

## **Cardiovascular risk factors, their associations and presence of metabolic syndrome in adolescents**

*Fatores de risco cardiovasculares, suas associações e presença de síndrome metabólica em adolescentes*

**Anabel Nunes Rodrigues<sup>1</sup>, Anselmo José Perez<sup>2</sup>, José Guilherme Pinheiro Pires<sup>2</sup>,  
Luciana Carletti<sup>3</sup>, Maria Tereza Martins de Araújo<sup>3</sup>, Margareth Ribeiro Moyses<sup>3</sup>,  
Nazaré de Souza Bissoli<sup>3</sup>, Gláucia Rodrigues de Abreu<sup>3</sup>**

### **Resumo**

**Objetivo:** Avaliar a ocorrência de síndrome metabólica (SM) e fatores de risco associados em adolescentes de Vitória (ES).

**Métodos:** Foram avaliados 380 adolescentes de 10 a 14 anos de idade estudantes de escolas públicas. Foram mensurados: índice de massa corporal, pressão arterial em repouso, dosagens séricas em jejum das concentrações de colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos e glicose.

**Resultados:** Identificou-se prevalência de sobrepeso em 9,6% dos meninos e em 7,4% das meninas, enquanto que obesidade foi observada em 6,2 e 4,9%, respectivamente. As concentrações de triglicerídeos foram limitrofes ou altas em 6,8 e 3,4% dos meninos e em 11,8 e 5,9% das meninas. A concentração de HDL-colesterol estava abaixo dos níveis padronizados em 8,5% dos meninos e em 9,9% das meninas. A pressão arterial em repouso foi limítrofe para 5,1% dos meninos e 7,9% das meninas, enquanto que 3,4% tanto dos meninos quanto das meninas foram considerados hipertensos. Glicemia de jejum foi alta em 0,6% dos meninos e em 0,5% das meninas. No grupo estudado, 2,8% dos meninos e 2,5% das meninas apresentaram dois fatores de risco associados a SM. A prevalência de SM foi de 1,1% para meninos e 1,5% para meninas e a total foi de 1,3%.

**Conclusões:** Fatores de risco cardiovasculares associados a SM são condições clínicas importantes nessa faixa etária. Um número significativo de adolescentes apresentou resultados limítrofes, os quais podem aumentar a prevalência de SM ou de fatores de risco independentes em curto prazo. Mais investimentos devem ser feitos na prevenção primária, considerando que o diagnóstico precoce é uma questão de fundamental importância.

*J Pediatr (Rio J). 2009;85(1):55-60: Síndrome metabólica, adolescentes, fatores de risco cardiovasculares, colesterol, obesidade.*

### **Abstract**

**Objective:** To evaluate the occurrence of metabolic syndrome (MS) and independent associated risk factors in adolescents in the city of Vitória, Brazil.

**Methods:** We assessed 380 adolescents aged 10 to 14 years attending public schools. Body mass index and blood pressure at rest were measured. Fasting plasma concentrations of total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides and glucose were also obtained.

**Results:** The prevalence of overweight was 9.6% for boys and 7.4% for girls, while obesity was found in 6.2 and 4.9%, respectively. Triglyceride concentrations were borderline or high in 6.8 and 3.4% of the boys and in 11.8 and 5.9% of the girls. HDL-cholesterol was below recommended levels in 8.5% of the boys and in 9.9% of the girls. Blood pressure at rest was borderline for 5.1% of the boys and 7.9% of the girls, while 3.4% of both boys and girls were hypertensive. Fasting glycemia was high in 0.6% of the boys and in 0.5% of the girls. In the group studied, 2.8% of the boys and 2.5% of the girls had two risk factors associated with MS. Prevalence of MS was 1.1% for boys and 1.5% for girls, and overall prevalence was 1.3%.

**Conclusions:** MS and associated cardiovascular risk factors are serious clinical conditions in this age group. A significant number of adolescents showed borderline results, which may increase the prevalence of MS or independent risk factors in the short term. More investments should be made in primary prevention, considering that early diagnosis is an issue of fundamental importance.

*J Pediatr (Rio J). 2009;85(1):55-60: Metabolic syndrome, adolescents, cardiovascular risk factors, cholesterol, obesity.*

1. Doutor. Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC), Colatina, ES.
2. Doutor. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES.
3. Doutora. UFES, Vitória, ES.

