométricas de adolescentes, conforme risco coronariano medido pelo Índice C, segundo o sexo. Natal, RN, 2007-2008**

Variáveis	Índice C	
	$\geq$ P75 Elevado	< P75 Baixo/moderado
<b>Masculino</b>	n=25	n=69
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	20,3 $\pm$ 5,0*	17,0 $\pm$ 1,7
Circunferência da Cintura (cm)	70,1 $\pm$ 11,2*	60,8 $\pm$ 4,9
Circunferência do Abdômen (cm)	72,7 $\pm$ 12,4*	62,2 $\pm$ 5,2
Razão Cintura-Altura	0,50 $\pm$ 0,06*	0,43 $\pm$ 0,02
<b>Feminino</b>	n=26	n=65
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	21,1 $\pm$ 4,8*	17,3 $\pm$ 2,5
Circunferência da Cintura (cm)	70,0 $\pm$ 8,1*	60,4 $\pm$ 5,1
Circunferência do Abdômen (cm)	75,3 $\pm$ 9,5*	62,6 $\pm$ 5,9
Razão Cintura-Altura	0,50 $\pm$ 0,06*	0,43 $\pm$ 0,03
<b>Total</b>	n=51	n=134
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	20,7 $\pm$ 4,9*	17,2 $\pm$ 2,1
Circunferência da Cintura (cm)	70,0 $\pm$ 9,6*	60,6 $\pm$ 5,0
Circunferência Abdômen (cm)	74,0 $\pm$ 11,0*	62,4 $\pm$ 5,5
Razão Cintura-Altura	0,50 $\pm$ 0,06*	0,43 $\pm$ 0,03

\*Teste t-Student, p < 0,0001.

## DISCUSSÃO

O estudo pioneiro relacionando o índice C e o risco cardiovascular foi realizado por Valdez et al. (1993), que verificou a relação deste índice e o perfil lipídico em adultos. No Brasil, Pitanga e Lessa (2007) realizaram estudo de validação utilizando o escore de Framingham, em população de adultos de Salvador, Bahia, denominando o risco como coronariano. No presente estudo, optou-se em utilizar a nomenclatura deste último autor.

O Índice C tem sido utilizado como alternativa para avaliar distribuição da adiposidade em adolescentes (PEREZ; LANDAETA-JIMÉNEZ; VASQUÉZ, 2002; PITANGA; LESSA, 2007). A maturação sexual foi utilizada neste estudo como variável de ajuste, uma vez que a puberdade desencadeia modificações antropométricas e de composição corporal, portanto, deve ser considerada na avaliação do estado nutricional, e não somente quanto à idade cronológica e sexo (BARBOSA; FRANCESCHINI; PRIORE, 2006; VELDHUIS et al., 2005).

Cuidados também foram direcionados quanto ao conhecimento da variação da CA e da CC, que resultou em diferença média de  $2,35 \pm 2,25$ cm ( $p < 0,0001$ , t-pareado). Apesar de estas medidas serem aferidas em pontos anatômicos distintos, tem sido frequentemente utilizadas para compor os critérios de classificação de obesidade central, com o mesmo termo técnico ou significado. Portanto, para identificar a obesidade central a partir das circunferências abdominais é necessário primeiramente definir o critério de classificação a ser utilizado, para então escolher o referencial anatômico adequado para a pesquisa.

Neste estudo, a prevalência do elevado risco coronariano foi preocupante e superior ao observado em adolescentes venezuelanos, que foi de 14% no sexo masculino e 15%, no feminino. A mediana do Índice C foi semelhante em ambos os sexos e seu valor diminuiu à medida que a idade aumentou, especialmente para os meninos. Além disso, para as distintas idades, os meninos apresentaram valores mais elevados de Índice C (1,02 – 1,18) que as meninas (0,99 – 1,14) (PEREZ; LANDAETA-JIMÉNEZ; VASQUÉZ, 2000).

Uma pesquisa realizada na ilha de Chipre com adolescentes de 10 a 14 anos também investigou a média dos indicadores IMC, CC e RCA, segundo os percentis 50 e 75 da distribuição. Os resultados mostraram que todos os valores obtidos foram mais elevados do que os encontrados na presente pesquisa. Além disso, esses autores verificaram que os adolescentes que excederam o percentil 75 para esses três indicadores, apresentaram valores médios mais elevados de outros fatores de risco cardiovascular (colesterol total, triglicérides, *high-density lipoprotein cholesterol* - HDL-C, *low-density lipoprotein cholesterol* - LDL-C, e pressão arterial sistólica e diastólica) (SAVVA et al., 2000).

O Índice C forte e positivamente relacionado à RCA reflete a pertinência desta medida pelo fato da RCA estar relacionada com a predição de vários fatores de risco cardiovasculares (HO; LAM; JANUS, 2003; HSIEH; YOSHINAGA; MUTO, 2003; LIN et al., 2002). Em outros estudos, também foi observado que as circunferências abdominais estão mais relacionadas aos fatores de risco cardiovasculares do que o IMC (ALVAREZ et al., 2008; FERNÁNDEZ et al., 2004; FREEDMAN et al., 1999).

Verificou-se como limitação a escassez de estudos utilizando o Índice C em adolescentes, dificultando a interpretação dos resultados fundamentada em análises comparativas. Além disto, pesquisas de delineamento transversal não permitem identificar a precedência no tempo entre a exposição e o desfecho. No entanto, estas limitações não comprometem os achados diante do embasamento conceitual e metodológico explorados.