Fonte financiadora: Faculdade Salesiana de Vitória, Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória (FACITEC) e Tommasi Laboratório.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

**Como citar este artigo:** Rodrigues AN, Perez AJ, Pires JG, Carletti L, de Araújo MT, Moyses MR, et al. Cardiovascular risk factors, their associations and presence of metabolic syndrome in adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85(1):55-60.

Artigo submetido em 19.09.08, aceito em 03.12.08.

doi:10.2223/JPED.1867

## Introdução

A síndrome metabólica (SM) é definida como a ocorrência de diversos fatores de risco para doenças cardiovasculares, tais como hiperinsulinemia, dislipidemia, hipertensão, distúrbios do metabolismo de carboidratos e obesidade abdominal<sup>1</sup>; todos esses fatores estão significativamente associados a taxas mais altas de mortalidade.

Embora a SM seja conceitualmente bem definida, a falta de um consenso global para o seu diagnóstico resulta em taxas de prevalência marcadamente diferentes em estudos distintos<sup>2</sup>. Critérios usados para adultos têm sido adaptados a valores de referência pediátricos para a determinação da prevalência de SM em crianças e adolescentes<sup>3,4</sup>. Essa variedade de critérios na identificação da SM sugere que, embora a determinação da prevalência seja importante, também é necessário identificar fatores de risco cardiovasculares isolados em crianças e adolescentes tendo em vista o risco potencial que eles representam.

A presença e a simultaneidade de fatores de risco encontram-se bem documentados; no entanto, sintomas de doenças cardiovasculares são raros em crianças e tais fatores, portanto, frequentemente não são observados<sup>5</sup>. Há uma clara associação entre doença cardiovascular aterosclerótica e hipercolesterolemia, e, com o conhecimento de que os níveis infantis podem ser preditivos de ocorrência da doença em adultos, sabe-se que medidas preventivas primárias devem ser adotadas. Uma maneira de avaliar o risco de doença cardiovascular aterosclerótica é a dosagem sérica de colesterol total (CT), frações de lipoproteína (LDL-colesterol e HDL-colesterol) e triglicérides<sup>6</sup>.

Embora alguns estudos internacionais tenham seu foco na SM<sup>5,7</sup>, poucos estudos no Brasil<sup>8</sup> proporcionam dados populacionais específicos sobre crianças e adolescentes ou sobre a identificação precoce de fatores de risco isolados ou simultâneos durante este importante período de vida, quando a progressão da doença aterosclerótica acelera-se potencialmente<sup>7</sup>. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar a presença e associação de fatores de risco cardiovasculares como preditivos de SM em adolescentes brasileiros.

## Métodos

Este estudo transversal foi realizado no período entre março de 2003 e agosto de 2005 para examinar adolescentes de 10 a 14 anos de idade de ambos os sexos da cidade de Vitória (ES). O protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Salesiana de Vitória, Vitória (ES).

Vitória é a capital do estado do Espírito Santo, Brasil, e toda sua população é urbana. De acordo com dados oficiais<sup>9</sup>, 27.491 adolescentes na faixa etária focada no presente estudo moram na cidade, sendo 16.416 (59,71%) destes adolescentes estudantes de escolas públicas. Para calcular o tamanho mínimo da amostra para o presente estudo, uma equação geral para tamanho de amostra em populações pequenas e

grandes<sup>10</sup> foi usada em um nível de confiança de 95% e um intervalo de confiança de 5%; o valor designado para *p* foi o resultante da amostra de tamanho maior. Como resultado, obtivemos *n* = 380. A amostra randomizada levou em consideração a proporção da população nesta faixa etária nas sete áreas administrativas da cidade. Um total de 177 meninos e 203 meninas, todos estudantes, foram selecionados por sorteio aleatório de nomes. Após os pais receberem explicações sobre os métodos e a importância do estudo, os adolescentes foram convidados, através de seus pais ou responsáveis, a participar do estudo; aqueles que aceitaram participar assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A maturidade sexual foi avaliada pela ocorrência da menarca nas meninas e pela presença de pelos axilares nos meninos<sup>11</sup>. A condição socioeconômica da população do estudo foi classificada como classe A (mais alta) e E (mais baixa) de acordo com um questionário aplicado pelo Projeto MONICA-OMS em Vitória<sup>12</sup>. Nenhum dos estudantes relatou tabagismo, diagnóstico prévio de alguma doença metabólica ou uso de contraceptivo oral (critérios de exclusão). Adolescentes que se recusaram a realizar os testes laboratoriais foram substituídos por outros nomes previamente sorteados, até que o tamanho de amostra pré-determinado fosse atingido.

As idades cronológicas dos adolescentes foram expressas em centenas de um ano, usando-se a data da coleta de dados e a data de nascimento como referências. Massa corporal e altura foram medidas e usadas para calcular o índice de massa corporal (IMC = kg x m<sup>2</sup>). Sobrepeso e obesidade foram definidos usando os valores do IMC para idade e sexo: o ponto de corte foi IMC ≥ percentil 85; o critério estabelecido para sobrepeso foi o de IMC < percentil 95 e para obesidade foi o de IMC ≥ percentil 95<sup>13</sup>.

A medida da pressão arterial foi tomada três vezes em intervalos de repouso de aproximadamente 2 minutos de acordo com o método estabelecido nas IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>14</sup>, com esfigmomanômetro de mercúrio, usando-se manguitos de tamanhos adequados; a média dessas três medidas foi usada para expressar as pressões diastólica e sistólica do indivíduo. Valores de pressão arterial nos percentis 90 e 95 para crianças e adolescentes foram usados como critério de classificação, de acordo com os percentis de altura para ambos os sexos. Valores < percentil 90 foram classificados como pressão arterial normal; entre os percentis 90 e 95, como limítrofe; e ≥ percentil 95, como hipertensão<sup>13,14</sup>.

Para a dosagem sérica em jejum de glicose, triglicérides, CT, LDL-colesterol e HDL-colesterol foram utilizadas as técnicas laboratoriais enzimáticas e colorimétricas convencionais. A prevalência lipídica foi calculada usando-se os valores de referência recomendados para a população brasileira na faixa etária de 2 a 9 anos de idade pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência<sup>15</sup>.

Como não há um ponto de corte estabelecido para o diagnóstico da SM<sup>16,17</sup>, foram adotados os valores sugeridos e

**Tabela 1** - Perfil bioquímico dos estudantes de acordo com idade e sexo (média e IC95%)

Idade (anos)/ Sexo	CT (mg/dL)	HDL-C (mg/dL)	LDL-C (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)	Glicemia (mg/dL)
10					
Masculino	163 (151-175)	50* (47-53)	98 (88-108)	74 (63-85)	83 (80-86)
Feminino	155 (147-163)	45 (43-47)	95 (89-101)	72 (63-81)	81 (79-83)
11					
Masculino	148 (140-156)	44 (40-48)	89 (82-170)	74 (59-89)	79 (77-81)
Feminino	162 (150-174)	43 (40-46)	102 (91-113)	80 (71-89)	81 (79-83)
12					
Masculino	142 (136-148)	44 (41-47)	84 (78-90)	68 (61-75)	86 (83-89)
Feminino	146 (139-153)	46 (43-49)	86 (80-92)	74 (66-82)	84 (82-86)
13					
Masculino	160 (152-168)	48 (45-51)	98 (91-105)	70 (60-80)	83 (81-85)
Feminino	145 (138-152)	44 (42-46)	84 (77-91)	84 (74-94)	82 (80-84)
14					
Masculino	144 (137-151)	42 (39-45)	88 (82-94)	67 (59-75)	83 (81-85)
Feminino	147 (139-155)	45 (42-48)	87 (80-94)	76 (69-83)	79 (76-82)
Média masculino	151 (147-155)	45 (42-48)	91 (83-99)	70 (60-80)	83 (81-85)
Média feminino	152 (148-156)	45 (44-46)	91 (87-95)	77 (73-81)	81 (80-82)
Média geral	151 (148-154)	45 (44-46)	91 (88-94)	74 (71-77)	82 (81-83)

CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade de colesterol; IC95% = intervalo de confiança de 95%; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade de colesterol.

Teste t de Student para amostras independentes.

\* Diferenças entre meninos e meninas:  $p < 0,05$ .

ajustados para esta faixa etária em um outro estudo<sup>18</sup>. A SM foi então definida como sendo a ocorrência de três ou mais dos seguintes critérios<sup>8</sup>: obesidade (IMC)  $\geq$  percentil 95 para sexo e idade; triglicerídeos  $\geq$  130 mg/dL; HDL-colesterol  $<$  35 mg/dL; pressão arterial  $\geq$  percentil 95 para sexo, idade e altura; glicemia de jejum  $\geq$  110 mg/dL.