## CONCLUSÕES

O Índice C indicou uma relevante prevalência de elevado risco coronariano nos adolescentes avaliados. A forte correlação entre este índice e a RCA reforça a predição de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares nesta população.

Recomenda-se que outras investigações sejam realizadas, visando a determinação de pontos de corte mais adequados para a avaliação do Índice C em adolescentes.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C. R.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. *Arq. bras. endocrinol. metab.*, v. 52, n. 4, p. 649-657, 2008.
- BARBOSA, K. B. F.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. *Rev. bras. saúde matern. infant.*, v. 6, n. 4, p. 375-382, 2006.
- BOZZA, R.; STABELINI NETO, A.; ULBRICH, A. Z.; VASCONCELOS, I. Q. A.; MASCARENHAS, L. P. G.; BRITO, L. M. S.; CAMPOS, W. Circunferência da cintura, índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular na adolescência. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.*, v. 11, n. 3, p. 286-291, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. (DATASUS). *Informações de saúde*. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php>>. Acesso em: 31 mar. 2010.
- FERNÁNDEZ, J. R.; REDDEN, D. T.; PIETROBELLI, A.; ALLISON, D. B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J. pediatr.*, v. 145, n. 4, p. 439-444, 2004.
- FREEDMAN, D. S.; KHAN, L. K.; DIETZ, W. H.; SRINIVASAN, S. R.; BERENSON, G. S. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, v. 108, n. 3, p. 712-718, 2001.
- FREEDMAN, D. S.; SERDULA, M. K.; SRINIVASAN, S. R.; BERENSON, G. S. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.*, v. 69, n. 2, p. 308-317, 1999.
- HO, S. Y.; LAM, T. H.; JANUS, E. D. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.*, v. 13, n. 10, p. 683-691, 2003.
- HSIEH, S. D.; YOSHINAGA, H.; MUTO, T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 27, n. 5, p. 610-616, 2003.
- JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P. T.; SRINIVASAN, S. R.; CHEN, W.; MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BERENSON, G. S. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents. *Pediatrics*, v. 115, n. 6, p. 1622-1631, 2005.
- KLEIN, S.; ALLISON, D. B.; HEYMSFIELD, S. B.; KELLEY, D. E.; LEIBEL, R. L.; NONAS, C.; KAHN, R. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from shaping America's health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, the Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, v. 30, n. 6, p. 1647-1652, 2007.
- LIN, W. Y.; LEE, L. T.; CHEN, C. Y.; LO, H.; HSIA, H. H.; LIU, I. L.; LIN, R. S.; SHAU, W. Y.; HUANG, K. C. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 26, n. 9, p. 1232-1238, 2002.
- MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variation in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child.*, v. 44, n. 235, p. 291-303, 1969.
- MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variation in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child.*, v. 45, n. 239, p. 13-23, 1970.
- MENDES, M. J. F. L.; ALVES, J. G. B.; ALVES, A. V.; SIQUEIRA, P. P.; FREIRE, E. F. C. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. *Rev. bras. saúde matern. infant.*, v. 6, n. 1, p. s 49-54, 2006.

- MONEGO, E. T.; JARDIM, P. C. B. V. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Arq. bras. cardiol.*, v. 87, n. 1, p. 37-45, 2006.
- PEREZ, B.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; VASQUÉZ, M. Distribucion de la adiposidad em adolescentes mediante el índice de conicidad. *Acta cient. venez.*, v. 51, n. 4, p. 244-251, 2000.
- PEREZ, B.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; VASQUÉZ, M. Fat distribution in Venezuelan children and adolescents estimated by the Conicity Index and Waist/Hip Ratio. *Am J Hum Biol.*, v. 14, n. 1, p. 15-20, 2002.
- PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev. bras. epidemiol.*, v. 10, n. 2, p. 239-248, 2007.
- SAVVA, S. C.; TORNARITIS, M.; SAVVA, M. E.; KOURIDES, Y.; PANAGI, A.; SILIKIOTOU, N.; GEORGIU, C.; KAFATOS, A. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 24, n. 11, p. 1453-1458, 2000.
- SOROF, J.; DANIELS, S. Obesity Hypertension in Children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension*, v. 40, n. 4, p. 441-447, 2002.
- TAYLOR, R. W.; WILLIAMS, S. M.; GRANT, A. M.; FERGUSON, E.; TAYLOR, B. J.; GOULDING, A. Waist circumference as a measure of trunk fat mass in children aged 3 to 5 years. *Int J Pediatr Obes.*, v. 3, n. 4, p. 226-233, 2008.
- VALDEZ, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.*, v. 44, n. 9, p. 955-956, 1991.
- VALDEZ, R.; SEIDELL, J. C.; AHN, Y. I.; WEISS, K. M. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 17, n. 2, p. 77-82, 1993.
- VELDHUIS, J.; ROEMMICH, J. N.; RICHMOND, E. J.; ROGOL, A. D.; LOVEJOY, J. C.; SHEFFIELD-MOORE, M.; MAURAS, N.; BOWERS, C. Y. Endocrine Control of Body Composition in Infancy, Childhood, and Puberty. *Endocr Rev.*, v. 26, n. 1, p. 114-146, 2005.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical status: the use and interpretation of anthropometric*. Geneva: WHO, 1995. (Technical report series, 854).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Health Statistics 2009*. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <[http://www.who.int/whosis/whostat/EN\\_WHS09\\_Full.pdf](http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS09_Full.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2009.

Recebido para publicação em 03/04/10.  
Aprovado em 09/02/11.