Estatísticas descritivas foram utilizadas na análise de dados por sexo e idade (média, desvio padrão, intervalo de confiança e frequência percentual de 95%). O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado na comparação das médias, sempre que apropriado. Considerou-se significância estatística um valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

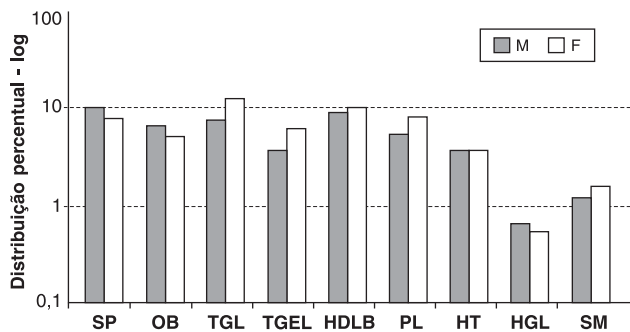
A média de idade foi de  $12,65 \pm 1,48$  anos para os meninos e  $12,45 \pm 1,41$  para as meninas. Entre os 177 meninos e 203 meninas incluídos no estudo, 38,4 e 45,8%, respectivamente, foram considerados sexualmente maduros ( $p < 0,05$ ). A classificação socioeconômica revelou que 14,7% dos meninos e 15,8% das meninas pertenciam à classe B; 61 e 52% à classe C; 23,2 e 31,5% à classe D; e 1,1 e 0,5% à classe E.

A Tabela 1 apresenta as médias e os intervalos de confiança de 95% (IC95%) encontrados na análise bioquímica.

Apenas o HDL-colesterol nos meninos de 10 anos de idade ( $p = 0,03$ ) foi significativamente maior do que nas meninas. Todas as outras variáveis bioquímicas não apresentaram diferença quando as médias por faixa etária foram comparadas entre os sexos.

A prevalência de valores limítrofes ou elevados de colesterol em meninos e meninas foi de 44,06 e 45,33%, respectivamente (média = 44,70%). A concentração de LDL-colesterol foi limítrofe ou elevada em 23,73% dos meninos e em 28,08% das meninas (média = 25,91%) e a de triglicerídeos, em 10,18 e 17,72%, respectivamente (média = 13,95%). O nível de HDL-colesterol ficou abaixo dos valores desejados em 56,50% dos meninos e em 47,48% das meninas (média = 52,14%).

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual de fatores associados a SM para ambos os sexos. De acordo com os pontos de corte, a prevalência de sobrepeso foi de 9,6% para os meninos e 7,4% para as meninas (média = 8,4%) e de obesidade, 6,2% para meninos e 4,9% para meninas (média = 5,5%). Os níveis de triglicerídeos foram limítrofes ou elevados em 6,78 e 3,40% dos meninos e em 11,82 e 5,90% das meninas, respectivamente. A concentração de HDL-colesterol ficou abaixo dos níveis desejados em 8,5% dos



HDLB = HDL-colesterol baixo; HGL = hiperglicemia; HT = hipertensão; OB = obesidade; PL = pressão limítrofe; SM = síndrome metabólica; SP = sobrepeso; TGEL = triglicerídeos elevados; TGL = triglicerídeos limítrofes.

**Figura 1** - Distribuição percentual dos componentes de acordo com o ponto de corte estabelecido para síndrome metabólica em ambos os sexos e sua prevalência

meninos e em 9,9% das meninas. A pressão arterial foi limítrofe em 5,1% dos meninos e em 7,9% das meninas (média = 6,6%) e 3,4% dos meninos e meninas foram considerados hipertensos. A glicemia de jejum foi alta em 0,6% dos meninos e em 0,5% das meninas (média = 0,55%). No grupo estudado, 2,82% dos meninos e 2,46% das meninas (média = 2,64%) apresentaram dois fatores associados a SM; a prevalência de SM, de acordo com os critérios utilizados neste estudo, foi de 1,13% para meninos e 1,48% para meninas, com uma prevalência total de 1,32%.

## Discussão

A detecção de fatores de risco cardiovasculares em crianças é fundamental para a prevenção da SM e futuras complicações. Este estudo avaliou um grupo de indivíduos que representou 59,71% de toda a população nessa faixa etária; podendo ser considerada, portanto, uma amostra significativa do universo de adolescentes (embora apenas estudantes de escolas públicas tenham sido avaliados no presente estudo). Nesta faixa etária, por influência dos hormônios gonadais, a maturação sexual pode ser considerada um importante fator de confusão. Contudo, os mecanismos moleculares envolvidos ainda não se encontram bem compreendidos e não fizeram parte do objetivo do nosso estudo.

A concentração média de colesterol foi de  $151 \pm 28$  mg/dL e 44,70% dos participantes apresentaram níveis limítrofes ou elevados. A aterosclerose é encontrada na camada íntima da aorta de crianças quando estas apresentam níveis de colesterol entre 140 e 170 mg%; portanto, o nível epidemiológico para colesterol sérico em crianças deve ser estabelecido em 150 mg%.<sup>19</sup> A concentração média de LDL-colesterol foi de  $91 \pm 25$  mg/dL neste estudo e foi alta em um considerável número de adolescentes (25,91%). Os níveis de HDL-colesterol foram mais baixos em nossas crianças ( $45 \pm 9$  mg/dL) quando comparados com os valores relatados em outros estudos<sup>20,21</sup>, o que é explicado pelos níveis de CT mais

baixos obtidos em nossa amostra. Além disso, a porcentagem média da fração de HDL-colesterol para CT foi de 30%, dentro dos valores normais (20 a 30%)<sup>20</sup>.

Os níveis de triglicerídeos sanguíneos estão associados ao acúmulo de lipoproteínas de baixa densidade e, consequentemente, ao risco de desenvolver doença aterosclerótica. Níveis altos de triglicerídeos são um componente-chave na SM. Em nosso estudo, os adolescentes tiveram um nível médio de triglicerídeos de  $74 \pm 31$  mg/dL, mais alto do que o nível encontrado no *Bogalusa Heart Study*, que examinou 3.446 crianças de 4 a 14 anos de idade<sup>22</sup>.

A prevalência de adolescentes com hiperglicemia neste estudo foi de 0,6% entre os meninos e 0,5% entre as meninas. Esta variável metabólica merece atenção, pois sua incidência aumentou surpreendentemente, provavelmente devido ao aumento na incidência de obesidade entre adolescentes nos últimos anos<sup>23</sup>.

A hipertensão manifesta-se como um aumento na pressão arterial acima de um valor estabelecido arbitrariamente, sendo considerada um fator de risco independente em qualquer faixa etária. O problema torna-se mais complexo em crianças por causa de seu crescimento e desenvolvimento<sup>24</sup>, pois se sabe que a pressão arterial aumenta durante o crescimento e a maturação. A medida de pressão arterial em nosso estudo foi tomada três vezes, mas apenas em uma ocasião; a prevalência de níveis de pressão sistólica e diastólica indesejáveis foi mais baixa em nossa amostra (6,6% entre os percentis 90 e 95 e 3,4% acima do percentil 95) do que os 9,7 e 6,5% encontrados pela *Task Force*<sup>25</sup> e os 8,3 e 9,8% relatados por Oliveira et al.<sup>26</sup>, que também mediram a pressão arterial em apenas uma única ocasião.

A obesidade, uma doença crônica multifatorial na qual fatores genéticos e ambientais estão associados<sup>27</sup>, tornou-se um importante problema pediátrico nas últimas décadas. Em nossa amostra, a prevalência de sobrepeso foi de 8,4% e a de obesidade foi de 5,5%. Em outros países, a obesidade é o problema de saúde mais comum na infância e está associada a hipertensão, diabetes melito e dislipidemia<sup>28</sup> em adultos. Além disso, é a causa mais comum de resistência insulínica na infância<sup>29</sup>. Dados coletados pela *National Health and Nutrition Examination Survey* mostraram uma prevalência de sobrepeso e obesidade ( $\geq$  percentil 85) de 30% e de obesidade apenas ( $\geq$  percentil 95) de 15% em indivíduos de 6 a 19 anos de idade<sup>30</sup>.

Ainda considerada foco de controvérsias<sup>31</sup>, a SM chama atenção por causa de seu efeito desfavorável sobre a mortalidade cardiovascular e estudos mostram que o início da doença pode ocorrer nas fases bem iniciais de vida. Sobrepeso e obesidade parecem desempenhar um importante papel na SM<sup>32</sup>. Estudos demonstraram que a obesidade está geralmente associada a resistência insulínica e hiperinsulinemia compensatória, que podem ser o fator inicial para o desenvolvimento de SM<sup>4</sup>.

Ainda não existe consenso para o diagnóstico da SM em crianças e adolescentes e sua prevalência torna-se diretamente dependente dos critérios diagnósticos utilizados. Estudos recentes usando diferentes definições e critérios, com enfoque em populações com idade entre 5 e 19 anos, indicaram uma prevalência que varia de 3,6 a 4,8%<sup>5</sup>. Em nossos adolescentes de Vitória (ES), a prevalência total da SM foi de 1,32%, mais baixa do que as taxas relatadas em outros estudos. Poucos estudos com amostras representativas foram realizados no Brasil, mas uma pesquisa recente com adolescentes brasileiros de 10 a 19 anos de idade, usando um ponto de corte estabelecido pela própria pesquisa, revelou uma prevalência de 6%<sup>33</sup>. Entretanto, a amostra era muito pequena e o critério de inclusão foi história familiar de diabetes melito tipo 2, o que de certa forma direcionou a escolha da amostra e pode ter afetado a taxa de prevalência total. Nosso estudo acrescenta importantes dados sobre fatores de risco no diagnóstico da SM. Além disso, apresenta uma representação mais confiável da distribuição populacional devido ao fato de a amostra ter sido selecionada aleatoriamente.

Assim, nesta amostra, a prevalência de SM e fatores de risco associados foi geralmente mais baixa do que a encontrada na literatura, talvez porque nossa população tenha origem em classes econômicas menos privilegiadas (predominantemente classes C e D), o que, no Brasil, pode indicar um acesso mais difícil a agentes que acionam fatores de risco. Evidências indicam que a condição socioeconômica pode ter um efeito importante na prevalência de marcadores de risco cardiovascular<sup>34</sup>. Entretanto, a SM é uma séria condição clínica e a ausência de um consenso global pode ter tanto subestimado quanto superestimado sua prevalência. É importante ressaltar que, quando a associação de dois fatores de risco para SM foi avaliada, nossa prevalência aumentou para 2,64%. Além disso, se a razão para o diagnóstico da SM é a identificação de pessoas em risco de desenvolver doença cardiovascular, parece sensato tratar os indivíduos com qualquer anormalidade, a fim de evitar diagnóstico futuro de SM.

Este estudo também chama atenção para o considerável número de adolescentes que apresentam fatores de risco diferentes daqueles que atualmente são utilizados para o diagnóstico da SM e também para os fatores de risco hoje classificados como limítrofes que podem, no futuro, apontar para alguma direção. Estudos têm demonstrado<sup>3</sup> que, entre indivíduos que apresentam sobrepeso (portanto não incluídos nas taxas atuais de prevalência), 6,8% têm SM. Por essa razão, a prevalência consideravelmente alta de adolescentes com sobrepeso pode aumentar as taxas de SM e, consequentemente, a mortalidade cardiovascular. Este estudo contribui para a identificação de fatores de risco de SM em um grupo que não apresentava fatores de risco previamente conhecidos (i.e., obesidade, hipertensão, dislipidemia).

Finalmente, nossos dados chamam atenção para a severidade deste problema e a necessidade de atenção aos indivíduos nessa faixa etária, a fim de evitar o desenvolvimento

de fatores de risco isolados ou associados para doença cardiovascular. Quando o diagnóstico precoce é alcançado, causas e fatores podem ser corrigidos e, assim, contribuir para a redução da ocorrência de doenças cardiovasculares posteriormente.

### Agradecimentos

Agradecemos o apoio recebido da Faculdade Salesiana de Vitória (ES), do Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória (FACITEC) e do Tommasi Laboratório.

### Referências

1. Reaven GM. [Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease](#). *Diabetes*. 1988;37:1595-607.
2. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. [Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome](#). *Diabetes Care*. 2001;24:683-9.
3. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:821-7.
4. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes*. 2002;51:204-9.
5. Bitsori M, Kafatos A. [Dysmetabolic syndrome in childhood and adolescence](#). *Acta Paediatr*. 2005;94:995-1005.
6. National Institutes of Health. National Cholesterol Education Program. Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Bethesda, MD: NIH; 1993.
7. Tracy RE, Newman WP, Wattigney WA, Berenson GS. Risk factors and atherosclerosis in youth autopsy findings of the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci*. 1995;310 Suppl 1:S37-41.
8. Brandão AA, Magalhães ME, França MF, Pozzan R, Brandão AP. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes. *Rev Bras Hipertens*. 2005;12:169-77.
9. Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves (IPES). ES Perfil 2001/2002. Vitória: IPES; 2003.
10. Rea LM, Parker RA. Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução. São Paulo: Pioneira; 2000.
11. Duarte MF. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saude Publica*. 1993;9:S71-S84.
12. Bisi Molina M del C, Cunha Rde S, Herkenhoff LF, Mill JG. [Hypertension and salt intake in an urban population](#). *Rev Saude Publica*. 2003;37:743-50.
13. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon J, et al. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*. 2002;106:143-60.
14. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82 Supl 4:1-14.

15. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Arq Bras Cardiol. 2005;85 Supl 6:3-36.
16. Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA. [Metabolic syndrome: identifying the risk factors](#). J Pediatr (Rio J). 2007;83(5 Suppl):S204-8.
17. Chen W, Berenson GS. [Metabolic syndrome: definition and prevalence in children](#). J Pediatr (Rio J). 2007;83:1-2.
18. National High Blood Pressure Education Program, Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. [The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents](#). Pediatrics. 2004; 114:555-76.
19. Srinivasan SR, Dahlen GH, Jarpa RA, Webber LS, Berenson GS. Racial (black-white) differences in serum lipoprotein (a) distribution and its relation to parental myocardial infarction in children. Bogalusa Heart Study. Circulation. 1991;84:160-7.
20. Moura EC, Castro CM, Mellin AS, de Figueiredo DB. Perfil lipídico em escolares de Campinas, SP, Brasil. Rev Saude Publica. 2000; 34:499-505.
21. Giuliano IC, Coutinho MS, Freitas SF, Pires MM, Zunino JN, Ribeiro RQ. Lípidos séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC: Estudo Floripa saudável 2040. Arq Bras Cardiol. 2005;85:85-91.
22. Frerichs RR, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. Serum cholesterol and triglyceride levels in 3,446 children from a biracial community: the Bogalusa Heart Study. Circulation. 1976; 54:302-9.
23. Chinn S, Rona RJ. [Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children 1974-94](#). BMJ. 2001;322:24-6.
24. Bastos HD, Macedo CS, Riyuzo MC. Pressão arterial na infância: valores pressóricos arteriais de crianças de Botucatu, SP. J Bras Nefrol. 1992;14:119-26.
25. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. Pediatrics. 1996;98:649-58.
26. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira AD, Castro MD, Oliveira JS. Pressão arterial em escolares e adolescentes - O estudo de Belo Horizonte. J Pediatr (Rio J). 1999;75:256-66.
27. Sørensen TI. [The genetics of obesity](#). Metabolism. 1995; 44:4-6.
28. Garcia FD, Terra AF, Queiroz AM, Correia CA, Ramos PS, Ferreira QT, et al. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças. J Pediatr (Rio J). 2004; 80:29-34.
29. Caprio S. [Insulin resistance in childhood obesity](#). J Pediatr Endocrinol Metab. 2002;15 Suppl 1:487-92.
30. O'Brien SH, Holubkov R, Reis EC. [Identification, evaluation, and management of obesity in an academic primary care center](#). Pediatrics. 2004;114:154-9.
31. Reaven GM. [The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary?](#) Am J Clin Nutr. 2006;83:1237-47.
32. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. [Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents](#). N Engl J Med. 2004;350:2362-74.
33. Silva RC, Miranda WL, Chacra AR, Dib AS. [Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant Brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes](#). Diabetes Care. 2005;28:716-8.
34. Goodman E, McEwen BS, Huang B, Dolan LM, Adler NE. [Social inequalities in biomarkers of cardiovascular risk in adolescence](#). Psychosom Med. 2005;67:9-15.

## Correspondência:

Anabel Nunes Rodrigues  
 Rua Otávio Manhães de Andrade, 124/2, Edifício Topázio  
 CEP 29200-450 - Guarapari, ES  
 Tel.: (27) 3361.5136, (27) 9944.6823  
 Fax: (27) 3361.0272  
 E-mail: anabel@anabelnunes.org